



Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin NIP: PL 8331181146

ADRES DO KORESPONDENCJI - PRACOWNIA PROJEKTOWA

93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155
Tel./fax: 42 632-19-72 lub tel: 42 632-08-91
www.ekobud.net.pl

E-mail: biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Temat:

**Budowa i wyposażenie budynku Zespołu Placówek
Oświatowych w Piotrkowicach wraz z niezbędną infrastrukturą**

Inwestor:

**Gmina Chmielnik
Plac Kościuszki 7
26-020 Chmielnik**

Miejsce realizacji:

**26-020 Piotrkowice, gm. Chmielnik
dz nr ewid. 395/6, 395/7 oraz 466
jednostka ew.: 260404_5, obręb: 0016
województwo: świętokrzyskie, powiat: kielecki**

Branża:	KOTŁOWNIA GAZOWA	
Projektant:	dr inż. Jacek Wiśniewski upr. proj. nr 329/89/WŁ, 379/81/WMŁ, 167/86/WŁ, spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji sanitarnych, bez ograniczeń	03.2017r.
Współpraca:	mgr inż. Marta Skakuj	03.2017r.
Sprawdzający:	inż. Jerzy Drażkiewicz upr. bud. nr 200/66 w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych	03.2017r.

Marzec 2017 r.

Ck1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU KOTŁOWNIA GAZOWA

1. Zawartość projektu		str. Ck2	
2. Opis techniczny do projektu		str. Ck3-Ck17	
3. Kotłownia gazowa – rzut parteru (fragment)	1:50	str. Ck18	Ck/01
4. Kotłownia gazowa – schemat technologii kotłowni	-	str. Ck19	Ck/02
5. Kotłownia gazowa – przekrój komina spalinowego	1:50	Str. Ck20	Ck/03

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KOTŁOWNIA GAZOWA

Inwestor:

Gmina Chmielnik
Plac Kościuszki 7
26-020 Chmielnik

Miejsce realizacji:

Budynek Zespołu Placówek Oświatowych
26-020 Piotrkowice, gm. Chmielnik
działka nr ew. 395/6, 395/7 oraz 466
jednostka ew.: 260404_5, obręb: 0016
województwo: świętokrzyskie, powiat: kielecki

Przedmiot opracowania

Budowa i wyposażenie budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach wraz z niezbędną infrastrukturą.

Podstawa opracowania

- umowa nr 62/IPS/2016 zawarta z Inwestorem dnia 23.08.2016 r.
- bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- bieżące uzgodnienia z projektantami pozostałych branż
- podkłady architektoniczne – budowlane
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji sanitarnych

1 Zakres opracowania

Przedmiot opracowania dotyczy kotłowni gazowej dla nowoprojektowanego budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach

2 Dane ogólne

2.1. Podstawy obliczeń

- Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. 175,5 kW
 - Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby z.n. 143,0 kW
 - Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u. 55,7 kW
- Łączne zapotrzebowanie na ciepło 374,2 kW**
Parametry pracy instalacji wewnętrznych: 80/60 °C

2.2. Dane hydrauliczne obiegów:

Obieg c.o. 1	
Moc [kW]	16,2
Strata ciśnienia [kPa]	11,5

Obieg c.o. 2	
Moc [kW]	128,8
Strata ciśnienia [kPa]	31,3

Obieg c.o. 3	
Moc [kW]	30,5
Strata ciśnienia [kPa]	40,9

Obieg 4 - z.n. 1	
Moc [kW]	36,9
Strata ciśnienia [kPa]	18,6

Obieg 5 - z.n. 4	
Moc [kW]	32,6
Strata ciśnienia [kPa]	22,8

Obieg 6 - z.n. 3	
Moc [kW]	20,2
Strata ciśnienia [kPa]	16,8

Obieg 7- z.n. 2	
Moc [kW]	24,2
Strata ciśnienia [kPa]	26,3

Obieg 9- z.n. 5		
Moc [kW]	Woda	Glikol
	29,1	29,1
Strata ciśnienia [kPa]	13,7	32,1

Obieg 8 c.w.u.	
Moc [kW]	55,7

3. Opis przyjętego rozwiązania projektowanej kotłowni

Projektuje się kotłownię gazową na gaz płynny o mocy 400 kW. Na potrzeby pokrycia zapotrzebowania na ciepło dobrano stojący gazowy kondensacyjny kocioł grzewczy o mocy cieplnej 400 kW. Podział na poszczególne obiegi jest dokonany przez rozdzielacz rurowy DN 125.

Ciepło na potrzeby c.w.u. zapewniane jest przez kocioł współpracujący z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 500 litrów, wyposażonym w podwójną wężownicę.

Układ zasilający podzielony jest na obiegi grzewcze:

- OBIEG 1 : centralnego ogrzewania zaplecza sali gimnastycznej (c.o.),
- OBIEG 2 : centralnego ogrzewania szkoły podstawowej (c.o.),
- OBIEG 3 : centralnego ogrzewania szkoły podstawowej, gimnazjum (c.o.),
- OBIEG 4 : zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych - CNW1, CNW2, CNW3, CNW4 (z.n.)
- OBIEG 5 : zasilania nagrzewnic centrali wentylacyjnej CNW9 (z.n.)
- OBIEG 6 : zasilania nagrzewnic centrali wentylacyjnej – CNW8, CNW7 (z.n.)
- OBIEG 7 : zasilania nagrzewnic centrali wentylacyjnej - CNW5, CNW6 (z.n.)
- OBIEG 9 : zasilania nagrzewnic centrali wentylacyjnej CNW10 (z.n.)
- OBIEG 8 : przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

3.1 Kubatura kotłowni

$$V_k = Q / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 400 \text{ kW} / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 86,02 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$97,08 \text{ m}^3 > 86,02 \text{ m}^3$$

Kubatura projektowanej kotłowni wynosi 97,08 [m³] – pomieszczenie spełnia wymagania Dz. U. Nr75 poz.690 z póź. zm. i normy PN-B-02431-1.

3.2. Wentylacja kotłowni

Według PN-B-02431-1 przyjmuje się otwory wentylacyjne:

Wentylacja: kanał nawiewny – 5 [cm²/ 1kW]

$$400\text{kW} * 5 [\text{cm}^2] = 2000[\text{cm}^2]$$

Przyjęto otwór o wymiarach 500x400, którego dolna krawędź zlokalizowana jest 30cm ponad poziomem posadzki kotłowni.

Przyjęto kanał blaszany typu „Z” wyprowadzony na zewnątrz na wysokość 2,35m od poziomu terenu o wymiarach 50x40 cm i sprowadzony na wysokość 30 cm od poziomu posadzki.

Kanał wywiewny:

$$2000\text{cm}^2 * 0,5 = 1000[\text{cm}^2]$$

Przyjęto trzy otwory Ø160 wentylacji grawitacyjnej oraz dwa otwory Ø250 zakończone wywiewnikami cylindrycznymi.

3.3 Ochrona przeciw pożarowa

Kotłownia stanowi pomieszczenie, oddzielone od pozostałych pomieszczeń ścianami i stropem oddzielenia przeciwpożarowego. Główny awaryjny wyłącznik prądu musi być zlokalizowany na zewnątrz kotłowni przy wejściu głównym. Drogi ewakuacyjne z kotłowni oraz usytuowanie urządzeń p.poż oznaczyć zgodnie z polskimi normami. Drzwi dla pomieszczenia kotłowni powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej (na zewnątrz), być łatwe do otwarcia (bez użycia klamki), o szerokości w świetle min. 0,9 m. Przejścia przewodów przez ściany i strop należy wykonać w rurach stalowych osłonowych stosując wypełnienie masą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody (zgodnie z projektem Architektury).

4. Obliczenia i dobór elementów instalacji kotłowni

4.1. Dobór kotłów

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło obiektu dobrano podwójny stojący kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 400 kW.

Wymiennik ciepła kotła wykonany jest z rury profilowanej ze stali nierdzewnej aluFer, od strony spalin: aluminium, od strony wody: stal szlachetna.

Pojemność wodna kotłów: 719 l.

Dobry kocioł charakteryzuje się także brakiem wymogu: minimalnej temperatury powrotu do kotła, sprzęgła hydraulicznego i minimalnego przepływu wody przez kocioł. Posiada wbudowany czujnik ciśnienia wody – ogranicznik minimalny i maksymalny a także zamontowany czujnik temperatury spalin i jej ogranicznik. Kocioł wyposażony jest w palnik promiennikowy typu UltraClean ze wstępnym zmieszaniem.

Kocioł składa się z dwóch modułów co stanowi oryginalna kaskadę.

Pozostałe parametry kotła:

- zakres modulacji: 70- 400 kW (40/30°C)
- zużycie gazu nie większe niż: 14,5 m³/h
- przyłącza zasilanie/powrót: DN80/PN6
- króciec gazowy 1 1/2"
- ciśnienie robocze ogrzewania max./min.: 5,0 / 1,0 bar
- masa kotła (bez zawartości wody) : 1282 kg
- króciec spalinowy: Øwew 306mm
- ciśnienie gazu: 37 - 57 mbar
- dodatkowo: neutralizator skroplin wraz z pompą kondensatu.

Kocioł posiada sterownik pogodowy (zgodnie z wytycznymi producenta). Sterownik umożliwia regulacje obiegów z mieszaczem i bez mieszacza a także obiegu ładującego podgrzewacz c.w.u. i obiegu cyrkulacji c.w.u.

Ze względu na ochronę środowiska stojący podwójny kocioł gazowy kondensacyjny musi mieć niskie emisje: **NO_x ≤ 39 mg/kWh** oraz **CO ≤ 4 mg/kWh**

Dodatkowo na wyposażeniu kotła musi znaleźć się:

- zestaw filtrów do gazu
- czujnik poziomu wody
- grupa bezpieczeństwa składająca się z zaworu bezpieczeństwa, manometru i automatycznego odpowietrznika z zamknięciem.

Dodatkowo na powrocie do każdego kotła należy zastosować ręczne zawory odcinające.

4.2. Dobór średnic obiegów grzewczych

- **Obieg 1**

Moc: 16,2 kW

Przepływ: $3600 \times 16,2 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 0,72 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v = 0,34 \text{ m/s}$

- **Obieg 2**

Moc: 128,8 kW

Przepływ: $3600 \times 128,8 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 5,66 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę **DN 50**, prędkość przepływu wody $v = 0,71 \text{ m/s}$

- **Obieg 3**

Moc: 30,5 kW

Przepływ: $3600 \times 30,5 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v = 0,64 \text{ m/s}$

- **Obieg 4**

Moc: 36,9 kW

Przepływ: $3600 \times 36,9 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 1,62 \text{m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę DN 32, prędkość przepływu wody $v= 0,45 \text{m/s}$

- **Obieg 5**

Moc: 32,6 kW

Przepływ: $3600 \times 32,6 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 1,43 \text{m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę DN 32, prędkość przepływu wody $v= 0,39 \text{ m/s}$,

- **Obieg 6**

Moc: 20,2 kW

Przepływ: $3600 \times 20,2 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 0,89 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v= 0,42 \text{ m/s}$

- **Obieg 7**

Moc: 24,2 kW

Przepływ: $3600 \times 24,2 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 1,06 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę **DN25**, prędkość przepływu wody $v= 0,51 \text{m/s}$

- **Obieg 9**

Moc: 29,1 kW

Przepływ: $3600 \times 29,1 / (4,19 \times 977,8 \times (80-60)) = 1,28 \text{m}^3/\text{h}$

Dobrano średnicę DN 25, prędkość przepływu wody $v= 0,61 \text{ m/s}$,

4.3. Dobór zabezpieczeń

- Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Pojemność wodna instalacji:

instalacja c.o. wraz z odbiornikami [m ³]	1,343
instalacja z.n. [m ³]	0,474
kocioł c.o. [m ³]	0,719
podgrzewacz [m ³]	<u>0,013</u>
całkowita pojemność [m ³]	2,549

Ciśnienie statyczne:

$$p_{st} = \rho \cdot g \cdot H \text{ [Pa]}$$

gdzie:

ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t=10^\circ\text{C}$, $[\text{kg}/\text{m}^3]$,

g - przyspieszenie ziemskie $9,81 \text{ [m/s}^2]$

H - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego, $[\text{m}]$.

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 10,5 = 103000 \text{ Pa} = 1,03 \text{ bar}$$

Ciśnienie uzupełnienia poduszki powietrznej:

$$p_o = p_{st} + 0,3 = 1,33 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie statyczne,

Przyrost objętości wody w instalacji:

$$V_e = V_{SYST} \cdot e = 73,67 \text{ [dm}^3]$$

gdzie:

V_{SYST} - pojemność wodna instalacji $[\text{dm}^3]$,

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, równy $0,02899$

Rezerwa wody w naczyniu wzbiorczym:

$$V_{NR} = V_{SYST} \cdot 0,005 = 12,75 \text{ [dm}^3]$$

Minimalna wymagana pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{NR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \text{ [dm}^3] = 258,44 \text{ dm}^3$$

gdzie:

p_e – ciśnienie końcowe równe $2,5 \text{ bar [Pa]}$.

Pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{expmin}} > V_{\text{Nmin}}$$

Dobrano pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{expmin}} = 300 \text{ dm}^3$$

Minimalne ciśnienie napelniania naczynia wzbiorczego:

$$p_{\text{amin}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{\text{NR}})} - 1 = 1,43 \text{ [bar]}$$

Rzeczywista rezerwa wody w naczyniu wzbiorczym:

$$V_{\text{NR rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}}}{\frac{p_e + 1}{p_e - p_o}} - V_e = 26,64 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Rzeczywiste minimalne ciśnienie napelniania naczynia wzbiorczego:

$$p_{\text{amin}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{\text{NR rzecz}})} - 1 = 1,56 \text{ [bar]}$$

Zatem dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 300dm³ do układów grzewczych i chłodniczych z przyłączami gwintowanymi R 1" (DN 25) o pojemności 300 dm³ i wymiarach zewnętrznych: ØD=634 mm i wysokości H=1092mm, z niewymienną membraną.

Dodatkowo dobrano złącze samoodcinające R 1" do naczyń wzbiorczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej i chłodniczej. Złącze stanowi zabezpieczone odcięcie do demontażu naczynia i umożliwia opróżnianie przestrzeni wodnej naczynia.

- **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła:**

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT):

$$m \geq 3600 \text{ Q/r kg/h}$$

gdzie:

Q - nominalna moc kotła, Q= 400 kW (kocioł składa się z dwóch modułów po 200kW każdy)

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp, 2134 kJ/kg

$$m \geq 3600 \times 200 / 2134 = 337,39 \text{ [kg/h]}$$

Do obliczeń założono następującą wielkość zaworu bezpieczeństwa: **1 1/4"**

Dane katalogowe dla założonej wielkości zaworu:

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa, $\alpha=0,51$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa, $K_1=0,532$;

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $K_2=1$;

p_1 - ciśnienie dopływu, $p_1=1,1 \times p_r=0,33 \text{ MPa}$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$
$$A = 337,39 / (10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,51 \cdot (0,33 + 0,1)) = 289,19 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot A / \pi)} \text{ mm}$$
$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot 289,19 / \pi)} = 19,19 \text{ mm}$$

Dobrano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia typ **1915** o średnicy **1 1/4" (d=27 mm)**, ciśnienie otwarcia 3,0 bar (zawarty w grupie bezpieczeństwa kotła).

Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A_{rz} = (\pi \cdot d^2) / 4 \text{ [mm}^2\text{]}$$
$$A_{rz} = (\pi \cdot 27^2) / 4 = 572,56 \text{ mm}^2$$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \cdot A_{rz} \text{ [kg/h]}$$
$$m_{rz} = (10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)) \cdot 572,56 = 667,99 \text{ kg/h}$$

Porównanie rzeczywistej i obliczonej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} > m_{obl}$$

$$667,99 > 337,39$$

Zatem dobrany zawór bezpieczeństwa spełnia założenia UDT.

4.4. Dobór stacji uzdatniania wody

Uzdatnianie wody odbywać się będzie poprzez stację uzdatniania wody z filtrem mechanicznym, z przeznaczeniem dla kotłowni od 80 do 500kW.

4.5. Dobór wymiennika

Dobrano wymiennik płytowy lutowany miedzią przeznaczony do standardowych instalacji grzewczych lub chłodniczych typu ciecz-ciecz. Optymalne ukształtowanie kanałów przepływowych zapewnia kompromis między uzyskaniem niskich oporów przepływu a wysoką wydajnością wymiany ciepła. Szczelność konstrukcji oraz stałe zespolenie płyt zapewnia proces lutowania w piecu próżniowym.

Parametry dobrego wymiennika:

	Strona 1		Strona 2	
Pow. wymiany ciepła		2,3		m ²
Współ. zanieczyszczenia		0,0460		m ² K/kW
K czysty		2814,4		W/m ² K
K zanieczyszczony		2491,7		W/m ² K
Przewymiarowanie		13		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3,7		4,4	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,4		0,4	kPa
Prędk. w przyłączach	2,01		2,15	m/s
Prędk. w urząd.	0,08		0,08	m/s
Liczba Reynoldsa	771		419	-
Alfa	7426,9		4939,0	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1		Strona 2	
Płyn	Water		Ethylene Glycol 35,0 %	
Temp. referencyjna	70,0		65,0	°C
Gęstość	979,82		1031,54	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19		3,71	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,653		0,488	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004		0,0008	Ns/m ²
Liczba Prandtla	2,63		6,52	-

5. Wytyczne automatyki

Kotłownia pracuje przez cały rok, z czego w okresie gdy temp zewnętrzna jest powyżej 16 °C ciepło będzie dostarczane tylko na potrzeby c.w.u. Automatyka kotłowni będzie sterowała pracą wszystkich pomp obiegów c.o. oraz powinna załączać kocioł w przypadku pracy jedynie central wentylacyjnych. Krzywe grzania kotła będą ustawiane wg wskazań czujnika temperatury zewnętrznej, minimalna temperatura na zasilaniu kotła to 65°C. Raz w miesiącu na sterowniku jest ustawiany przegrzew c.w.u. w celu dezynfekcji instalacji. Przegrzew odbywa się zawsze pierwszego dnia miesiąca o godzinie 4:00 nad

ranem. Pompa cyrkulacji c.w.u. jest załączana gdy temperatura wody w zasobniku spadnie poniżej 40°C, a wyłączana gdy temperatura w zasobniku osiągnie temp 55°C. Kocioł jest wyłączany automatycznie, gdy: w budynku wybuchnie pożar, detektor gazu wykryje zagrożenie wycieku, czujnik stanu wody zadziała. Kocioł powinien pracować z priorytetem ciepłej wody użytkowej.

6. Doprowadzenie gazu do kotłów i system bezpieczeństwa instalacji

Zasilanie kotła w gaz płynny należy zrealizować według osobnego opracowania tj. P. BW. Instalacji Gazowej. Aby zapewnić ciągłą skuteczność aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej należy przynajmniej raz do roku przeprowadzić przegląd techniczny jego elementów wraz z kalibracją detektorów DEX-15.

Realizowane przez aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej funkcje :

-wykrycie podwyższonego stężenia gazu (10%DGW)= wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optycznego

-wykrycie wysokiego stężenia gazu (30%DGW) = zamknięcie zaworu odcinającego dopływ gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału akustycznego.

7. Wytyczne realizacji

7.1. Rurociągi i armatura

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych ze szwem. Połączenia rur po stronie grzewczej (zasilającej i powrotnej do rozdzielacza) wykonać jako spawane i kołnierzowe. Na odpowietrzenia i spusty dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnich wg PN-H-74200.

7.2. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić, odtłuścić i pomalować dwukrotnie farbą podkładową i jednokrotnie farbą nawierzchniową. Rurociągi prowadzone w pomieszczeniu kotłowni należy zaizolować otulinami dzielonymi z pianki polietylenowej (twarda) o grubości ścianki według tabeli poniżej z płaszczem zewnętrznym z PVC (lub PE) zgodnie z DZ.U. Nr 201 /08 poz. 1238 zał. 2 pkt. 1.5 oraz z normą PN -B-02421.

W celu odróżnienia rurociągów należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika stosując strzałki i barwne oznakowanie.

7.3. Próby hydrauliczne i odbiór techniczny

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI INSTAL.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów.

Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzi się zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne $p_{pr} = 0,5$ MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,3 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

UWAGA:

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

8. Wytyczne branżowe

W pomieszczeniu kotłowni wykonać:

- kanał nawiewny typu „Z” zgodnie z w/w wytycznymi,
- zapewnić wentylację grawitacyjną pomieszczenia kotłowni zgodnie z w/w wytycznymi,
- posadzkę z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz na uderzenia ,
- wykonać studzienkę schładzającą Ø1000 na zewnątrz budynku
- podłoga ze spadkiem w kierunku kratki odpływowej włączonej do studni schładzającej
- drzwi wejściowe niepalne o odporności ogniowej zgodnie z aktualnymi przepisami, szerokość co najmniej 0,9m i otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem,

Do odrębnego projektu części elektrycznej:

- kotłownie należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65,
- w pomieszczeniu kotłowni wykonać gniazda elektryczne zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla kotłowni,
- zasilić urządzenia kotłowni oddzielnym obwodem elektrycznym,
- wykonać ochronę urządzeń elektrycznych zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnych urządzeń,

Do odrębnego projektu wod-kan

- w pomieszczeniu kotłowni zamontować umywalkę/zlew ,
- doprowadzić wodę do stacji uzdatniania wody ,
- na podłączeniu zimnej wody oraz przed stacją uzdatniania wody zamontować zawór antyskażeniowy zgodnie z PN-EN 1717:2003,
- powstały kondensat kierować na neutralizator, a następnie do odpływu na studnię schładzającą.

9. Odprowadzenie spalin

Kocioł należy podłączyć do komina prowadzonego wewnątrz budynku. Komin musi być szczelny. System odprowadzania spalin należy tak zamontować aby umożliwiony był odpływ kondensatu do kotła.

Projektuje się dwuścienny system odprowadzania spalin Ø300/Ø350 składający się z gładkościennych rur i kształtek wykonanych ze stali szlachetnej o grubości minimalnej rury spalinowej 0,5mm i nierdzewnego płaszczu zewnętrznego 0,5mm. Elementy systemu izolowane są termicznie wełną mineralną o grubości 25mm, ściśle spasowaną z rdzeniem spalinowym i płaszczem zewnętrznym. Dzięki takiemu rozwiązaniu technicznemu możliwe jest uniknięcie występowania szkodliwych mostków cieplnych, przewodzących ciepło z rdzenia spalinowego na płaszcz zewnętrzny. Poszczególne elementy łączone są wtykowo za pomocą kielichów i standardowo zabezpieczone opaską zaciskową, montowaną na płaszczu zewnętrznym.

10. Zestawienie elementów kotłowni

Nr	Produkt	Jednostka
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny stojący 400 kW	– 1 szt.
2.	Naczynie wzbiorcze typu N 300litrów	– 1 szt.
3.	Zawór odcinający DN80 kołnierzowy	- 2 szt.
4.	Zawór odcinający DN50 kołnierzowy	- 4 szt.
5.	Filtr siatkowy DN50 kołnierzowy	– 1 szt.
6.	Zawór zwrotny DN50 kołnierzowy	– 1 szt.
7.	Zawór odcinający DN32 gwintowany	– 13 szt.
8.	Filtr siatkowy DN32 gwintowany	– 4 szt.
9.	Zawór zwrotny DN32 gwintowany	– 3 szt.
10.	Zawór odcinający DN25 gwintowany	– 22 szt.
11.	Filtr siatkowy DN25 gwintowany	– 6 szt.

12.	Zawór zwrotny DN25 gwintowany	- 6 szt.
13.	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN25, $k_{vs}=10$	- 1 szt.
14.	Zawór odcinający DN20 gwintowany	- 2 szt.
15.	Filtr siatkowy DN20 gwintowany	- 1 szt.
16.	Zawór zwrotny DN20 gwintowany	- 1 szt.
17.	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN50, $k_{vs}=10$	- 1 szt.
18.	Naczynie wzbiorcze DE 40 litrów	- 1 szt.
19.	Elektromagnetyczny zawór uzupełniania zładu	- 1 szt.
20.	Stacja uzdatniania wody dla kotłowni od 80 do 500kW	- 1 szt.
21.	Czujnik pogodowy (w komplecie z kotłem)	- 1 szt.
22.	Zasobnik c.w.u. 500 dm ³ z jedną węzownicą	- 1 szt.
23.	Naczynie wzbiorcze NG 12 litrów	- 1 szt.
25.	Zawór spustowy DN25 gwintowany	- 2 szt.
26.	Zawór bezpieczeństwa 1 1/4"	- 2 szt.
27.	Zawór bezpieczeństwa 3/4"	- 1 szt.
28.	Zabezpieczenie stanu wody	- 1 szt.
29.	Czujnik temperatury wody zasilającej	- 3 szt.
30.	Czujnik temperatury cwu w zasobniku	- 1 szt.
31.	Sterownik pogodowy (w komplecie z kotłem)	- 1 szt.
32.	Neutralizator kondensatu (w komplecie z kotłem)	- 1 szt.
33.	Wymiennik ciepła glikol-woda 29,1 kW	- 1 szt.
34.	Rozdzielacz systemowy DN125	- 1 szt.
35.	Termometr	- 24 szt.
36.	Manometr	- 59 szt.
Elementy komina dwuściennego		
1.	Kolano 90 Ø300/350	- 2 szt.
3.	Konsola ścienna lekka z płytą pośrednią	- 1 szt.
4.	Wyczystka okrągła Ø300/350	- 1 szt.
5.	Rura Ø300/350 L=1,00m	- 4 szt.
6.	Przejście dachowe 3-15 z kolnierzem	- 1 szt.
7.	Rura Ø300/350 L=0,25m	- 1 szt.
8.	Rura Ø300/350 L=0,50m	- 1 szt.
9.	Daszek półkolisty Ø300/350	- 1 szt.

Uwaga:

- **Elementy instalacji gazu wg oddzielnego opracowania P.BW. Instalacja gazowa.**
- **Kotłownię wykonać z aktualnie obowiązującymi przepisami.**
- **Wszystkie urządzenia w kotłowni montować zgodnie z wytycznymi producenta i obowiązującymi przepisami,**
- **W widocznym miejscu umieścić instrukcję obsługi kotłowni.**
- **Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia,**
- **Przestrzegać zakazu palenia tytoniu w kotłowni oraz wywiesić w tych miejscach widoczne znaki i napisy.**
- **Uzupełnieniem specyfikacji są rysunki .**

Projektant:

Sprawdzający:

.....
dr inż. Jacek Wiśniewski
upr. proj. nr 329/89/WŁ,
379/81/WML, 167/86/WŁ,
spec. instalacyjno-inżynierska
w zakresie instalacji sanitarnych,
bez ograniczeń

.....
inż. Jerzy Drązkiewicz
upr. bud. nr 200/66
w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych