

Spis treści

1	Dane ogólne	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
1.2	Zakres opracowania	3
1.3	Podstawa opracowania	3
2	Opis ogólny sposobu wykonania instalacji ogrzewania grzejnikowego	3
2.1	Źródło ciepła	4
2.2	Elementy grzejne	4
2.3	Rurociągi i armatura	4
2.4	Odpowietrzenie instalacji i odwodnienie	5
2.5	Regulacja instalacji	5
2.6	Próby ciśnienia	5
2.7	Izolacja termiczna	6
2.8	Montaż, próby i odbiór instalacji	6
3	Opis techniczny kotłowni gazowej o mocy 45kW	6
3.1	Opis ogólny montażu kotła o mocy 45kW	6
3.2	Automatyka sterująca	7
3.3	Pomieszczenie kotłowni	7
3.4	Zabezpieczenie instalacji	8
3.5	Urządzenia i armatura	8
3.5.1	Dobór pompy obiegowej instalacyjnej	8
3.6	Uzupełnienie i uzdatnienie wody kotłowej	8
3.7	Dobór armatury zabezpieczającej	9
3.7.1	Dobór naczynia przeponowego wzbiórczego	9
3.7.2	Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji grzewczej	10
4	Instalacja gazowa	11

4.1	Obliczenie zapotrzebowania na gaz	13
5	Wytyczne branżowe	14
5.1	Branża sanitarna	14
5.2	Branża budowlano-konstrukcyjna.....	14
5.3	Branża elektryczna	14
5.4	Uwagi końcowe	15
6	Załączniki	15
7	Rysunki.....	15

1 Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji C.O. i kotłowni w istniejącym budynku przedszkola w Rudkach.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania,
- kotłownia gazowa.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- otrzymane podkłady budowlane,
- otrzymane wytyczne techniczne otrzymane od zlecającego,
- obowiązujące normy, rozporządzenia, przepisy

2 Opis ogólny sposobu wykonania instalacji ogrzewania grzejnikowego

Straty ciepłe budynku obliczono na podst. PN-EN 12831:2006, dla III strefy klimatycznej zgodnie z PN-EN 12831:2006. Temperatury obliczeniowe pomieszczeń przyjęto wg. normy PN-EN 12831:2006. Straty ciepła budynku dla pokrycia których zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego wynoszą ok. **38,20 kW**. Ww. instalacja zasilana będzie z projektowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku.

Parametry ogrzewania grzejnikowego - 70/50°C w systemie pompowym dwururowym z rozdziałem górnym.

W skład instalacji centralnego ogrzewania wchodzi:

- rurociągi rozprowadzające – z rur stalowych.
- piony oraz przewody rozprowadzające w garażu z rur stalowych,
- armatura odcinająca – zawory kulowe, zawory grzejnikowe,
- grzejniki zaworowe,
- grzejniki łazienkowe,
- głowice termostatyczne,

- odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 za pośrednictwem miejscowych, samoczynnych zaworów odpowietrzających na pionach lub na grzejnikach.
- zawory z wbudowaną wkładką i nastawą wstępną,
- grzejnikowe zawory odcinające,
- zawory równoważące,

2.1 Źródło ciepła

Projektowana inwestycja polega na termomodernizacji budynku przedszkola przy ul. Chełmowej 11 w Rudkach gmina Nowa Słupia. W ramach zadania przewiduje się wykonanie nowego źródła ciepła dla celów c.o. grzejnikowego oraz wymianę istniejącego podgrzewacza wody ciepłej na elektryczny z nastawą przygotowywanej temperatury i możliwością dokonania przegrzewu w celu usunięcia bakterii Legionella. W tym celu zastosowano kocioł z dodatkowym zestawem przyłączeniowym. Moc projektowanego kotła wynosi **45kW** i pokrywa w całości zapotrzebowanie ciepła, które wynosi ok. **38,2kW**.

Projektowana kotłownia będzie pracować w układzie zamkniętym i będzie wytwarzać czynnik grzewczy o parametrze 70/50°C. W celu zabezpieczenia projektowanego układu grzewczego, kocioł będzie wyposażony w membranowy zawór bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynia wzbiorcze.

2.2 Elementy grzejne

Dla instalacji ogrzewania grzejnikowego w przedmiotowym budynku przewidziano grzejniki płytowe konwekcyjne typu **kompaktowe**. Zastosowane grzejniki charakteryzują się walorami estetycznymi i dostosowane są do wymogów instalacji pracującej w oparciu o armaturę termostatyczną.

Grzejniki **kompaktowe** montować min. 10cm ponad powierzchnią posadzki oraz w odległości ok. 7cm od powierzchni ściany na wieszakach wg zaleceń producenta. Dobór grzejników uwzględnia 10-15% powierzchni ogrzewalnej z tytułu sterowania zaworami termostatycznymi oraz schłodzenia wody w przewodach.

2.3 Rurociągi i armatura

Rurociągi rozprowadzające wykonać rur systemu **stalowych**. Przewody pionowe prowadzone są w bruździe, natomiast poziome prowadzić w warstwach

posadzkowych pod stropem w izolacji termicznej. Jednocześnie dla umożliwienia przejścia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów na odcinkach prostych długości powyżej 5 m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne ramiona kompensacyjne. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0.3 m.

2.4 Odpowietrzenie instalacji i odwodnienie

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników pływakowych standardowo na wszystkich grzejnikach montowane są firmowe ręczne odpowietrzniki. Zaleca się wymianę ręcznych odpowietrzników na automatyczne. Odwodnienie instalacji w najniższych punktach wykonać za pomocą zaworów spustowych. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji, w miejscach gdzie odwodnienie grawitacyjne jest niemożliwe należy zastosować pompę próżniową.

2.5 Regulacja instalacji

- Regulacja instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów oraz odpowiedniej nastawy wstępnej zaworu termostaticznego przy grzejnikach jak również za pośrednictwem zaworów regulacyjnych.

2.6 Próby ciśnienia

Próby ciśnienia przeprowadzić na zimno i na gorąco. Próbę na zimno należy wykonać na ciśnienie minimalne próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4MPa. Próbę hydrauliczną instalacji na zimno należy rozpocząć od napełnienia jej wodą i odpowietrzenia oraz pozostawienia na 24h. Jeżeli po upływie tego czasu nie stwierdzimy żadnych nieszczelności należy podnieść ciśnienie do ciśnienia próbnego przy użyciu pompy ciśnieniowej i obserwować instalację przez ½ h. Po wykonaniu tej czynności i nie stwierdzeniu żadnych wycieków ani odkształceń instalacji, a ciśnienie będzie się utrzymywać na stałym poziomie, należy sporządzić protokół z próby szczelności. Po próbie szczelności na zimno należy trzykrotnie przepłukać instalację w celu usunięcia zanieczyszczeń i poddać próbie na gorąco przy parametrach normalnej pracy. Podczas tej czynności należy sprawdzić poprawność działania wszystkich urządzeń grzewczych oraz szczelność wszystkich połączeń. Instalację należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z normą PN-C-04607.

2.7 Izolacja termiczna

Przewody instalacji C.O. należy izolować otuliną o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ o grubość izolacji:

- 2cm dla rurociągów o średnicy wewnętrznej do 22mm,
- 3cm dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm,
- równej średnicy wewnętrznej rury dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm.

2.8 Montaż, próby i odbiór instalacji

Wykonując całość robót należy stosować się do Polskich Norm, obowiązujących przepisów oraz od „Wymagań technicznych COBRTI INSTAL” zeszyty nr 6 ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- w czasie wykonywania próby szczelności połączonej z płukaniem instalacji wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia. Instalację c.o. z zaworami termostatycznymi należy nawadniać wodą uzdatnioną zgodnie z PN-93/C-04601,
- po wykonaniu instalacji należy wykonać badania szczelności na zimno i na gorąco,
- podczas badań należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody gdyż zmiana jej temperatury o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 do 1,0 bar
- przed badaniem szczelności należy dokładnie odpowietrzyć instalację,
- prace monterskie powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i stosować się do obowiązujących przepisów i zasad wiedzy technicznej.

3 Opis techniczny kotłowni gazowej o mocy 45kW

3.1 Opis ogólny montażu kotła o mocy 45kW

Projektowana inwestycja polega na termomodernizacji budynku przedszkola przy ul. Chełmowej 11 w Rudkach gmina Nowa Słupia. W ramach zadania przewiduje się wykonanie nowego źródła ciepła dla celów c.o. grzejnikowego oraz wymianę istniejącego podgrzewacza wody ciepłej na elektryczny z nastawą przygotowywanej temperatury i możliwością dokonania przegrzewu w celu usunięcia bakterii Legionella. W tym celu zastosowano kocioł z dodatkowym zestawem

przyłączeniowym. Moc projektowanego kotła wynosi **45kW** i pokrywa w całości zapotrzebowanie ciepła, które wynosi ok. **38,2kW**.

Projektowana kotłownia będzie pracować w układzie zamkniętym i będzie wytwarzać czynnik grzewczy o parametrze 70/50°C. W celu zabezpieczenia projektowanego układu grzewczego, kocioł będzie wyposażony w membranowy zawór bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynia wzbiorcze.

Dane kotła:

Nr	Dane kotła			
1	Moc		30	kW
2	Wymiary	szerokość	640	mm
3		głębokość	453	mm
4		wysokość	792	mm
5	Ciężar własny		61	kg
6	Pojemność wodna kotła		4,5	dm ³
7	Dopuszczalne ciśnienie robocze		3,0	bar
8	Sprawność kotła przy temp. 70/50°C		98	%
9	Średnica rury spalinowej		80/125	mm

3.2 Automatyka sterująca

Projektowany kocioł będzie pracować w systemie pogodowym, czyli będzie wytwarzać czynnik grzewczy o temperaturze zależnej od temperatury zewnętrznej. Kocioł zostanie wyposażony w czujnik temperatury zewnętrznej.

3.3 Pomieszczenie kotłowni

Projektowany kocioł będzie zlokalizowany w pomieszczeniu istniejącej kotłowni na paliwo stałe zlokalizowanym na kondygnacji piwnic, po uprzednim demontażu istniejącego kotła z armaturą i istniejącą instalacją oraz wyremontowaniu pomieszczenia i dostosowaniu dla potrzeb nowej kotłowni gazowej (wg projektu branży budowlanej).

3.4 Zabezpieczenie instalacji

Projektuje się zabezpieczenie systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym-przeponowym wg normy PN-91/B-02414:

- zawór bezpieczeństwa membranowy dla zabezpieczenia kotła ,
 - przeponowe naczynie wzbiórcze poj. 25l, 3,0bar firmy.

3.5 Urządzenia i armatura

3.5.1 Dobór pompy obiegowej instalacyjnej

$$Q = 38,2\text{kW} = 38\,200\text{W}$$

$$\Delta P = \Delta P_{\text{ins}} + \Delta P_{\text{kot}} = 31\text{kPa} + 15\text{kPa} = 46\text{kPa} = 4,6\text{ mH}_2\text{O}$$

$$\Delta t = 20^\circ\text{C}$$

$$q = \frac{0,86 \cdot Q}{\Delta t} [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$q = \frac{0,86 \cdot 38\,200}{20} = 1643,0 [\text{dm}^3/\text{h}] = 1,65 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dane do doboru pompy:

$$q_p = 1,2 \times q = 1,2 \times 1,65 = 1,98 [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$H_p = 1,2 \times \Delta P = 1,2 \times 4,6 = 5,52 [\text{mH}_2\text{O}]$$

W celu wymuszenia obiegu czynnika grzewczego w projektowanej instalacji należy zastosować pompę elektroniczną o złączu DN32, z płynną regulacją o punkcie pracy $Q = 1,98\text{ m}^3/\text{h}$ i $H = 5,52\text{ mH}_2\text{O}$.

3.6 Uzupełnienie i uzdatnienie wody kotłowej

Dla polepszenia jakości wody grzewczej i uzyskania parametrów zgodnych z wymaganiami producenta urządzeń – kotła:

- Filtr mechaniczny do wody

- Zmiękcacz wody kotłowej z butlą z żywicą jonowymienną
- Zawór napełnienia instalacji wyposażony w antyskażeniowy zawór zwrotny klasy BA.

–

3.7 Dobór armatury zabezpieczającej

3.7.1 Dobór naczynia przeponowego wzbiórczego

Dane:

- ciśnienie hydrauliczne w instalacji ogrzewania wodnego - $p_{rob} = 3,0bar$
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym – $p = 1,5bar$
- pojemność instalacji ogrzewania wodnego – $V = 0,4m^3$
- gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_p=10^{\circ}C$ – $\rho = 977,8 \frac{kg}{m^3}$
- przyrost objętości wody instalacyjnej przy jej ogrzewaniu od temperatury początkowej $t_p=10^{\circ}C$ do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu $t_z=70^{\circ}C$ - $\Delta v = 0,0224 \frac{dm^3}{kg}$

–

Obliczenie minimalnej pojemności użytkowej naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_U = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v [dm^3]$$

$$V_U = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 977,8 \cdot 0,0224 = 9,64 [dm^3]$$

Obliczenie minimalnej pojemności całkowitej naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_C = V_U \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} [dm^3]$$

$$V_C = 9,64 \cdot \frac{3,0 + 1,0}{3,0 - 0,57} = 15,86 [dm^3]$$

Wartości ciśnienia wstępnego, maksymalnego oraz ciśnienia początkowego:

Wariant podłączenia	p	p _{max}	p _o
	bar	bar	bar
podłączenie naczynia przed pompą na powrocie	$p \geq p_{st} + 0,2$	$p_{max} \leq p_o$	$p_o \leq p_{rob}$
podłączenie naczynia za pompą na powrocie	$p \geq p_{st} + H_{po}$	$p_{max} \leq p_o$	$p_o \leq p_{rob}$
podłączenie naczynia na powrocie a pompa jest na zasilaniu	$p \geq p_{st} + 0,2$	$p_{max} \leq p_o$	$p_o \leq p_{rob} + H_{po}$

$$p_{st} = \frac{\rho \cdot g \cdot h_n}{1 \cdot 10^5} [bar]$$

Gdzie:

- p_o – ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa,
- p_{rob} – maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w instalacji grzewczej,
- h_n – różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego (zależne od obiektu) $h_n = 6,0 m$,
- g – przyspieszenie ziemskie – $g = 9,78 [m/s^2]$

$$p_{st} = \frac{977,8 \cdot 9,78 \cdot 6}{1 \cdot 10^5} = 0,57 [bar]$$

W celu zabezpieczenia instalacji dobrane zostało przeponowe naczynie wzbiornicze poj. 25l, 3,0bar.

3.7.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji grzewczej

Obliczenie najmniejszej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r} [kg/h]$$

Gdzie:

- N – największa trwała moc kotła – $N = 45,0kW$
- r – ciepło właściwe parowania wody przy nadciśnieniu 0,33MPa - $r = 2125,67 [kJ/kg]$

$$m = 3600 \cdot \frac{45}{2125,67} = 76,21 [kg/h]$$

Na wyposażeniu kotła znajduje się zawór bezpieczeństwa.

- ciśnienie początkowe otwarcia - $p = 0,3 MPa$,
- współczynnik wypływu dla cieczy ($b_1 = 10\%$) - $\alpha = 0,57$
- najmniejsza średnica kanału przepływowego - $d = 14$
- powierzchnia kanału przepływowego - $A = 153,86 mm^2$

Obliczenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) [kg/h]$$

- $K_1 = 0,523$ – wartość wyznaczona z wykresu.

Wyznaczenie K_2 zależnego od wartości stosunku ciśnienia β

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,33 + 0,1} = 0,232$$

$\beta_{kr} = 0,543$ – współczynnik odczytany z tabeli

$$\beta = 0,232 < \beta_{kr} = 0,543$$

$\beta < \beta_{kr}$ – w zawiązku z powyższym $K_2 = 1$

$$m = 10 \cdot 0,523 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot 153,86 \cdot (0,33 + 0,1) = 197,22 [kg/h]$$

$$m = 197,22 kg/h > 76,21 kg/h$$

Zamontowany w kotle zawór wystarczający.

4 Instalacja gazowa

Projektowana instalacja prowadzić będzie gaz ziemny GZ-50. Jest to gaz pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan. Główne wartości gazu GZ-50:

- | | |
|--|-------------|
| – Liczba Wobbiego [MJ/m ³] : | 45,0 – 54,0 |
| – Ciepło spalania (nie mniej niż) [MJ/m ³]: | 34,0 |
| – Wartość opałowa (nie mniej niż) [MJ/m ³]: | 31,0 |
| – Zawartość węglowodorów C ₅₊ (nie więcej niż) [%V/V] | 0,37 |
| – Zawartość siarkowodoru (nie więcej niż) [mg/m ³] | 20,0 |
| – Zawartość pyłu (nie więcej niż) [mg/m ³] | 0,50 |

W budynku przedszkola zlokalizowanym przy ul. Chełmowej 11 w Rudkach gmina Nowa Słupia znajduje się wewnętrzna instalacja gazu. Doprowadza ona paliwo do projektowanej kotłowni gazowej. Główny zawór odcinający zlokalizowanym będzie w

szafce zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku (wg części graficznej opracowania), w której zamontowany będzie zestaw redukcyjno-pomiarowy z gazomierzem typ G6 (wg projektu przyłącza gazu).

Zastosowane rury i kształtki stalowe powinny spełniać zalecenia normy PN-EN 12732:2004. Łączenie elementów stalowych powinno odbywać się poprzez spawanie elektryczne. Wykorzystane technologia spawalnicza powinna być zgodna z wytycznymi Polskiej Normy PN-EN 15614-1 (PN-EN 288-3 lub PN-EN 288-9).

Przewody rozprowadzające należy prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku kotła. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian wewnętrznych. W przypadku prowadzenia przewodów gazowych wzdłuż instalacji elektrycznych oraz innych instalacji sanitarnych należy zachować odległość 15 cm. Przewody gazowe należy umieszczać nad przewodami instalacji elektrycznej i wodociągowej.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych. Przejścia należy wykonać jako gazoszczelne. W miejscach przejść przewodów przez przegrody niedopuszczalne jest lokalizowanie złączy rur w miejscu przejścia.

Instalację gazową należy montować na ścianie wewnętrznej budynku na podporach montażowych w rozstawie $L=1,0\text{m}$.

Instalacja gazowa podczas próby ciśnieniowej powinna być poddana ciśnieniu nie mniejszemu niż 0,05 MPa (lub 0,1MPa jeżeli przechodzi przez pomieszczenia mieszkalne lub zagrożone wybuchem) przez czas nie krótszy niż 30min po ustabilizowaniu się ciśnienia.

Do przeprowadzenia próby szczelności należy użyć manometr do gazu klasy 0,6 z zakresem pomiarowym 0-0,06 MPa dla ciśnienia próbnego 0,05MPa i 0-0,16MPa dla ciśnienia próbnego 0,1MPa.

Do wykonania próby szczelności należy zastosować powietrze. Próbę uważa się za udaną, jeżeli po wyrównaniu się temperatury powietrza wewnątrz i zewnątrz przewodu manometr rtęciowy nie wykazuje spadku ciśnienia w ciągu 30 minut. Z przeprowadzonej próby szczelności należy w 3 egz. sporządzić protokół.

Przy trzykrotnie powtarzającej się ujemnej próbie szczelności instalację należy zdemontować.

Po wykonaniu instalacji i komisyjnej próbie szczelności rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz

pomalowanie (nie później niż po 4 godzinach od oczyszczenia) farbą podkładową chlorokauczukową. Po wyschnięciu farby podkładowej nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej lub syntetycznej w kolorze żółtym. Roboty te należy wykonać w temperaturze powietrza minimum 10 °C i wilgotności nie większej niż 75%.

4.1 Obliczenie zapotrzebowania na gaz

Projektowana moc grzewcza : $Q = 45\text{kW} = 45000\text{W}$

Godzinowe zapotrzebowanie gazu GZ50:

$$V_g = \frac{Q \cdot 3600}{35000 \cdot sk} [m^3/h]$$

Gdzie:

sk – sprawność kotła = 1,0

$$V_g = \frac{45 \cdot 3600}{35000 \cdot 0,98} = 4,7 [m^3/h]$$

Roczne zapotrzebowanie gazu GZ50:

ilość godzin pracy przy instalacji z zaworami termostatycznymi: 1700h/rok

$$V_{g.roczone} = V_g \cdot 1700 [m^3/rok]$$

$$V_{g.roczone} = 4,7 \cdot 1700 = 7990,0 [m^3/rok]$$

Pojemność akumulacyjna bufora gazu:

$$V_u = 0,0017 \cdot V_g [m^3]$$

$$V_u = 0,0017 \cdot 4,7 = 0,008 [m^3]$$

Dobrano bufor gazu z rur stalowych czarnych, bez szwu, do gazu o średnicy DN80mm i długości $L=1,3\text{m}$.

5 Wytyczne branżowe

5.1 Branża sanitarna

- należy wykonać studnie schładzającą,
- należy wykonać wpust podłogowy (lokalizacja wg. części graficznej),
- w studni schładzającej należy zamontować pompę zatapialną dopuszczoną do pracy z czynnikiem o temperaturze 90°C,
- należy wykonać nową umywalkę wyposażoną w elektryczny podgrzewacz C.W.U.,
- należy przewidzieć podłączenie wody do stacji uzdatniania,

5.2 Branża budowlano-konstrukcyjna

- zaprojektować i wykonać przejścia, przez przegrody budowlane dla instalacji C.O.,
- piony główne instalacji C.O. należy schować w bruzdach ściennych,
- należy wykonać drzwi EI30,
- należy wykonać posadzkę nieśliską oraz nienasiąkliwą (np. terakota gresowa),
- należy wykonać ściany łatwozmywalne, nienasiąkliwe (np. płytki ścienne) do 2m wysokości, powyżej należy pomalować farbą emulsyjną
- należy wykonać sufit gładki oraz gazoszczelny,
- należy przewidzieć konstrukcję wsporczą dla przewodów rozdzielczych i urządzeń technologicznych,

5.3 Branża elektryczna

- instalację oświetlenia pomieszczenia kotłowni,
- instalację przeciw porażeniową,
- instalacje zasilania urządzeń,
- sterowanie kotłowni.

5.4 Uwagi końcowe

- Ww. instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione
- Instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze
- Podczas wykonywania robót należy stosować się do obowiązujących przepisów i Polskich Norm oraz „Wymagań technicznych COBRTI INSTAL
- Przed przekazaniem do eksploatacji instalację należy dokładnie wyregulować.
- Wszystkie elementy, należy montować ściśle z wytycznymi producentów.
- W razie jakichkolwiek wątpliwości, należy skonsultować się z biurem projektów,
- Dopuszcza się zastosowanie produktów zamiennych o nie gorszych parametrach niż zaprojektowane. Zmian, można dokonywać tylko i wyłącznie po konsultacji z projektantem.

6 Załączniki

7 Rysunki

Rys. nr IS-00– Plan Sytuacyjno-Wysokościowy	- skala 1:500
Rys. nr IS-01– Rzut piwnicy – instalacja C.O.	- skala 1:100
Rys. nr IS-02– Rzut parteru – instalacja C.O.	- skala 1:100
Rys. nr IS-03– Rozwinięcie – instalacja C.O.	- skala 1:100
Rys. nr IS-04 – Rzut piwnicy – kotłownia	- skala 1:100
Rys. nr IS-05 – Schemat technologiczny kotłowni	

Projektował:

mgr inż. Piotr Ćwiek

Sprawdził:

mgr inż. Marcin Kochel