

Energy Investors Sp. z o.o.

00-490 WARSZAWA ul. Wiejska 12

METRYKA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ	
TEMAT	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA KOTŁOWNI GAZOWEJ O MOCY 660 kW DOSTARCZAJĄCEJ CIEPŁO NA POTZREBY CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
LOKALIZACJA	TBS BEMOWO WARSZAWA ul. Pełczyńskiego, budynek C-1 działka nr 102/15
INWESTOR	TBS BEMOWO 01-381 WARSZAWA ul. Powstańców Śląskich 9

Lp.	PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAW.	DATA I PODPIS
1.	Sprawdził: mgr inż. Ewa Pietrzak-Chojnicka	branża sanitarna	OPL/0025/ POOS/03	PROJEKTANT mgr inż. Ewa Pietrzak-Chojnicka upr. budowl. nr OPL 0025 POOS/03 do projektowania i nadzoru w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i prz. wodociagowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
2.	Opracował: mgr inż. Paweł Aniśkiewicz	branża sanitarna		
3.	Sprawdził: inż. Szczepan Łukawiecki	branża elektryczna	64/95/Op	inż. Szczepan Łukawiecki Upr. bud. i proj. nr 64/95/Op zaśw. P.S.C. nr 19/98 49-300 71 21 46 tel. (71) 413 21 71
4.	Opracował: inż. Robert Łukiewicz	branża elektryczna		inż. Robert Łukiewicz

Wrzesień'2005 r.



Egzemplarz nr 2

CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA

<u>I. Część opisowa</u>	str. S-2
1. Dane ogólne	str. S-2
2. Cel i zakres opracowania	str. S-2
3. Technologia kotłowni gazowej	str. S-2
4. Przewody	str. S-5
5. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne	str. S-5
6. Próby ciśnieniowe	str. S-5
7. Armatura	str. S-5
8. Opis wewnętrznej instalacji gazu	str. S-6
9. Ochrona przed hałasem i drganiami	str. S-6
10. Uwagi ogólne	str. S-7
 <u>II. Obliczenia</u>	str. S-8
1. Bilans ciepła budynków i dobór kotłów	str. S-8
2. Dobór pompy kotłowej i sprzęgła hydraulicznego	str. S-8
3. Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle	str. S-9
4. Naczynie wzbiorcze	str. S-11
5. Dobór filtroadmulnika	str. S-12
6. Dobór zaworu trójdrogowego i pompy obiegowej c.o.	str. S-13
7. Wentylacja kotłowni	str. S-14
8. Dobór wielkości kominów	str. S-14
9. Dobór podgrzewacza c.w.u.	str. S-14
10. Obliczeniowe zapotrzebowanie na paliwo	str. S-14
 <u>III. Lista części</u>	str. S-14-17
 <u>IV. Część rysunkowa</u>	
1. Schemat technologii kotłowni	1/S
3. Rzuty technologii kotłowni	2/S
 <u>V. Załączniki do dokumentacji</u>	

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Dane ogólne

Podstawa opracowania:

1. Zlecenie inwestora
2. DTR urządzeń kotłowni
3. Uzgodnienia wstępne
4. Wizja lokalna obiektu
5. Obowiązujące przepisy, normy i normatywy techniczne

2. Cel i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja powykonawcza dotyczy kotłowni gazowej (gaz GZ-50) o mocy 660 kW, dostarczającej ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynków mieszkalnych C1 i C2 w Warszawie na osiedlu TBS Bemowo przy ul. Pełczyńskiego .

Kotłownia zlokalizowana jest w Warszawie , w budynku C1, na ostatniej kondygnacji.

3. Technologia kotłowni gazowej

Kocioł M-660 składa się z trzech modułów kotłowych po 220 kW, każdy moduł jest wyposażony w palnik modulowany o regulacji płynnej od 44 kW w górę.

Parametry pracy kotłów: 95/80 °C.

Dzięki zastosowaniu 3 modułów kotłowych pracujących indywidualnie lub wspólnie jest możliwość sterowania mocą kotłowni w zależności od chwilowego zapotrzebowania ciepła. Sprawność cieplna źródła dla każdego

przedziału jest utrzymana na jednakowym poziomie 93-94%, co zapewnia najbardziej optymalne spalanie przy minimalnej emisji zanieczyszczeń na poziomie, $\text{NO}_x < 50 \text{ ppm}$ dla 3% O_2 .

Konstrukcja kotła oparta na wewnętrznych kolektorach wykonanych z miedzi w postaci ożebrowanych radiatorów średnicy 7/8" wymusza zastosowanie pompy kotłowej o odpowiedniej wydajności. Mała pojemność wody w kotle, duży wskaźnik wymiany ciepła dla miedzi pozwala na szybką reakcję na zmiany zapotrzebowania ciepła przez układ kotłowy. Pompa kotłowa musi zapewnić minimalny przepływ wody przez przekrój kotła ustalony przez producenta na 10,5 l/s dla mocy 660 kW przy $\Delta t = 15^\circ\text{C}$. Zakłada się ciągłą pracę pompy kotłowej.

Radiatory z ożebrowaniem wykonane jako monolityczna odkuwka z miedzi charakteryzują się bardzo dużą przewodnością cieplną oraz odpornością na korozję.

Zastosowanie miedzi jako materiału na konstrukcję kotła pozwala osiągnąć tej jednostce niezwykle dużą moc przy bardzo małych rozmiarach i wadze.

Pozostałe elementy kotła stykające się z wodą i spalinami wykonane są z żeliwa i stali nierdzewnej, to jest materiałów bardzo odpornych na zniszczenie w warunkach panujących w kotle.

Zamknięty obieg kotłowy z minimalną temperaturą wody na powrocie $60 - 75^\circ\text{C}$ zapobiega wykraplaniu wody w kotłach. Niska temperatura spalin 135°C świadczy o dużej sprawności kotłów i minimalnej stracie kominowej.

Zamknięte palenisko z palnikiem wentylatorowym i jedną dyszą gazową dużej średnicy wprowadzoną do otworu ssącego wentylatora powoduje, że kocioł jest mało wrażliwy na wahania ciśnienia i zanieczyszczenia w instalacji gazowej.

Od strony gazu i palnika kotłownia zabezpieczona jest szeregiem czujników powodujących brak zapłonu i odcięcie gazu w przypadku awarii jakiegoś elementu.

Przed podaniem gazu na palnik kontrolowane są następujące parametry:

- ciąg i przepustowość w przewodzie kominowym
- temperatura maksymalna wody w kotle STB i termostat manualny
- poziom wody w kotle
- prawidłowość przebiegu spalania.

Są to czujniki manualne pracujące niezależnie od sterowania elektronicznego automatyki i wyłączające kocioł w razie nie spełnienia któregoś z ustawionych parametrów.

Poszczególne kotły mogą być wyłączane manualnie, ma to duże znaczenie przy dopasowaniu wielkości zamówionej ilości gazu w poszczególnych kwartałach roku oraz gwarantuje ich dotrzymanie.

Elementem sterującym pracą kotłowni jest automatyka oparta o urządzenia i czujniki firmy Satchwell. Istnieje możliwość zdalnego monitorowania kotłowni poprzez modem włączony do szafy automatyki. Pozwala to na monitorowanie i zmianę parametrów grzewczych kotłowni przez autoryzowany serwis.

Z uwagi na użycie elementów o małych stałych czasowych i małej pojemności wodnej instalacji kotłowej zmiany parametrów zadanych i regulowanych następują bardzo szybko. Takie sterowanie pozwala na uzyskanie bardzo wysokiej sprawności ogólnej całej instalacji kotłowej.

Instalacja łącząca kocioł z instalacjami wewnętrznymi wykonana jest z materiałów i na warunkach obowiązujących dla tych instalacji.

4. Przewody.

Przewody po stronie wody grzewczej należy wykonano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 i połączono przez spawanie. Przewody wody zimnej wykonano z rur stalowych ocynkowanych i połączono przez gwintowanie.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Przewody z rur czarnych oczyszczono do drugiego stopnia czystości i pomalowano farbą podkładową, następnie pomalowano dwukrotnie farbą kreadurową.

Rurociągi zaizolowano otulinami termoizolacyjnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6. Próby ciśnieniowe.

Po zakończeniu robót montażowych wykonano próbę ciśnieniową - bez naczyńa wzbiorczego i przed założeniem izolacji na $P=6,0$ bara.

7. Armatura.

W kotłowni zastosowano zawory kulowe gwintowane, a powyżej średnicy Dn 65 przepustnice kołnierzowe.

Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa (na kotle) nie powinna stwarzać zagrożenia poparzenia.

8. Opis wewnętrznej instalacji gazu.

Projekt wewnętrznej instalacji gazu stanowi odrębne opracowanie.

9. Ochrona przed hałasem i drganiami.

Zastosowane kotły typu WESSEX M-660 są zaprojektowane na ochronę akustyczną w bezpośrednim sąsiedztwie źródła dźwięku dzięki wyposażeniu w podstawę pochłaniającą dźwięk i ograniczającą drgania, obudowę palnika z izolacją akustyczną oraz obudowę kotła również izolowaną akustycznie.

Poziom ciśnienia akustycznego wynosi:

- 65 dB(A) w odległości 1 m
- 55 dB(A) w odległości 4 m od pracującego kotła.

Wymogi ochrony akustycznej są spełnione również przez:

- odpowiednio ciche pompy obiegowe
- prawidłowe mocowanie rurociągów-uchwyty z izolacją
- prawidłowe wykonanie przejść rurociągów przez przegrody budowlane-
zastosowanie materiałów elastycznych pochłaniających dźwięk
- zachowanie odpowiednich prędkości przepływu w przewodach zasilających
c.o., paliwowych, przewodzie spalinowym
- zachowanie starannej regulacji i konserwacji zastosowanych urządzeń.

10. Uwagi ogólne.

Montaż i próby wykonano zgodnie z „WTW i ORBM część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz instrukcjami ustawienia i uruchomienia urządzeń firmy Hamworthy.

OBLICZENIA

1. Bilans ciepła budynków i dobór kotłów.

1.1 Ilość ciepła na potrzeby rozpatrywanych budynków.

Do pokrycia zapotrzebowania budynków na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zastosowano kocioł typu Wessex M-660, składający się z trzech modułów po 220 kW.

DANE	Kocioł Wessex M-660
Moc [kW]	660 (708)
Wymagany przepływ [l/s]	10,5
Straty ciśnienia wody [mbar]	64
Zawartość wody [l]	51
Max ciśn. wody [bar]	10
Nominalne ciśn. gazu GZ-50 [mbar]	20
Minimalne ciśn. gazu GZ-50 [mbar]	17
Maksymalne ciśn. gazu GZ-50 [mbar]	25
Temp. spalin netto [°C]	135
Przepływ spalin [m ³ /h]	930
Średnica przewodu spalin. [mm]	300
Zużycie energii elektrycznej [W]	750; 230V, AC, 50 Hz
Przyłącza do każdego modułu:	
-gaz	25 mm
-zasilanie/powrót wody	65 / 65 mm

2. Dobór pompy obiegowej dla układu kotłowego (pierwotnego) i sprzęgła hydraulicznego.

Wg danych producenta kotłów minimalny przepływ przez kocioł wynosi 10,5 l/s.

$$G = 10,5 \text{ l/s} = 37,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

-straty ciśnienia:

-w instalacji	15 kPa
-w urządzeniach	25 kPa
-w kotle	4 kPa
Razem	44 kPa

$$H_p = 1,1 \times 44 = 48,4 \text{ kPa} = 5 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę Grundfoss typu UPS 65-180F (trójfazowa) – dane na karcie katalogowej.

Dla przepływu $G=40,4 \text{ m}^3/\text{h}$ wysokość podnoszenia $H_p = 6,6 \text{ m H}_2\text{O}$.

Dla powyższego przepływu dobrano sprzęgło hydrauliczne firmy TERMEN typu SP 125/300:

-średnica $D=324 \text{ mm}$

-wysokość $H=1700 \text{ mm}$

-średnica przyłączy $d=125 \text{ mm}$

-odległość pomiędzy przyłączami $h=1000 \text{ mm}$

3. Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle.

Zawór bezpieczeństwa na kotle dobrano zgodnie z wymogami Dozoru Technicznego i według normy PN-91/M-74101, posługując się kartą katalogową membranowych zaworów bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915:

-Przepustowość zaworu bezpieczeństwa określa zależność:

$$m = \frac{3600 \times N}{r}$$

$N = 660 \text{ kW}$ - największa trwała moc cieplna kotła

$r = 2164 \text{ kJ/kg}$ - ciepło parowania

$m = 1098 \text{ kg/h}$

-Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha (p_1 + 0,1)}$$

$$A_w = \frac{m}{5,03 \times \alpha \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}}$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem

$p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ – maksymalne nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$p_2 = 0$ – wypływ do atmosfery

$K_1 = f(p_1) = 0,54$ – wg rys.1 w DT-UC-90/WO

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem

$K_2 = 1$ – wg rys.3 w DT-UC-90/WO

$\alpha = 0,54$ - współczynnik wypływu dla zaworu membranowego dla par i gazów

$\alpha_c = 0,3$ - współczynnik wypływu dla zaworu membranowego dla cieczy

$\rho_1 = 962 \text{ kg/m}^3$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary wynosi:

$$A_p \geq 941 \text{ mm}^2$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia wody wynosi:

$$A_w \geq 23.8 \text{ mm}^2$$

Sumaryczna powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = A_p + A_w = 964,8 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$d \geq 35.01 \text{ mm}$$

Dla kotła przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 – 2" o średnicy siedliska dn 42 mm, ciśnieniu otwarcia 3 bary – razem 1 szt. Wg tabel producenta zawór zabezpiecza źródło ciepła do mocy cieplnej 1011 kW. Zawór bezpieczeństwa umieszczono bezpośrednio przed zaworami odcinającymi.

4. Naczynie zbiorcze.

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-B-02414.

Pojemność układu:

$$V_{\text{inst}} = 660 \times 11 = 7260 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

$$V = 7,26 \text{ m}^3$$

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

$$\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

$$V_u = 7,26 \cdot 999,7 \cdot 0,0356 = 258,4 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\text{max}} + 0,1}{p_{\text{max}} - p}$$

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

$$p = 0,1 \text{ MPa}$$

$$V_n = 258,4 \cdot \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,1} = 517 \text{ dm}^3$$

Rura wzbiorcza:

$$d = 0,7\sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{259} = 11,3\text{mm}$$

Wymagana średnica rury wzbiorczej min. 20 mm. Ze względu na przyłącze naczynia wzbiorczego 1" - przyjęto rurę stalową czarną dn 25.

Przyjęto naczynie wzbiorcze firmy Reflex N-600:

- pojemność całkowita 600 litrów
- max ciśnienie pracy 6 bar
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3 bary
- pojemność użytkowa 320 litrów
- średnica zbiornika 740 mm
- wysokość 1530 mm
- przyłącze 1"

5. Dobór filtroadmulnika.

$$G = (660 \times 3600) / (20 \times 1000 \times 4,2) = 28,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano FOM 100:

- pojemność całkowita 34 litry
- ciśnienie robocze 0,6-1,6 MPa
- temp. do 150°C
- wysokość do króćca 360 mm
- wysokość całkowita 665 mm
- średnica zbiornika 324 mm
- szerokość z króćcami 464 mm
- spadek ciśnienia 2,3 kPa

6. Dobór zaworu trójdrogowego i pompy obiegu c.o.

Dobrano zawór kołnierzowy z przelotem prostym typu HFE-3-50 z siłownikiem sterowanym sygnałem ciągłym typ AMB 182 firmy DANFOSS.

Dla powyższego przepływu przyjęto pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPS 32-120F , 1 fazowa .

7. Wentylacja kotłowni.

Zaprojektowano wentylację kotłowni przyjmując:

7.1. Nawiew:

Zastosowano kratę nawiewną o wymiarach 700 x 500 mm umieszczoną zgodnie z rysunkiem.

Uwaga: dolna krawędź kraty nawiewnej powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm nad poziomem posadzki pomieszczenia kotłowni.

7.2. Wywiew:

Przyjęto wyrzutnię dachową z podstawą dachową o wymiarach 350 x 350 mm, umieszczoną pod stropem; $F_w=3300 \text{ cm}^2$

Miejsce montażu wyrzutni dachowej wskazano na rysunkach.

8. Dobór wielkości kominów.

Dla kotła dobrano komin dwuścienny ze stali szlachetnej o średnicy 300/400 mm, firmy Kominus. Projektowany komin należy łączyć i mocować wg zaleceń producenta.

Szczegółowe widoki projektowanego komina podano na rysunkach.

Dane komina:

- średnica 300/400 mm
- grubość ścianki 0,6 mm
- dopuszczalna temperatura pracy 1000°C
- elementy komina nasadzone są jeden na drugi i zabezpieczone taśmą zaciskową

9. Dobór podgrzewacza c.w.u.

Dla pokrycia zapotrzebowania budynków na cele ciepłej wody użytkowej dobrano dwie sztuki podgrzewaczy ciepłej wody z węzownicą typu WGJ-S 1000 firmy Elektrometr.

10. Obliczeniowe zapotrzebowanie na paliwo – gaz GZ-50.

10.1. Maksymalne godzinowe zużycie gazu przez kotłownię o mocy 660 kW:

$$Q_{\max}^h = 660 \text{ kW} : (9,54 \text{ kWh/m}^3 \times 0,9) = 76,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

10.2. Minimalne godzinowe zużycie gazu przez 1 stopień palnika 44 kW:

$$Q_{\max}^h = 44 \text{ kW} : (9,54 \text{ kWh/m}^3 \times 0,9) = 5,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

10.3. Roczne maksymalne zapotrzebowanie na gaz:

$$Q_{\max}^r = (660 \times 24 \times 3800) : (9,54 \times 0,9 \times 40) = 175\,262 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Lista części

Lp. 1	Nazwa części 2	Ilość 3	Dostawca 4
		Szt.	
1.	Kocioł gazowy typu Wessex M-660 o mocy max. 660 kW składający się z: <ul style="list-style-type: none"> - trzech bloków kotłowych 220 kW - trzech palników modulowanych - wymaganych zabezpieczeń - ogranicznika temperatury bezpieczeństwa - wspólnego odprowadzenia spalin 	1	HAMWORTHY
2.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915 o wielkości przyłącza 2" i przelocie siedliska d = 42 mm, ciśnienie otwarcia 3 bary	1	HUSTY s.c. ul.Radzikow- skiego 182 Kraków
3.	Zabezpieczenie przed brakiem wody SYR 933.1	1	HUSTY
4.	Pompa obiegu kotłowego typu UPS 65-180F, 3-fazowa, zasilanie 400-415 V	1	GRUNDFOS
5.	Filtroodmulnik FOM -100	1	TERMEN
6.	Naczynie wzbiorcze typu N-600, max ciśnienie pracy 6 bar	1	REFLEX
7.	Zawór trójdrogowy typu HFE 3 dn 50 z siłownikiem AMB-182 – obieg c.o.	1	DANFOSS
8.	Pompa obiegu c.o. typu UPS 32-120F, 3-fazowa, zasilanie 200-230 V	1	GRUNDFOS
9.	Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u typu UPS 40-120F, 3-fazowa, zasilanie 200-230 V	1	GRUNDFOS
10.	Sprzęgło hydrauliczne SP 125/300	1	TERMEN
11.	Podgrzewacz WGJ-S 1000 z węzownicą	2	ELEKTROMET
12.	Filtr siatkowy skośny dn 32	1	ZAWGAZ
13.	Zawór bezpieczeństwa na podgrzewaczu c.w.u typu SYR 2115 o wielkości przyłącza 3/4" i przelocie siedliska d = 14 mm, ciśnienie zadziałania 4 bary	1	HUSTY
14.	Pompa cyrkulacyjna typu UPS 32-80B (180), 1-fazowa, zasilanie 230 V	1	GRUNDFOS
15.	Zawór ze złączką do węża dn=25 mm	2	ZAWGAZ
16.	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	SATCHWEL
17.	Zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej typu SYR	1	HUSTY

CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA

	2115 o wielkości przyłącza 1/2" i przelocie siedliska 12 mm		
18.	Filtr siatkowy skośny dn 65	1	ZAWGAZ
19.	Filtr siatkowy skośny dn 50	1	ZAWGAZ
20.	Manometr tarczowy o średnicy tarczy Dn 160 mm	8	KFM-Włocławek
21.	Termometr tarczowy o średnicy tarczy 110 mm i długości bagnetu 60 mm	6	KFM-Włocławek
Z1.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 15$		ZAWGAZ Suchy Las k/ Poznania
Z2.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 20$	2	ZAWGAZ
Z3.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 25$	1	ZAWGAZ
Z4.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 32$	2	ZAWGAZ
Z5.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 40$		ZAWGAZ
Z6.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 50$	6	ZAWGAZ
Z7.	Przepustnica bezkołnierzowa ręczna Uranie $\phi 65$		Danfoss
Z8.	Przepustnica bezkołnierzowa ręczna Uranie $\phi 80$	2	Danfoss
Z9.	Przepustnica bezkołnierzowa ręczna Uranie $\phi 100$	3	Danfoss
Z10	Przepustnica bezkołnierzowa ręczna Uranie $\phi 125$	1	Danfoss
Zz1.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 15$		ZAWGAZ
Zz2.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 20$		ZAWGAZ
Zz3.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 25$		ZAWGAZ
Zz4.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 32$	1	ZAWGAZ
Zz5.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 40$		ZAWGAZ
Zz6.	Zawór zwrotny kołnierzowy $\phi 50$	3	ZAWGAZ
Zz7.	Zawór zwrotny kołnierzowy $\phi 65$	1	DANFOSS

	<i>Zestawienie elementów komina dwuściennego o średnicy Dn 300/400 mm</i>	Szt.	
K-1	Kolano 90 dn 300/400	1	Kominus
K-2	Element długościowy dn 300/400 , L=1000 mm	1	
K-5	Trójnik 90 dn 300/400	1	
K-6	Wyczystka z odskraplaczem dn 300/400	1	
K-7	Zakończenie ustnikowe dn 300/400	1	
K-8	Obejmy mocujące	7	
K-9	Wspornik pod komin	1	

	<i>Zestawienie elementów kanału nawiewnego</i>	Szt.	
N-1	Czerpnia ścienna zewnętrzna 700 x 500 mm	1	Wyk. Warsztatowe
N-2	Kanał prostokątny L=430mm o wymiarach 700x500 mm – bl. ocynk.	1	Wyk. Warsztatowe
N-3	Kolano 90 st. o wymiarach 700x500 mm	2	Wyk. Warsztatowe
N-4	Kanał prostokątny L=300mm o wymiarach 700x500 mm – bl. ocynk.	1	Wyk. Warsztatowe
N-5	Kratka nawiewna o wymiarach 700x500 mm montowana na kolanie	2	Wyk. Warsztatowe

	<i>Zestawienie elementów kanału wywiewnego</i>	Szt.	
W-1	Wyrzutnia dachowa typu A o wymiarach 350x350 mm	1	Wyk. Warsztatowe
W-2	Podstawa dachowa pod wyrzutnię dachową z kanałem o długości L=500 mm (przejście przez strop)	1	Wyk. Warsztatowe

Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową oraz wytycznymi i obowiązującymi normami.
Jest kompletna dla celu, któremu służy.

Opracował :

mgr inż. Paweł Aniśkiewicz

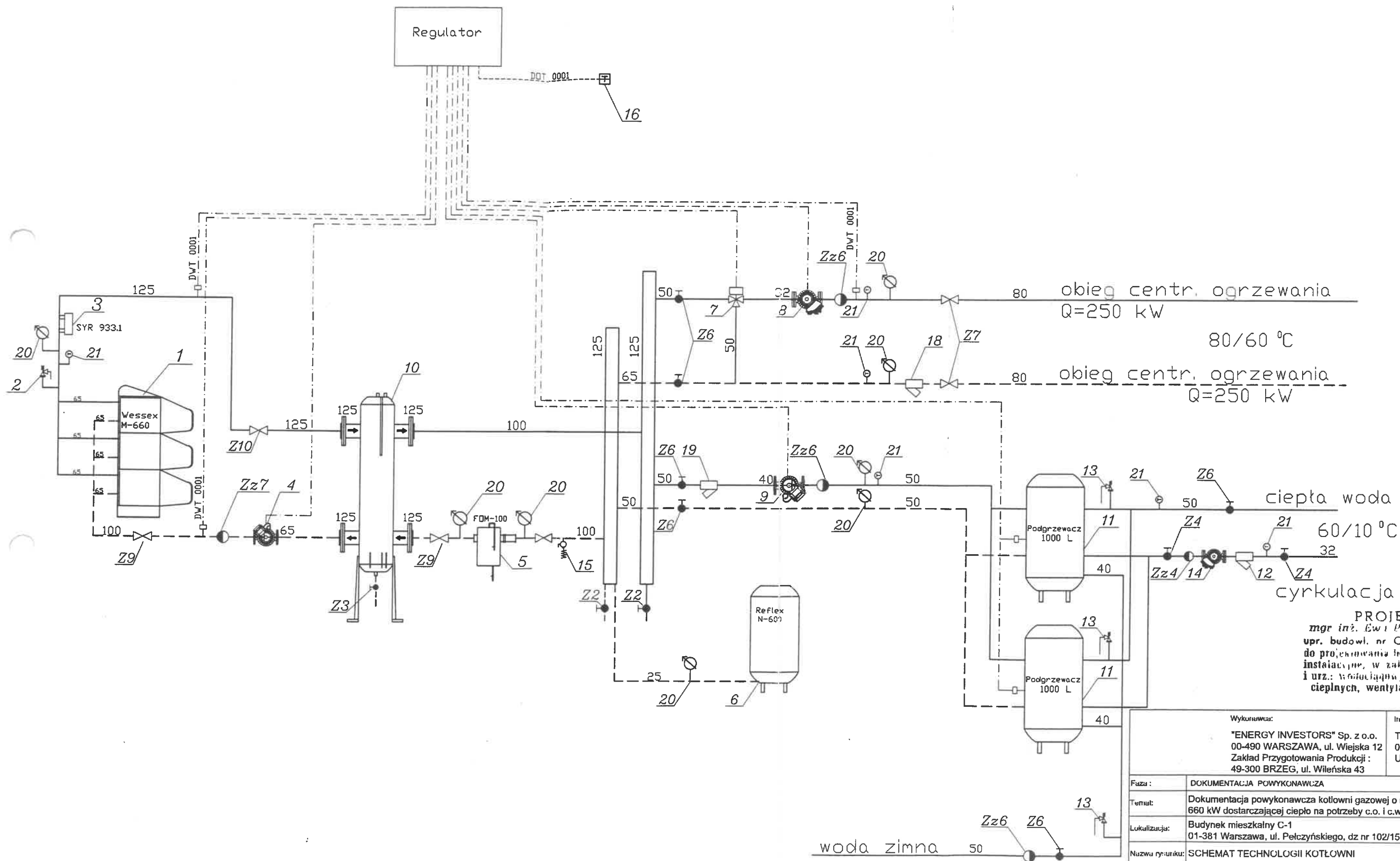
Aniśkiewicz

Sprawdził :

mgr inż. Ewa Pietrzak- Chojnicka

PROJEKTANT
mgr inż. Ewa Pietrzak- Chojnicka
upr. budowl. nr OPL 0025 POOS/03
do projektowania bez ograniczeń w specj.
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urz.: wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Schemat technologiczny kotłowni gazowej o mocy 660 kW
Budynek mieszkalny C-1, Warszawa ul. Pełczyńskiego, dz nr 102/15



PROJEKTANT
mgr inż. Ewa Pleszyńska-Chojnicka
upr. budowl. nr OPL 0025 POOS/03
do projektowania i nadzoru nad realizacją w specj.
instalacji, w zakresie sieci, instalacji
i urz. wodociągowej, kanalizacyjnych
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych

Wynikowa:		Inwestor:		
"ENERGY INVESTORS" Sp. z o.o. 00-490 WARSZAWA, ul. Wiejska 12 Zakład Przygotowania Produkcji : 49-300 BRZEŹ, ul. Wileńska 43		TBS BEMOWO 01-381 WARSZAWA UL. Powstańców Śląskich 9		
Faza :	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA			
Temat:	Dokumentacja powykonawcza kotłowni gazowej o mocy 660 kW dostarczającej ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u	Branda:	ISANITARN	
Lokalizacja:	Budynek mieszkalny C-1 01-381 Warszawa, ul. Pełczyńskiego, dz nr 102/15	Data:	09.2005	
Nazwa rysunku:	SCHEMAT TECHNOLOGII KOTŁOWNI		Skala:	
Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Podpis:	Numer rysunku
Opracował: mgr inż. Paweł Aniszkiewicz			ANISZKIEWICZ	1/S
Sprawdził: mgr inż. Ewa Pietrzak-Chojnicka		OPU/0025/POG/2005		