



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 TECHNICZNY

Obiekt:

Budowa hali sportowej w miejscowości Babica – budowa budynku hali sportowej wraz z łącznikiem z istniejącą szkołą, ciągi piesze, pieszo-jezdne i jezdne (drogi, chodniki oraz miejsca postojowe), miejsce gromadzenia odpadów stałych (wiata śmietnikowa) oraz infrastruktura techniczna: przyłącze wodociągowe, hydrant ppoż., przyłącze kanalizacji sanitarnej, instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej, system retencji wody deszczowej, przebudowa sieci i przyłącza gazowego, przebudowa przyłącza wodociągowego, przyłącze elektroenergetyczne nN, instalacja zewnętrzna kanalizacji teletechnicznej, oświetlenie terenu, instalację monitoringu zewnętrznego oraz instalację fotowoltaiczną.

Inwestor:

Gmina Czudec
ul. Starowiejska 6
38-120 Czudec

Miejsce realizacji:

Zespół Szkół im. Jana Pawła II w Babicy
38-120 Czudec, Babica 102
Powiat: strzyżowski, województwo: podkarpackie
Działka nr ewid. 1232 obręb 0001 Babica

Branża:	KOTŁOWNIA GAZOWA	
Projektant:	mgr inż. Jakub Mik upr. bud. LOD/2149/POOS/13 do proj. w specjalności instalacyjnej, bez ograniczeń	03.2023r.
Współpraca:	mgr. inż. Marta Stoparczyk	03.2023r.
Sprawdzający:	mgr inż. Marcin Śledź upr. bud.LOD/0993/PWOS/08 do proj. w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń budowlanymi w spec. inst. bez ograniczeń	03.2023r.

Marzec 2023r.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO

1.	Zawartość projektu kotłownia gazowa		str. Ck2	
2.	Opis do projektu		str. Ck3-Ck22	
3.	Kotłownia gazowa – rzut kotłowni	1:50	str. Ck23	Ck/01
4.	Kotłownia gazowa – schemat technologiczny	(-)	str. Ck24	Ck/02
5.	Kotłownia gazowa – przebieg komina spalinowego	1:50	str. Ck25	Ck/03

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KOTŁOWNIA GAZOWA

Inwestor:

**Gmina Czudec
ul. Starowiejska 6
38-120 Czudec**

Miejsce realizacji:

**Zespół Szkół im. Jana Pawła II w Babicy
38-120 Czudec, Babica 102
woj. podkarpackie
Działka nr ewid. 1232 obręb 0001 Babica**

Przedmiot opracowania:

Budowa hali sportowej w miejscowości Babica – budowa budynku hali sportowej wraz z łącznikiem z istniejącą szkołą, ciągi piesze, pieszo-jezdne i jezdne (drogi, chodniki oraz miejsca postojowe), miejsce gromadzenia odpadów stałych (wiata śmietnikowa) oraz infrastruktura techniczna: przyłącze wodociągowe, hydrant ppoż., przyłącze kanalizacji sanitarnej, instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej, system retencji wody deszczowej, przebudowa sieci i przyłącza gazowego, przebudowa przyłącza wodociągowego, przyłącze elektroenergetyczne nN, instalacja zewnętrzna kanalizacji teletechnicznej, oświetlenie terenu, instalację monitoringu zewnętrznego oraz instalację fotowoltaiczną.

Podstawa opracowania:

- **umowa zawarta z Inwestorem**
- **opinia geotechniczna,**
- **koncepcja zatwierdzona przez Inwestora,**
- **wizja lokalna,**
- **podkłady architektoniczne – budowlane,**
- **aktualne normy i przepisy dotyczące projektowania kotłowni gazowych.**

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiot opracowania obejmuje projekt kotłowni gazowej dla inwestycji budowy hali sportowej w Babicy.

Projekt obejmuje:

- dobór urządzeń i armatury dla projektowanego źródła ciepła

UWAGA

Niniejsze opracowanie branżowe nie obejmuje doprowadzenia energii elektr. do urządzeń.

2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Dane, wymagania i ilości wyszczególnione choćby w jednym dokumencie stanowiącym część dokumentacji projektowej są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich, nieprzewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia.

Wszystkie roboty i materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Zamawiającym, a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, krajowej oceny technicznej, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

3. STANDARD

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 99 ust. 4, 5 ustawy "Prawo zamówień publicznych" (Dz.U.2022.1710 z późniejszymi zmianami) jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art. 5 ust. Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań

projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

4. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączna całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Nadzór autorski.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie. Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

5. KOTŁOWNIA GAZOWA

Głównym źródłem ciepła dla budynku jest projektowana kotłownia gazowa na gaz ziemny wysokometanowy typ E. Kotłownia znajduje się na parterze budynku. Przewidziano w niej wentylację grawitacyjną.

Szczytowe zapotrzebowanie instalacji grzewczej na energię cieplną to 105,7 kW, jednak założono, iż ciepła woda będzie przygotowywana w priorytecie. Automatykę kotła należy zaprogramować na podgrzew c.w.u. raz w miesiącu do temperatury 80°C.

Na potrzeby pokrycia zapotrzebowania na ciepło dobrano kocioł gazowy kondensacyjny, jednofunkcyjny o mocy 80kW. Parametry czynnika grzewczego 60/40°C. Dodatkowo projektuje się sprzęgło hydrauliczne. Odprowadzenie spalin kominem wewnętrznym ze stali kwasoodpornej o średnicy rury wewnętrznej Ø 80/125mm.

Układ zasilający podzielony jest na cztery obiegi grzewcze:

OBIEG 1 : centralnego ogrzewania – podłogowego 40°C/ 30°C,

OBIEG 2 : centralnego ogrzewania – grzejnikowego 60°C/ 40°C,

OBIEG 3 : zasilania nagrzewnic – wodnych 60°C/ 40°C,

OBIEG 4 : przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), 55°C/ 10°C.

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania będzie zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury (zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących zabezpieczeń instalacji ogrzewań wodnych) poprzez naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa. Dodatkowo projektuje się zabezpieczenie stanu wody w kotle, montowane równolegle do pionowego odcinka przewodu zasilającego z kotła. Projektuje się również zabezpieczenie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. w postaci naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa.

5.1. BILANS CIEPŁA

BILANS CIEPŁA

• Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	20,4kW
• Zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji	27,3 kW
• Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	58,0 kW
Suma	105,7 kW

Dobrano kocioł o mocy 80 kW.

Szczytowe zapotrzebowanie instalacji grzewczej na energię cieplną to 105,7kW, założono iż ciepła woda będzie przygotowywana w priorytecie.

5.2. KUBATURA POMIESZCZENIA Z KOTŁEM

Wymagana kubatura projektowanej kotłowni wynosi:

$$V_k = Q / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 80 \text{ kW} / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 17,20 \text{ [m}^3\text{]}$$

Szacowana kubatura projektowanej kotłowni wynosi: ok 30,00 [m³]

$$30,00 \text{ m}^3 > 17,20 \text{ m}^3$$

Zatem projektowane pomieszczenie kotłowni spełnia wymagania Dz. U. Nr 75 poz.690 z póź. zm.

5.3. WENTYLACJA KOTŁOWNI

Według obowiązujących norm przyjmuje się otwór wentylacyjny:

Kanał nawiewny – 5 [cm² / 1kW]

$$80 \text{ kW} * 5 \text{ [cm}^2\text{]} = 400 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Dobrano kanał nawiewny typu „Z” 200x200 (400cm²), którego dolna krawędź zlokalizowana jest 30cm, a górna krawędź kanału 2,50 m od posadzki kotłowni.

Kanał wywiewny:

$$400 \text{ cm}^2 * 0,5 = 200 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Dobrano jeden otwór wywiewny Ø150 wyprowadzony ponad dach .

5.4. OŚWIETLENIE KOTŁOWNI

Wymagana powierzchnia okien kotłowni:

$$F_{wym} = 1/15 \times 10,0 \text{ m}^2 = 0,67 \text{ m}^2$$

Powierzchnia rzeczywista okien:

$$F_{rzecz} = 1,20 \times 0,7 = 0,84 \text{ m}^2$$

Pomieszczenie spełnia wymagania Dz. U. Nr75 poz.690 z póź. zm. i normy PN-B-02431-1.

Pomieszczenie w którym znajdują się kotły powinno mieć oświetlenie sztuczne, zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-24 (PN-B-02431-1).

5.5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO DLA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Obliczenia wykonano na podstawie normy PN-92/B-01706.

W projekcie przyjęto że 50% średniego dobowego zapotrzebowania na wodę zimną stanowi woda ciepła.

Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę wynosi 1800 dm³/d.

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{h\ sr} = \frac{q_{d\ sr}}{t}$$

gdzie:

t – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby [h]. Przyjęto 10h.

$$q_{h\ sr} = \frac{1800}{10} = 180 \text{ dm}^3/\text{h}.$$

$$Q_{h\ sr} = 180 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,18 \text{ m}^3/\text{h} = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}.$$

Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną podgrzewacza:

$$Q = V \cdot \rho \cdot c_w \cdot \Delta t \text{ [kW]}$$

gdzie:

V – strumień przepływu objętościowego wody [m³/ s],

Δt – różnica temperatur [K], parametry instalacji 55/10°C, Δt =45°C.

c_w – ciepło właściwe wody [kJ/kg·K],

ρ – gęstość wody [kg/m³].

$$Q = (5,0 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 45 \cdot 4,2) = 9,45 \text{ kW}$$

Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody:

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244} \text{ [-]}$$

gdzie:

U – liczba użytkowników

$$N_h = 9,32 \cdot 70^{-0,244} = 3,31$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{\max h} = q_{h\ sr} \cdot N_h \text{ [dm}^3/\text{d]}$$

$$q_{\max h} = 180 \cdot 3,31 = 594,96 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,595 \text{ m}^3/\text{h} = 1,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną podgrzewacza:

$$Q = V \cdot \rho \cdot c_w \cdot \Delta t \text{ [kW]}$$

gdzie:

V – strumień przepływu objętościowego wody [m³/ s],

Δt – różnica temperatur [K], parametry instalacji 55/10°C, Δt =45°C.

c_w – ciepło właściwe wody [kJ/kg·K],

ρ – gęstość wody [kg/m³].

$$Q = (1,65 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 45 \cdot 4,2) = 31,3 \text{ kW}.$$

5.6. DOBÓR ZASOBNIKA C.W.U.

Dobrano zasobnik z jedną węzownicą umieszczoną w dolnej części zasobnika. Zbiornik zasobnika jest wykonany z blachy stalowej, węzownica z rury stalowej i jako całość są pokryte emalią odporną na gorącą wodę. Jako dodatkowa ochrona przed korozją w górnej części zasobnika jest zamontowana anoda magnezowa, która reguluje potencjał elektryczny wnętrza zbiornika i w ten sposób obniża niebezpieczeństwo przedziewienia. Do zbiornika są przyspawane króćce ciepłej, zimnej wody i cyrkulacji. Na zbiorniku na boku pod plastikową pokrywą znajduje się otwór do czyszczenia i rewizyjny zakończony kołnierzem, do otworu można zainstalować grzałkę o różnej mocy. Zasobnik umieszcza się na podłodze obok źródła ciepłej wody lub w jego pobliżu. Zbiornik i wymienniki są testowane 1,5 krotnością ciśnienia roboczego. Wskaźnik temperatury jest umieszczona na płaszczu ogrzewacza. Izolację zbiornika tworzy warstwa 50 mm pianki poliuretanowej. Na zasobniku jest nasadzony plastikowy płaszcz (utwardzany polistyren).

Wersja zastosowanego zasobnika posiada jedną węzownicę umieszczoną w dolnej części zasobnika i do ogrzewania wykorzystuje się jedno źródło ciepła. Typ ten nie posiada grzałki. Zasobnika nie można użyć do ogrzewania przepływowego ciepłej wody w wymienniku.

Parametry dobranego zasobnika:

Pojemność zasobnika	-373 l
Powierzchnia wymiennika ciepła	- 2 m ²
Ciężar zasobnika bez wody	- 139kg
Moc węzownicy dolnej/górnej przy temp. wody grzewczej 80C i przepływie 720l/godz	- 58kW

5.7. DOBÓR KOTŁA

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło obiektu dobrano wiszący, jednofunkcyjny kocioł gazowy kondensacyjny o mocy znamionowej 75,3 kW. Przekazanie ciepła do instalacji odbiorczych następuje za pośrednictwem sprzęgła hydraulicznego. Sterownik kaskadowo–strefowy pozwala połączyć w kaskadę maksymalnie 8 kotłów.

Dobraný kocioł gazowy kondensacyjny, wiszący, charakteryzuje się cechami:

- znamionowa moc grzewcza – 75,3kW
- minimalna moc użytkowa (80/60°C) – 7,2kW
- nominalna moc użytkowa (80/60°C) – 73kW
- zakres modulacji mocy – 1:10
- elektroniczna kontrola procesu spalania
- wymiennik wykonany ze stali nierdzewnej
- sprawność przy obciążeniu znamionowym, nie mniej niż – 97,0%
- sprawność przy 30% obciążeniu (Tp=30°C), nie mniej niż – 107,3%
- stopień ochrony elektrycznej – IPX5D
- NO_x ważone – 25mg/kWh
- wbudowana elektroniczna pompa obiegowa
- wbudowany zawór bezpieczeństwa 4bar

- możliwość pracy na gazie E lub propanie
- możliwość rozbudowy do pracy w kaskadzie do 8 urządzeń

5.8 STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI

Sterownik znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni umożliwia sterowanie pracą kotła kondensacyjnego, pompami obiegowych, zaworami mieszającymi, czujnika temperatury zewnętrznej oraz przewidzianych czujników temperaturowych.

5.9. DOBÓR ŚREDNIC OBIEGÓW GRZEWczyCH

Dobór średnic obiegów grzewczych

- Kocioł
Moc: 80 kW
Przepływ: $3600 \times 80 / (4,178 \times 988,1 \times (60-40)) = 3,49 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 40**, prędkość przepływu wody $v = 0,71 \text{ m/s}$
- Obieg c.o. – grzejniki
Moc: 13,8 kW
Przepływ: $3600 \times 13,8 / (4,178 \times 988,1 \times (60-40)) = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v = 0,29 \text{ m/s}$
- Obieg c.o. - podłogówka
Moc: 6,6 kW
Przepływ: $3600 \times 6,6 / (4,175 \times 994,1 \times (42-37)) = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 32**, prędkość przepływu wody $v = 0,31 \text{ m/s}$
- Obieg z.n.
Moc: 27,3 kW
Przepływ: $3600 \times 27,3 / (4,178 \times 988,1 \times (60-40)) = 1,20 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 32**, prędkość przepływu wody $v = 0,33 \text{ m/s}$
- Obieg ładowania zasobnika c.w.u.
Moc: 58,0 kW
Przepływ: $3600 \times 58,0 / (4,176 \times 995,7 \times (55-10)) = 1,12 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 32**, prędkość przepływu wody $v = 0,31 \text{ m/s}$

5.10. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI CO

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT):
 $m \geq 3600 \text{ Q/r kg/h}$

gdzie:

Q - nominalna moc kotła, Q= 80 kW

P - ciśnienie dyspozycyjne dla całej instalacji, P=1,44 bar

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp., 2134 kJ/kg
 $m \geq 3600 \times 80 / 2134 = 134,98 [\text{kg/h}]$

Do obliczeń założono następującą wielkość zaworu bezpieczeństwa: **3/4 "**

Dane katalogowe dla założonej wielkości zaworu:

α - współczynnik wypływu wody z zaworu bezpieczeństwa, $\alpha = 0,55$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa, $K_1 = 0,525$;

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za

zaworem bezpieczeństwa, $K_2=1$

p_r - ciśnienie otwarcia zaworu $p_r=2,5 \text{ bar}=0,25 \text{ MPa}$

p_1 - ciśnienie dopływu, $p_1=1,1 \times p_r=0,275 \text{ MPa}$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = 134,98 / (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,275 + 0,1)) = 36,66 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot 36,66 / \pi)} = 6,83 \text{ mm}$$

Dobrano jeden membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia typ **1915** o średnicy **3/4 " (d=14 mm)** , ciśnienie otwarcia 2,5 bara.

Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

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

$$A_{rz} = (\pi \cdot 14^2) / 4 = 153,94 \text{ mm}^2$$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \cdot A_{rz} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{rz} = (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,275 + 0,1)) \cdot 153,94 = 566,74 \text{ kg/h}$$

Porównanie rzeczywistej i obliczonej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

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

$$566,74 > 134,98$$

Zatem dobrany zawór bezpieczeństwa spełnia założenia UDT.

5.11 DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO WG PN-EN 12828:2013 DLA INSTALACJI C.O.

Pojemność wodna instalacji:

instalacja c.o. w budynku wraz z odbiornikami [m ³]	0,212
instalacja z.n. [m ³]	0,067
kocioł c.o. [m ³]	<u>0,004</u>
całkowita pojemność [m ³]	0,283

Ciśnienie statyczne:

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

gdzie:

ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t=10^\circ\text{C}$, [kg/m³],

g - przyspieszenie ziemskie 9,81 [m/s²]

H - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego [m] - 6,0 m

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 6,0 = 58\,842 \text{ Pa} = 0,59 \text{ bar}$$

Ciśnienie uzupełnienia poduszki powietrznej:

$$p_o = p_{st} + 0,3 = 0,89 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie statyczne,

Zaleca się, żeby ciśnienie wstępne p_o nie było mniejsze niż 1 bar. Do dalszych obliczeń przyjęto $p_o = 1$ bar

Przyrost objętości wody w instalacji:

$$V_e = V_{SYST} \cdot e = 4,82 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{SYST} - pojemność wodna instalacji [dm³] [283dm³]

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, równy 0,01704

Rezerwa wody w naczyniu zbiorczym:

$$V_{NR} = V_{SYST} \cdot 0,005 = 1,41 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna wymagana pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{NR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \text{ [dm}^3\text{]} = 18,71 \text{ dm}^3$$

gdzie:

p_e – ciśnienie końcowe równe 2,0 bar [Pa].

Pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{expmin} > V_{Nmin}$$

Dobrano pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{expmin} = 35 \text{ dm}^3$$

Minimalne ciśnienie napełniania naczynia zbiorczego:

$$p_{amin} = \frac{V_{expmin} \cdot (p_o + 1)}{(V_{expmin} - V_{NR})} - 1 = 1,08 \text{ [bar]}$$

Rzeczywista rezerwa wody w naczyniu zbiorczym:

$$V_{NR\text{ rzeczyw}} = \frac{V_{expmin}}{\frac{p_e + 1}{p_e - p_o}} - V_e = 6,85 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Rzeczywiste minimalne ciśnienie napełniania naczynia zbiorczego:

$$p_{amin\text{ rzeczyw}} = \frac{V_{expmin} \cdot (p_o + 1)}{(V_{expmin} - V_{NR\text{ rzeczyw}})} - 1 = 1,49 \text{ [bar]}$$

5.12.DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA ZASOBNIKA C.W.U.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT):

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

gdzie:

Q - nominalna moc podgrzewacza, Q= 58 kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp, 2120,6 kJ/kg dla p= 4 bar
 $m \geq 3600 \times 58 / 2120,6 = 98,46 [\text{kg/h}]$

Do obliczeń założono następującą wielkość zaworu bezpieczeństwa: **3/4 "**

Dane katalogowe dla założonej wielkości zaworu:

α - współczynnik wypływu wody z zaworu bezpieczeństwa, $\alpha=0,55$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa, $K_1=0,525$;

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

p_r - ciśnienie otwarcia zaworu $p_r=4,0 \text{ bar}=0,4 \text{ MPa}$

p_1 - ciśnienie dopływu, $p_1=1,1 \times p_r=0,44 \text{ MPa}$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) [\text{mm}^2]$$

$$A = 98,46 / (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,44 + 0,1)) = 63,15 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot 63,15 / \pi)} = 8,97 \text{ mm}$$

Dobrano jeden membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia typ **2115** o średnicy **3/4" (d=14 mm)**, ciśnienie otwarcia 4,0 bara (zawarty w grupie bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.).

Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

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

$$A_{rz} = (\pi \cdot 14^2) / 4 = 153,94 \text{ mm}^2$$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \cdot A_{rz} [\text{kg/h}]$$

$$m_{rz} = (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,44 + 0,1)) \cdot 153,94 = 240,03 \text{ kg/h}$$

Porównanie rzeczywistej i obliczonej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

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

$$240,03 > 98,46$$

Zatem dobrany zawór bezpieczeństwa spełnia założenia UDT.

5.13. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA PODGRZEWACZA C.W.U. WG PN-EN 12828:2013

Pojemność wodna jednego podgrzewacza [dm^3]

373

Ciśnienie statyczne:

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

gdzie:

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

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

H - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia

naczynia wzbiorczego [m] - 6,0 m

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 6,0 = 58\,842 \text{ Pa} = 0,59 \text{ bar}$$

Ciśnienie uzupełnienia poduszki powietrznej:

$$p_o = p_{st} + 0,3 = 0,89 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie statyczne,

Zaleca się, żeby ciśnienie wstępne p_o nie było mniejsze niż 1 bar. Do dalszych obliczeń przyjęto $p_o = 1 \text{ bar}$

Przyrost objętości wody w instalacji:

$$V_e = V_{SYST} \cdot e = 14,28 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{SYST} - pojemność wodna podgrzewacza c.w.u. [dm³] [493 dm³]

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, równy 0,02899 dla temperatury 80°C

Rezerwa wody w naczyniu wzbiorczym:

$$V_{NR} = V_{SYST} \cdot 0,005 = 2,46 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna wymagana pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{NR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \text{ [dm}^3\text{]} = 30,14 \text{ dm}^3$$

gdzie:

p_e – ciśnienie końcowe równe 3,5 bar [Pa].

Pojemność naczynia wzbiorczego:

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

Dobrano pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{expmin}} = 35 \text{ dm}^3$$

Minimalne ciśnienie napełniania naczynia wzbiorczego:

$$p_{amin} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{NR})} - 1 = 1,15 \text{ [bar]}$$

Rzeczywista rezerwa wody w naczyniu wzbiorczym:

$$V_{NR \text{ rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}}}{\frac{p_e + 1}{p_e - p_o}} - V_e = 5,16 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Rzeczywiste minimalne ciśnienie napełniania naczynia wzbiorczego:

$$p_{amin \text{ rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{NR \text{ rzecz}})} - 1 = 1,35 \text{ [bar]}$$

5.16. DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Obieg 1 (c.o.- podłogówka):

Przepływ: $V = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu: $\Delta p_o = 16,5 \text{ kPa}$

Opory zaworu trójdrogowego: $\Delta p_z = 21 \text{ [kPa]}$

Wydajność pompy: $Q_p = 1,14 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,15 = 1,32 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = [16,5 \text{ kPa} + 21 \text{ kPa}] \cdot 1,3 = 48,75 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Obieg 2 (c.o.- g.):

Przepływ: $V = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu: $\Delta p_o = 12,1 \text{ kPa}$

Opory zaworu trójdrogowego: $\Delta p_z = 14 \text{ [kPa]}$

Wydajność pompy: $Q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,15 = 0,69 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = [13,8 \text{ kPa} + 14 \text{ kPa}] \cdot 1,3 = 33,93 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Obieg 3 (z.n.):

Przepływ: $V = 1,20 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu $\Delta p_o = 10,9 \text{ kPa}$

Wydajność pompy: $Q_p = 1,20 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,15 = 1,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = 10,9 \text{ kPa} \cdot 1,3 = 14,17 \text{ kPa}$

Dobrano pompy obiegowe z silnikiem elektronicznym

Układ cwu:

Przepływ: $V = 1,12 \text{ dm}^3/\text{s}$

Opory obiegu: $\Delta p_o = 2,90 \text{ kPa}$

Wydajność pompy: $Q_p = 1,12 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 1,15 = 1,28 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = 2,90 \text{ kPa} \cdot 1,3 = 3,76 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Pompa cyrkulacji cwu:

Przepływ: $V = 0,01 \text{ dm}^3/\text{s}$

Opory obiegu: $\Delta p_o = 0,96 \text{ kPa}$

Wydajność pompy: $Q_p = 0,01 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 1,15 = 0,01 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = 0,96 \text{ kPa} \cdot 1,3 = 1,25 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

5.17. Dobór zaworów trójdrogowych

Obieg 1 (c.o.g):

Przepływ: $V = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu $\Delta p_o = 12,1 \text{ kPa}$

Dobrano zawór **VRG 3 DN 15** o $kvs = 1,6$ z siłownikiem

Strata ciśnienia dla tego zaworu wynosi :

$$\Delta p_z = (V/kvs)^2 \cdot 1 = (0,60/1,6)^2 \cdot 1 = 0,4 \text{ [bar]} = 14 \text{ [kPa]}$$

$$\text{Autorytet zaworu wynosi: } A = 16/(16+12,1) = 0,57$$

Obieg 2 (c.o.p):

Przepływ: $V = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu $\Delta p_o = 16,5 \text{ kPa}$

Dobrano zawór **VRG 3 DN 15** o $kvs = 2,5$ z siłownikiem

Strata ciśnienia dla tego zaworu wynosi :

$$\Delta p_z = (V/kvs)^2 \cdot 1 = (1,14/2,5)^2 \cdot 1 = 0,21 \text{ [bar]} = 21 \text{ [kPa]}$$

$$\text{Autorytet zaworu wynosi: } A = 21/(21+16,5) = 0,55$$

5.19. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY

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

Dodatkowo należy dobrać stację demineralizacji/zmiękczenia w oparciu o pobrane przez Wykonawcę próbki wody.

5.20. UKŁAD POWIETRZNO-SPALINOWY

Kocioł należy podłączyć do komina spalinowego wyprowadzonego nad dach kotłowni. Komin musi być szczelny. System odprowadzania spalin należy tak zamontować aby umożliwiony był odpływ kondensatu do kotła. Komin należy wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy $\varnothing 80/125\text{mm}$.

5.21. NEUTRALIZATOR SKROPLIN

Powstający kwaśny kondensat o (pH 2 - 4), przed odprowadzeniem do kanalizacji jest neutralizowany do wartości nie niższej niż (pH 6,5). Neutralizacja kondensatu polega na przepływie przez złożę w postaci granulatu. Należy umożliwić spływ kondensatu do króćca napływowego i wypływ z króćca wypływowego do kanalizacji następował grawitacyjnie. W przypadku w którym powyższe warunki są niemożliwe do spełnienia można zastosować neutralizator z pompą kondensatu.

5.22. STUDNIA SCHŁADZAJĄCO-PRZEPŁYWOWA

W celu uniknięcia odprowadzenia gorącej wody do kanalizacji sanitarnej, zaprojektowano studnię schładzająco-przepływową zabezpieczona włazem ażurowym. Studnię raz w roku należy czyścić z osadów.

Zasadnicze odwodnienie kotłowni przewiduje się w pomieszczeniu kotłowni do nowej studzienki schładzającej z kręgu betonowego DN 800, z przykryciem włazowym typ 250 z której ścieki zostaną odprowadzone do kanalizacji sanitarnej.

Do zamknięcia hydraulicznego rury odwadniającej studzienkę zastosować syfon wykonany z kształtek PVC DN 100. Poziom zamknięcia ustalono na 10 cm słupa wody. Odpompowanie ścieków ze studzienki za pomocą pompy z węžem do wody gorącej o wydajności $50 \text{ dm}^3/\text{min}$ i podnoszeniu $h_{\text{min}} = 3\text{m}$

5.23. ARMATURA

Armaturę przewidziano, jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa która jest ogólnie

dostępną w handlu. Połączenie rur z armaturą na połączenia gwintowanie.

5.24. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI

W najwyższych punktach instalacji zastosować automatyczne odpowietrzniki DN15.

5.25. KOTŁOWNIA - MATERIAŁY

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych ze szwem, przewodowych wg PN-EN 10220:2005 (min. grubość ścianki 2,9mm). Połączenia rur po stronie grzewczej (zasilającej i powrotnej do rozdzielacza) wykonać jako spawane i kołnierzowe. Na odpowietrzenia i spusty dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnic wg PN-EN 10219-2:200.

5.26. MALOWANIE

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szrotkowanie i umycie odrdzewiaczem należy pomalować farbą ftalowo-silikonową.

5.27. ZAGADNIENIA BHP

Do okresowej obsługi kotłowni wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji kotłowej, paliwowej, w zakresie przepisów BHP, posiadającego wymagane prawem świadectwa kwalifikacyjne i przeciwpożarowych. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu Instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę. Praca poniżej 2 godzin dziennie.

5.28. 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 mogłoby 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 napęlnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić 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.

5.29. ZABEZPIECZENIE TERMICZNE INSTALACJI

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

Instalacje grzewcze, chłodnicze, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Rury stalowe (średnica wewnętrzna)	Rury wielowarstwowe (średnica wewnętrzna/zewnątrzna)	Grubość izolacji dla pomieszczeń ogrzewanych	Grubość izolacji dla pomieszczeń nieogrzewanych
DN	DN/DZ, mm	mm	mm
15	16/12	13	20
20	20/16	13	20
25	26/20	20	30
32	32/26	20	38
40	40/33	20	44
50	50/42	25	50
65	63/54	38	69
80	75/58	50	75
100	110/86	60	110

5.30. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

- Przewody prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny

spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

- Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo kompensowane są poprzez izolację termiczną.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójkątów.
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.
- W najwyższych punktach instalacji c.o. zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi dn15.
- Rury prowadzone nadtynkowo (przewody rozdzielcze), należy mocować za pomocą obejm stalowych z gumową podkładką. Rury ulegają ugięciu pod wpływem ciężaru wody i temperatury, dlatego należy stosować zasady kompensacji naturalnej wydłużenia termicznego rur zgodnie z wytycznymi producenta rur.
- Kompensację wydłużeń można uzyskać, stosując specjalne złącza (używać zgodnie z instrukcją producenta) lub przy użyciu wydłużeń o kształcie „U” lub „L”, które kompensują rozszerzanie i kurczenie się rur.
- Dopuszczalne odchylenie od pionu przewodu mierzone na wysokości jednej kondygnacji budynku może wynosić ± 10 mm.

6.WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYKI

- Zasiłić urządzenia z oddzielnych obwodów elektrycznych.
- Urządzenia uziemić.
- Wszelkie prace elektryczne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w tym zakresie.
- Wykonać ochronę urządzeń elektrycznych zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnych urządzeń.
- W czasie pożaru należy odciąć zasilenie do kotłowni
- Wszelkie urządzenia obiektowe należy oznaczyć wg oznaczeń ze schematów funkcjonalnych i technologicznych.
- Wszelkie przewody do elementów automatyki należy prowadzić możliwie daleko od przewodów siłowych (min. 30cm), w razie występowania silnych zakłóceń

elektromagnetycznych należy stosować kable ekranowane (ekran łączyć z masą tylko po stronie szafy). Instalację wszystkich elementów automatyki wykonać zgodnie z instrukcją ich montażu.

- Wykonawca okablowania na końcach położonego odcinka pozostawi odpowiedni zapas kabla (przewodu) umożliwiający podłączenie aparatu (urządzenia). Wykonawca okablowania wykona i przedstawi wyniki pomiarów izolacji kabli. Wszelkie prace instalacyjne powinny być wykonywane przy wyłączonym napięciu. Wszelkie prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- Na instalacji elektrycznej wewnętrznej przyjęto system ochrony przeciwporażeniowej: szybkie samoczynne wyłączenie, stosując wyłączniki różnicowoprądowe, czułe na prądy pulsacyjne, zgodnie z PN-91/E-05009 i PN-E 60364, o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. We wszystkich projektowanych tablicach należy zainstalować dwie szyny jedną dla przewodu PE i drugą dla przewodu N. Kolor przewodów ochronnych (PE) winien być żółto-zielony.
- Wszelkie metalowe elementy, takie jak kanały wentylacyjne, rurociągi wodne i gazowe, koryta elektryczne, należy połączyć z szynami połączeń wyrównawczych. Połączenie należy wykonać przewodem LGY6mm², prowadzonych w korycie elektrycznym lub w rurce instalacyjnej RL16.
- Instalacja odgromowa jest poza zakresem tego opracowania branżowego
- Doprowadzenie przewodu SAP centrali pożarowej jest poza zakresem tego opracowania branżowego

6.2. BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA

W pomieszczeniu kotłowni wykonać:

- kratkę nawiewną zgodnie z w/w wytycznymi,
- studnie schładzającą 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,
- podłoga ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej
- pomieszczenie kotłowni o odporności ogniowej zgodnie z aktualnymi przepisami

Należy zapewnić możliwość swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych pod stropem.

7. TULEJE OCHRONNE (PRZY PRZEJŚCIACH PRZEWODÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE)

Przy przejściu rurociągu przez przegrodę budowlaną (strop lub ścianę) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rurociągów z tworzywa sztucznego zaleca się zastosowanie tulei ochronnych z

tworzywa sztucznego o twardości zbliżonej do polietylenu z gładkimi krawędziami np. PVC, a następnie należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, o odpowiedniej odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody przez którą przewody przechodzą umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z cienkościennych rur z tworzyw lub z rur stalowych. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw przewodu i nie działającym agresywnie na materiał rury.

8. WARUNKI OCHRONY POŻAROWEJ

Podział obiektu na strefy ppoż. wg projektu architektonicznego.

Kotłownia stanowi pomieszczenie, oddzielone od pozostałych pomieszczeń ścianami, stropem i drzwiami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej:

- ściany: REI120, EI60
- strop: REI 120

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy tj. gaśnice proszkowe o ładunku 6 kg (1 szt) umieszczone przy drzwiach wejściowych oraz koc gaśniczy. Główny awaryjny wyłącznik prądu kotłowni 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 (klamki antypaniczne), 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. Komin obudować do EI60.

9. UWAGI

- Instalacje wykonać zgodnie z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wszystkie niejasności dotyczące niniejszego opracowania oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezpośrednio, na bieżąco, w ramach nadzoru projektowego konsultować z jednostką projektową i upoważnionymi projektantami.
- Wszystkie roboty muszą być zgodne z projektem i instrukcjami montażu producentów rur i urządzeń.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie oznaczone przez producenta znakiem CE z Deklaracją Zgodności wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności.
- Wszystkie roboty muszą być zgodne z warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalowanie urządzeń powinno się odbywać

zgodnie z wytycznymi ich producentów.

- Wykonawca robót winien zgodnie z Dz. U. Nr 113, poz.728 i Dz. U Nr 99 poz. 673 z 1998r, przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych instalacji zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: krajową ocenę techniczną, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, znaki bezpieczeństwa „B” lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi..
- Do montażu zastosować urządzenia o parametrach podanych w niniejszym projekcie.
- Wszystkie prace budowlano-montażowe związane z wykonaniem instalacji prowadzić należy solidnie, zgodnie z normami, sztuką i wiedzą budowlaną, pod właściwym kierownictwem osób uprawnionych – oraz z zachowaniem przepisów bhp.
- Występujące różnice pomiędzy projektem budowlanym i wykonawczym są zmianami nieistotnymi. W razie wątpliwości proszę niezwłocznie kontaktować się z projektantem.
- Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Wszelkie zamiany należy konsultować z projektantem.
- Przed montażem urządzeń i elementów budowlanych obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzić wymiar bezpośrednio na miejscu budowy.
- W sprawach określonych dokumentacją obowiązującą:
 - Prawo budowlane,
 - Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych (wg ministerstwa budownictwa i instytutu techniki budowlanej),
 - Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty instytutu techniki budowlanej,
 - Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych,
 - Przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- Uzupełnieniem opisu technicznego i specyfikacji jest część graficzna.
- Do zakresu prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
- Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Roboty budowlano - instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą

koordynacją międzybranżową.

- Projekt chroniony prawem autorskim.

- W przypadku zastosowania innych urządzeń oraz rurociągów należy ponownie dobrać pompy obiegowe.

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

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

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Nr	Produkt	Jednostka
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny 80 kW	1 szt.
2.	Zawór bezpieczeństwa kotła 4 bar (w kotle)	1 szt.
3.	Pompa obiegowa kotła (w kotle)	1 szt.
4.	Zawór zwrotny DN40 gwintowany	1 szt.
5.	Zawór odcinający DN40 gwintowany	5 szt.
6.	Filtr siatkowy DN40 gwintowany	1 szt.
7.	Neutralizator kondensatu do 300kW	1 szt.
8.	Złącze samoodcinające DN 20 gwintowane	1 szt.
9.	Naczynie przeponowe c.o. 35l	1 szt.
10.	Sprzęgło hydrauliczne 68-120kW	1 szt.
11.	Rozdzielacz hydrauliczny DN65	1 szt.
12.	Zawór spustowy DN25 gwintowany	2 szt.
13.	Zawór odcinający DN25 gwintowany	4 szt.
14.	Zawór trójdrogowy DN15 z siłownikiem	1 szt.
15.	Zawór zwrotny DN25 gwintowany	1 szt.
16.	Filtr siatkowy DN25 gwintowany	1 szt.
17.	Zawór trójdrogowy DN15 z siłownikiem	1 szt.
18.	Zawór odcinający DN32 gwintowany	17 szt.
19.	Zawór zwrotny DN32 gwintowany	3 szt.
20.	Filtr siatkowy DN32 gwintowany	4 szt.
21.	Redukcja 3/4" - 5/4"	2 szt.
22.	Zasobnik cwu 400 l	1 szt.
23.	Redukcja 1" - 5/4"	1 szt.
24.	Zawór odcinający DN15 gwintowany	7 szt.
25.	Zawór zwrotny DN15 gwintowany	2 szt.
26.	Filtr siatkowy DN15 gwintowany	1 szt.
27.	Zawór bezpieczeństwa 3/4"	1 szt.

28.	Naczynie przeponowe cwu 35 l	1 szt.
29.	Zawór spustowy DN20 gwintowany	1 szt.
30.	Automatyczny zawór uzupełniania zładu	1 szt.
31.	Stacja uzdatniania wody dla kotłowni od 80 do 500 kW	1 szt.
32.	Czujnik temperatury wody zasilającej co	2 szt.
33.	Czujnik temperatury wody zasilającej cwu	1 szt.
34.	Czujnik temperatury zewnętrznej	1 szt.
35.	Termoregulator kaskadowo- strefowy	1 szt.
36.	Zawór antyskażeniowy BA DN15	1 szt.
	Pompy	5 szt.
	Termometr	12 szt.
	Manometr	24 szt.

Projektant:

.....
mgr inż. Jakub Mik
 upr. bud. nr LOD/2149/POOS/13
 do proj. w specjalności instalacyjnej
 bez ograniczeń

Sprawdzający:

.....
mgr inż. Marcin Śledź
 upr. bud. nr LOD/0993/PWOS/08
 do proj. w specjalności instalacyjnej
 bez ograniczeń