

**PROJEKT
BUDOWLANO –
WYKONAWCZY**

MODERNIZACJI ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI

w branży sanitarnej polegającej na wymianie źródła ciepła na kotły
centralnego ogrzewania wykorzystujące biomasę

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania dokumentacji
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Obszar oddziaływania inwestycji
4. Charakterystyka obiektu i opis stanu istniejącego
5. Instalacja technologiczna kotłowni z kotłem opalanym biomasą
6. Opis projektowanego rozwiązania układu solarnego
7. Zagadnienia BHP i p.poż.
8. Wymagania kwalifikacyjne dla obsługi kotłowni gazowej:
9. Wytyczne branżowe
10. Uwagi końcowe

III. PLAN BIOZ

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1. Rzut piwnic – stan istniejący
1:100

Rys. nr 2. Rzut kotłowni – stan projektowany
1:50

Rys. nr 3. Schemat technologiczny kotłowni

Rys. nr 4. Schemat stacji uzdatniania wody

Rys. nr 5. Rzut dachu – lokalizacja kolektorów
1:100

OPIS TECHNICZNY

do projektu modernizacji technologii kotłowni wodnej na paliwo stałe dla potrzeb
C.O. oraz C.W.U. wraz z instalacją solarną w budynku Szkoły Podstawowej
zlokalizowanej w miejscowości Sobianowice w gm. Wólka

1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczno – budowlane zespołu obiektów,
- audyt energetyczny budynku dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- przeprowadzone wizje lokalne oraz inwentaryzacja stanu istniejącego,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- projekt budowlany przebudowy pomieszczeń gospodarczych w budynku szkoły na salę gimnastyczną z towarzyszącymi sanitariatami.
- ustawa Prawo budowlane i rozporządzenia wykonawcze do tej ustawy, a między innymi rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane
- informacje zawarte w Polskich Normach i wytycznych:
 - PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania”, lub równoważna
 - PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania” lub równoważna
- wymagania Techniczne, zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury,
- wytyczne projektowania, wykonania i eksploatacji oraz literaturze technicznej. – Obowiązujące inne przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

Nazwy i kody CPV robót budowlanych

- 453311110-0 – Instalowanie kotłów,
- 453311110-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania,
- 09331100-9 – Kolektory słoneczne do produkcji ciepła,
- 45321000-3 – Izolacja cieplna,
- 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,
- 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,
- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Zgodnie z przeprowadzonym audytem energetycznym budynku na potrzeby przedsięwzięcia termomodernizacyjnego opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt budowlany technologii wymiany wyeksploatowanego kotła olejowego w istniejącej kotłowni Szkoły Podstawowej w Sobianowicach wraz z instalacją kolektorów słonecznych wspomagającą podgrzewanie c.w.u. Układ technologii solarnej zostanie powiązany z układem technologii kotłowni.

3. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Planowane przedsięwzięcie i zasięg oddziaływania tego etapu projektu na środowisko nie wykroczy poza granice działki nr ew. 361/3 na której zlokalizowany jest budynek. Stąd jego oddziaływanie ograniczy się do wpływu na ludzi, którzy będą przebywać w budynkach lub w ich pobliżu w czasie wykonywania prac. Ewentualna uciążliwość może polegać na czasowym obniżeniu komfortu użytkowania wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek).

To niekorzystne oddziaływanie będzie jednak krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Obszar oddziaływania inwestycji określono na podstawie art. 20 pkt. 1c Prawa Budowlanego..

4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU I OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Teren działki 361/3 i obiekty na nim istniejące stanowią zaplecze placówki oświatowej gdzie zlokalizowana jest Szkoła Podstawowa o powierzchni ogrzewanej 1160m².

Istniejąca kotłownia zlokalizowana jest na poziomie piwnicy budynku w pomieszczeniu do tego przeznaczonym. Kotłownia stanowi źródło ciepła dla budynku wyposażona jest obecnie w kocioł olejowy o mocy 140 kW. Zabezpieczenie kotła w układzie otwartym, naczynie zbiorcze zlokalizowane na piętrze. Odprowadzenie spalin poprzez wkład kominowy ze steli kwasoodpornej zainstalowany do komina murowanego o wysokości 14,5m z kanałami kominowymi i wentylacyjnymi.

Podłogę kotłowni stanowi posadzka betonowa wyłożona terakotą.

Odległości kotłów od ścian pomieszczenia zapewniają swobodny dostęp do kotłów.

Urządzenia kotłowe są mało ekonomiczne i wymagają wymiany.

5. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI Z KOTŁEM OPALANYM BIOMASĄ

- Kotły grzewcze zamontować i podłączyć hydraulicznie wg wytycznych producenta kotła, sztuki instalacyjnej i budowlanej oraz schematu hydraulicznego przedstawionego na rysunku.

Montaż urządzeń i armatury zabezpieczającej zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, PN oraz wytycznymi Producenta.

Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni:

Kubatura pomieszczenia nie przeznaczonego na stały pobyt ludzi, w których instalowane są urządzenia z odprowadzeniem spalin do przewodu kominowego (typu B wg PN-86/M-40303 lub równoważna) powinna spełniać warunek – na 1 m³ pomieszczenia, łączne obciążenie cieplne nie może przekraczać 4,65 kW/m³

$$V_{min} = \frac{Q_{kw}}{4,65 \text{ kW/m}^3} = 21,50 \text{ m}^3$$

gdzie Q=100kW

Pomieszczenie istniejącej kotłowni:

- powierzchnia: 37,0m²,

- wysokość: $H=3,25\text{m}$
- kubatura: $V=120,25\text{m}^3$,

Rzeczywista kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi $120,25\text{m}^3$ i spełnia wymogi zawarte w Dz.U.nr 75 2002r. poz.690.

Obliczenie wymaganej powierzchni okien

Oświetlenie naturalne pomieszczenia powinno odpowiadać 1/15 powierzchni podłogi.

Powierzchnia kotłowni: 37m^2

Wymagana powierzchnia okien: $37:15=2,46\text{m}^2$.

Powierzchnia okien istniejących: $2 \times (0,8 \times 0,9) = 1,44 \text{ m}^2$

Wymagana powierzchnia dodatkowego oszklenia: $2,46 - 1,44 = 1,02 \text{ m}^2$

Przyjęto jedno okno o powierzchni: $1,2 \times 0,9 = 1,08\text{m}^2$

5.1 Pomieszczenie składu opału:

Składowanie opału w ilości większej niż dobowe zużycie zrealizować poprzez wybudowanie poza kotłownią np. zadaszonej wiaty na terenie użytkownika zgodnie z przepisami w tym zakresie wg oddzielnego opracowania.

5.2. Zapotrzebowanie ciepła

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło uwzględniające zapisy audytu energetycznego wyniesie:

zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. $Q_{C.O.} = 57,8 \text{ kW}$

zapotrzebowanie ciepła na cele technologiczne – do nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej

$$Q_{C.T.} = 21,0 \text{ kW}$$

zapotrzebowanie ciepła na cele c.w. $Q_{c.w.} = 22 \text{ kW}$.

Istniejąca instalacja grzewcza w budynku, to instalacja pompowa, z rozdziałem dolnym, w układzie otwartym. Przewidziałem zabezpieczenie instalacji za pomocą naczynia wzbiorczego otwartego o pojemności całkowitej $V=100\text{l}$ podłączonego do instalacji rurą bezpieczeństwa $\phi 40\text{mm}$.

5.3. PRZEWODY I ARMATURA.

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Stosować kolana gięte o promieniu $R=3D$.

Jako armaturę odcinającą i zabezpieczającą zastosować zawory odcinające i zwrotne, gwintowane, temperatura pracy do 100°C , ciśnienie do $0,6 \text{ MPa}$. Przy kolektorze kotłowym, i innych elementach kotłowni zastosować połączenia kołnierzowe lub śrubunkowe dające możliwość demontażu strategicznych elementów kotłowni.

Pompa obiegu kotłowego

$$G = 1,1 \cdot 50 \cdot 0,86 / 15 = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$H_k = 1,5m + H_{inst} = 1,5$ $H_p = 3,0m_{sw}$

Istniejąca pompa obiegowa może pozostać bez zmian.

Zawór trójdrogowy minimalnej temperatury wody powrotnej do kotła:

55°C, d_{n32} , $d_p = 1,0m$, $K_{vs} = 14$

5.3.1 POŁĄCZENIA SPAWANE

Rury stalowe czarne ze szwem łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69013 lub równoważna. Po wykonaniu połączeń należy wykonać badania złączy spawanych zgodnie z PN-EN 13480-1:2005 lub równoważna.

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Spawanie i szepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od -5°C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,
- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

5.3.2 POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE

Zawory odcinające, filtry siatkowe oraz zawory zwrotne o średnicach DN65 i większych należy łączyć z instalacją poprzez połączenia kołnierzowe. Wymiary kołnierzy łączonych elementów mają być zgodne ze sobą.

Na połączeniach kołnierzowych rurociągów zastosować obejścia linką miedzianą o przekroju 16mm² dla zapewnienia ciągłości galwanicznej.

5.3.3 POŁĄCZENIA GWINTOWANE

Zawory odcinające, filtry siatkowe oraz zawory zwrotne o średnicach DN50 i mniejszych należy łączyć z instalacją poprzez połączenia gwintowane.

Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

5.3.4 MOCOWANIE PRZEWODÓW

Rurociągi stalowe instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia

lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
 - nie wpadały w drgania,
 - przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań),
- Proponuje się stosować rozwiązania systemowe.

5.5. OPIS KOTŁA

Pod potrzeby budynku dobrano dwa kotły o mocy w zakresie 15 – 50 kW i sprawności 91,6%.

Konstrukcja kotła oparta jest na wysokowydajnym płomieniówkowym wymienniku ciepła.

Komora spalania została zoptymalizowana celem podniesienia temperatury w palenisku. Efektem tych

działań jest bardzo wysoka sprawność cieplna kotła i tym samym bardzo niska emisja zanieczyszczeń w spalinach.

Kotły wyposażone zostały w nowoczesny palnik pelletowy z wewnętrznym, ślimakowym podajnikiem paliwa. Ślimak zakończony jest palcem zgarniającym szlakę powstałą w efekcie spalania. Palnik posiada zapalarkę i fotoelement do kontroli płomienia.

Kocioł wyposażony w jeden duży zintegrowany zbiornik paliwa. Zaprojektowany kocioł winien spełniać wymagania dotyczące ochrony środowiska oraz efektywności energetycznej 5 klasy (najwyższej) ustalone w normie PN-EN 303-5:2012.

Kocioł opalany biomasą umieścić w istniejącej kotłowni po uprzednim demontażu starego kotła. Montaż kotła wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zachowując odległości od przegród umożliwiające dostęp do wszystkich części kotła wymagających obsługi konserwacji i czyszczenia zgodnie z przepisami obowiązującymi.

Paliwo

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach.

Zgodnie z normą DIN 51731 lub równoważna lub DIN EN 14961-2:2011 lub równoważna granulát powinien posiadać następujące własności:

Granulacja 6–8 mm;

Wartość opałowa 17500 – 19000 kJ/kg

Zawartość popiołu maksymalnie 1,5%;

Wilgotność maksymalnie: pellet wg normy, drewno 30%;

Gęstość 1 – 1,4 kg/dm³;

5.6. UKŁAD ODPROWADZANIA SPALIN

Na potrzeby zmodernizowanej kotłowni z projektuje się dwa wkłady spalinowe jednopowłokowy (izolowane w obrębie pomieszczenia kotłowni) o średnicy wewnętrznej 225mm wykonany ze stali klasy EN 1.4828 grubości 0,8mm.

Wkład zamontować w istniejącym przewodzie kominowym murowanym. Komin wykonywać z kształtek należących do jednego systemu. Lokalizacja komina w części rysunkowej niniejszego opracowania. Komin spalinowy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w PN-89/B-10425 lub równoważna „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze”. Przed uruchomieniem kotłowni wykonać badania kominiarskie.

5.7. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE UKŁADU AKPIA

Regulator wyznacza wartość zadaną temperatury na buforze ciepła (lub kolektorze).

Jeżeli zmierzona temperatura jest niższa od wartości zadanej, to następuje załączenie pierwszego

kotła. Drugi kocioł może zostać dołączony do pracy tylko wtedy, kiedy upłynie czas **“Czas do załączenia kolejnego stopnia grzania”** i temperatura na buforze czy kolektorze jest niższa niż **Tzadana – Amplituda CO**. Kocioł drugi zostaje wyłączony, kiedy temperatura osiągnie wartość zadaną (pracuje dalej kocioł pierwszy). Wyłączenie kotła pierwszego następuje po przekroczeniu wartości **Tzadana + Amplituda CO**. Jeżeli temperatura się ustabilizuje w granicach pomiędzy **Tzadana** a **Tzadana + Amplituda CO**, to będzie pracował cały czas pierwszy kocioł.

O kolejności załączania kotłów decyduje parametr **“Kocioł wiodący”**:

Kocioł 1 – jako pierwszy w kolejności jest dołączany zawsze kocioł nr 1

Kocioł 2 – jako pierwszy w kolejności jest dołączany zawsze kocioł nr 2

Kaskada – co 24 godziny regulator zmienia kolejność załączania kotłów.

Pompa CO jest załączana, jeżeli jest sezon grzewczy (temperatura zewnętrzna mniejsza od **“Temp. Zewnętrzna wyłączenia”** i temperatura bufora jest większa od wartości minimalnej.

Szczegółowe informacje dotyczące programowania obwodów znajdują się w instrukcji obsługi sterownika.

5.8. WENTYLACJA KOTŁOWNI.

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni [7 136.11 – Dz. U. Nr 75].

Nawiew:

Obliczenia otworu nawiewnego dokonano zgodnie z normą PN-B-02431-1 lub równoważna dla kotłowni o łącznej mocy cieplnej do 2000kW przyjmując powierzchnię

otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych co najmniej 5cm² na każdy kilowat mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż 300cm²

policzono dla max. znamionowej mocy cieplnej:

$$F_N = 5 \text{ cm}^2 \times Q$$

$$Q = 100,0 \text{ kW}$$

$$F_N = 500 \text{ cm}^2$$

Istniejący kanał wentylacji nawiewnej 40x50cm zapewnia przekrój 2000cm², w związku z powyższym może zostać wykorzystany.

Wywiew:

Kotłownia powinna mieć niezamykane kanały i otwory wywiewne, umieszczone możliwie blisko stropu. Powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200cm².

W tym przypadku łączna powierzchnia otworów powinna wynosić:

$$F_W \geq \frac{1}{2} \cdot F_N$$

$$F_W \geq \frac{1}{2} \cdot 500 = 250 \text{ cm}^2$$

Istniejące kanały wentylacji wywiewnej 14x28cm oraz 14x14cm zapewniają przekrój 980cm², w związku z powyższym mogą zostać wykorzystane.

Rozmieszczenie kanałów wentylacyjnych w kotłowni podano w części rysunkowej

Otwory wlotowe i wylotowe nie mogą być zamykane. Wlot i wylot zabezpieczyć siatką drucianą o wielkości oczek 10 x 10 mm.

5.9. PRÓBY CIŚNIENIA.

Armaturę i rurociągi kotłowni po zamontowaniu należy dokładnie przepłukać. Płukanie rurociągów i urządzeń cieplnych należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie uznaje się za zakończone o ile stężenie zanieczyszczeń nie przekroczy 5 mg/dm³.

Następnie instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i gorąco, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II.

Ciśnienie próbne dla instalacji c.o 0,6 MPa.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.

- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033 lub równoważna,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

5.10. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ.

Po uzyskaniu wyniku pozytywnego z obu prób ciśnienia należy instalację oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97051 lub równoważna a następnie pomalować dając kolejność warstw:

- 1 * emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-250
- 2 * emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-***

Grubość poszczególnych powłok 80 mikronów, czas schnięcia poszczególnych warstw 24 godziny.

5.11. IZOLACJA TERMICZNA

Wszystkie przewody rozprawdzające w kotłowni należy zaizolować pianką poliuretanową półtwardą stosownie do średnicy zewnętrznej, w osłonie z taśmy PCV.

Norma obowiązująca dla izolacji cieplnych przewodów – PN-B-02421 lub równoważna, lipiec 2000 – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania odbiorcze”. Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996 lub równoważna).

Grubość izolacji przewodów w zależności od ich średnicy, przeznaczenia oraz parametrów czynnika grzejącego do 95°C podaje poniższa tabelka:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m-K) ¹⁾
-----	--------------------------------	---

1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1–4
<p>Uwaga:</p> <p>1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p>		

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej.

5.12. ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.03 lub równoważna i PN-70/N-01270.07 lub równoważna.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych jak magazyny, zaplecze technologiczne.

Każde przejście p.poz. oznakować czytelną tabliczką informacyjną.

5.13. BADANIA ODBIOROWE

Po wykonaniu montażu urządzeń w kotłowni należy dokonać ich badania. Badanie obejmuje sprawdzenie:

- usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy,
- odległości urządzeń od przegród budowlanych, względem siebie i innych elementów instalacji.
- świadectw urządzeń, atestów i wymaganych certyfikatów, etykiet produktów
- wyposażenia wymienników ciepła, zasobników i regulatorów w tabliczki znamionowe,
- stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i rurociągów, fundamentów i wsporników pod kotły,
- szczelności połączeń,
- przejść rurociągów przez przegrody budowlane,

- prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki tj. zaworów regulacyjnych, siłowników, czujników temperatury, przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień, regulatorów,
- prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu w kotłowni.

Działanie elementów automatyki przeprowadzić należy dla parametrów granicznych, tj.: przy osiągnięciu maksymalnej temperatury wody za wymiennikiem lub w zasobniku, sprawdzić czy zawory regulacyjne zaczynają się zamykać lub następuje wyłączenie pomp.

Sprawdzenie działania elementów automatyki pracującej w instalacji c.o. powinno odbyć się w trakcie sezonu grzewczego.

Z wykonania badań należy sporządzić odpowiednie protokoły. Protokoły te przedstawić podczas odbiorów częściowych i

6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA UKŁADU SOLARNEGO

Ze względu na konieczność ograniczenia zużycia energii cieplnej wykorzystywanej na potrzeby c.w.u. projektuje się układ instalacji solarnej wykorzystującej energię promieniowania słonecznego. Układ ten stanowić będzie uzupełnienie systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej realizowany z kotłowni opalanej biomasą.

Ciepło z promieniowania słonecznego odebrane w 4 szt. kolektorów słonecznych przez mieszaninę glikolu będzie prowadzone do podgrzewacza zlokalizowanego w istniejącej maszynowni.

Projekt budowlany instalacji solarnej do wspomagania c.w.u. przewiduje wymianę istniejącego zasobnika oraz zainstalowanie podgrzewacza dwu-wężownicowego o pojemności 500dm³, który poprzez dolną wężownicę będzie odbierał ciepło z układu solarne, natomiast w przypadku nie korzystnych warunków nasłonecznienia obieg kotłowy zasili górną wężownicę zasobnika.

6.1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI SOLARNEJ

Schemat technologiczny instalacji stanowią dwa obwody grzewcze pierwotny i wtórny przekazujące ciepło promieniowania słonecznego do ciepłej wody użytkowej. Obwód pierwotny to układ wypełniony wodnym roztworem glikolu, który jest nośnikiem energii cieplnej, między kolektorami słonecznym, a wymiennikiem ciepła.

Obwód wtórny to układ pomiędzy wymiennikami ciepła instalacji solarnej, a pozostałymi urządzeniami układu przygotowania c.w.u.

6.2. OBLICZENIA

6.2.1. DOBÓR KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

Liczba osób korzystających z instalacji CWU:	65
Jednostkowe zapotrzebowanie CWU:	8 l/osobę
Dobowe zapotrzebowanie CWU ogółem:	$V = 520 \text{ l}$
Temperatura obliczeniowa CWU:	$t = 55^{\circ}\text{C}$

Temperatura zasilania CWU: $t_z = 10^\circ\text{C}$
 Przyjęte straty na obiegu CWU: $r = 15\%$
 Obliczeniowy średni uzysk z 1 m² kolektora: $Q_{kd} = 3,10 \text{ kWh/m}^2/\text{doba}$
 Ciepło do przygotowania CWU ze stratami: $Q_d = V \cdot (t - t_z) \cdot 4,19 / 3600 \cdot 1,15$
 $Q_d = 520 \cdot (55 - 10) \cdot 4,19 / 3600 \cdot 1,15 =$
 $31,3 \text{ kWh/doba}$
 Wymagana powierzchnia czynna kolektorów: $F_{ob} = 31,3 / 3,0 = 10,43 \text{ m}^2$

Dla projektowanej instalacji słonecznej dobrano 4 kolektory o sumarycznej powierzchni apertury $F_k > F_{ob}$: $F_k = 4 \times 2,30 = 9,2 \text{ m}^2$

Dobrano kolektor płaski o parametrach:

- Sprawność optyczna kolektora słonecznego η_0 odnosząca się do powierzchni apertury nie mniejsza niż 78%
- Powierzchnia apertury jednego kolektora nie mniejsza niż 2,26 m²
- Powierzchnia brutto jednego kolektora maksimum 2,59 m²
- Waga jednego kolektora maksimum 54 kg
- Rodzaj powłoki absorbera: wysokoselktywna
- Minimalna grubość szyby 3,2 mm
- Materiał płyty absorbera – aluminium
- Materiał rur kolektora – miedź
- Współczynnik strat liniowych ciepła a_1 w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 3,86 [W/m²/K]
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła a_2 nie większy niż 0,0124 [W/m²/K²]
- Minimalna grubość wełny mineralnej w kolektorze - 50,00 mm,
- Moc kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy ($T_m - T_a$) = 30K – min. 1500 W/m²

Kolektory słoneczne należy ukierunkować w stronę południa w miejscu najbardziej korzystnym z punktu widzenia operowania promieni słonecznych w skali roku, tj. miejsce niezacieniane, z ekspozycją zbieżną z kierunkiem padania promieni słonecznych i pochylić pod kątem 40°–50°(+/-5°) w stosunku do poziomu. Skierowanie kolektora w kierunku południowym (S) może być odchyłone o kąt do 25° (w zakresie kąta SE–SW).

Montaż kolektorów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

6.3 DOBÓR ZASOBNIKA DO PODGRZEWANIA C.W.U.

Projektuje się dwuwężownicowy pionowy, podgrzewacz c.w.u. o pojemności 500 dm³, ocieplony pianką poliuretanową wykonane w technologii stali nierdzewnej.

Do podgrzewacza należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., oraz cyrkulację, instalację solarną do dolnej wężownicy. Przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą. Podgrzewacz ten będzie pełnił funkcję podstawowego i jedyne go zasobnika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

6.4. GRUPA POMPOWA

Dla potrzeb projektowanej instalacji solarnej dobrano grupę pompową dwudrogową, która wymuszać będzie przepływ nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u. Grupa pompowa sterowana jest przez regulator solarny dedykowany dla tego typu układów.

Grupa pompowa powinna posiadać:

- pompę elektroniczną obiegu solarnego $EEL \leq 0,27$,
- zawór bezpieczeństwa 6 bar,
- zawory zwrotne, zawory odcinające oraz termometry na pionach zasilania i powrotu,
- armaturę do napełniania
- manometr 0–6 bar,
- separator powietrza z odpowietrznikiem,
- obudowę w postaci odpowiednio profilowanej izolacji termicznej.

6.5. ZABEZPIECZENIA, PRZEWODY I ARMATURA

Dobór naczynia przeponowego dla obiegu płynu solarnego instalacji.

Pojemność cieczowa obiegu płynu solarnego instalacji: $V_{inst} = 47,2 \text{ dm}^3$

Do kompensacji rozszerzalności objętościowej nośnika ciepła w obiegu kolektorowym dobrano naczynie przeponowe do glikolu o pojemności nie mniejszej niż 50 dm^3 , przeznaczone do słonecznych instalacji grzewczych, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 8 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż $+110^\circ\text{C}$.

Dobór naczynia przeponowego do podgrzewacza cwu.

Wielkość naczynia przeponowego dla podgrzewacza dobrano przy założeniu, że woda w podgrzewaczu nie przekroczy temperatury 85°C . Dobrano naczynie przeponowe o pojemności nie mniejszej niż 50 dm^3 , o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż $+99^\circ\text{C}$.

Dobór orurowania

Należy zastosować elastyczne orurowanie ze stali nierdzewnej o średnicy dn20 z wykorzystaniem złąbek systemowych. Przewody obiegu glikolowego izolować otuliną kauczukową o grubości min. 13 mm i odpornej na temperaturę do $+150^\circ\text{C}$. Fragment przewodów prowadzonych na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem promieniowania ultrafioletowego

Dobór płynu solarnego (nośnika ciepła)

Instalacja solarna wypełniona będzie wodnym roztworem glikolu propylenowego o temperaturze krystalizacji / krzepnięcia nie wyższej niż -35°C . Mieszanka biodegradowalna powinna posiadać w swoim składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne. Płyn powinien posiadać atest higieniczny.

Armatura instalacyjna

W celu zabezpieczenia przed możliwością poparzenia się użytkowników instalacji c.w.u. w skutek awarii systemu automatyki, na wyjściu c.w.u. ze zbiornika

akumulacyjnego zastosowano mechaniczny termostatyczny zawór mieszający (bezpiecznik przeciw oparzeniowy), za pomocą, którego określa się maksymalną dopuszczalną temperaturę c.w.u.

Zawór mieszający zasilany jest gorącą wodą ze zbiornika magazynującego i zimną wodą z sieci. Żądaną temperaturę ustawia się za pomocą pokrętła (widocznego po zdjęciu osłony umieszczonej w górnej części zaworu)

Dobrano zawór 35°C–60°C

Układ wtórny zabezpieczony będzie zaworami bezpieczeństwa zamontowanym na podgrzewaczu i na dopływie wody zimnej. Dane wyjściowe w układzie wtórnym:

- Ciśnienie dopuszczalne po stronie wtórnej $p = 6 \text{ bar}$
- Dopuszczalna temperatura czynnika grzejącego 80°C

Z katalogu dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa dn 1", dla którego przekrój wypływu gniazda przy jego średnicy $d_o = 20 \text{ mm}$. Układ obiegu płynu solarnego zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa zabudowanym w grupie solarnej. Przed zaworem bezpieczeństwa nie wolno stosować żadnych zaworów odcinających przepływ czynnika.

Rolety na kolektory słoneczne

W związku charakterem funkcjonowania placówki oświatowej w okresie najsilniejszego nasłonecznienia (przerwa wakacyjna) projektuje się zabezpieczenie Instalacji solarnej przed nadmiernym nasłonecznieniem w przypadku braku rozbioru c.w.u.

Osłony projektują się systemowe jako wykonane z konstrukcji aluminiowej wypełnione tkaniną o gramaturze nie mniejszej niż 420g/m² i transmisyjności poniżej 8%. Sterowanie roletami przewiduje się jako manualne z poziomu pomieszczenia kotłowni.

6.6. SPRAWDZENIE INSTALACJI

Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

6.7. WYTYCZNE MATERIAŁOWO – WYKONAWCZE

Projekt przewiduje wykonanie instalacji solarnej z zastosowaniem rur karbowanych ze stali nierdzewnej łączonych za pomocą narzędzia prasującego. Do zarobienia końcówki potrzebne są nakrętki, pierścienie oraz uszczelki.

Jako uszczelniacz powinien zostać użyty materiał odporny na działanie wysokich temperatur, odporny na działanie glikolu (stężenie do 50%) nie pogarszający właściwości roztworu glikolu oraz nie wpływający negatywnie na miedź. Średnice przewodów dobrano na podstawie nominalnego zalecanego natężenia przepływu 60dm³/m²/h.

Izolacja termiczna wykonana z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM o grubości min.13mm. Przewody zasilające od kolektorów słonecznych do budynku prowadzić ze spadkiem 0,5%. Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pośrednictwem elastycznych łączników dla systemu solarnego. W najwyższych punktach instalacji

montować automatyczne odpowietrzniki. Jako armaturę odcinającą stosować po stronie solarnej zawory kulowe $p = 1,0 \text{ MPa}$, $t = 150^\circ\text{C}$. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem zabezp.

Mocowanie w budynku – obejmę rurowe podwieszanych do konstrukcji, stropu i ścian.

Rozmieszczenie i średnice przewodów według rysunku.

Żeby zapewnić prawidłowe odwodnienie instalacji w najniższych punktach należy zamontować kurki kulowe spustowe.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiornicze o poj. 50dm^3 oraz zawór bezpieczeństwa 6bar zamontowany przy grupie pompowej. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Po zmontowaniu rurociągów przeprowadzić próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót.

Instalację obiegu czynnika solarne należy napełniać po uprzednim napełnieniu zasobnika wodą. Do napełniania systemu solarne należy używać płynu zalecanego przez producenta kolektorów.

Kolektor słoneczny należy połączyć z uprzednio zamontowanym w dachu zestawem montażowym. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu dołączoną do zestawu montażowego.

Po uprzednim zamontowaniu kolektora słonecznego na dachu, należy zabezpieczyć szkło materiałem uniemożliwiającym przedostanie się promieni słonecznych do płyty absorbera. Niezastosowanie się do tego punktu naraża osobę montującą kolektor na poparzenie.

Na króćcach kolektora należy umieścić zestaw połączeniowy zgodnie z odrębną instrukcją dołączoną do zestawu połączeniowego.

Zestaw połączeniowy należy połączyć z zaizolowanymi termicznie przewodami zasilania i powrotu z zasobnika. Sposób przeprowadzenia przewodów przez konstrukcję budynku należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. Należy jednak pamiętać, że im większe narażenie przewodów na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, tym niższa sprawność instalacji. Jeżeli istnieje taka możliwość, przewody należy przeprowadzić przez wolne kanały wentylacyjne od piwnicy aż po dach.

Nie wolno izolacją termiczną zatamować otworów wentylacyjnych kolektora.

W tulei zanurzeniowej czujnika temperatury kolektora należy umieścić czujnik po czym połączyć go z zaizolowanymi przewodami rurowymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to aby na zasilaniu dolnej węzownicy wykonać hamulec hydrauliczny ograniczający transfer ciepła ze zbiornika przez przewody rurowe. Brak hamulca może spowodować pojawienie się pary wodnej w kolektorze, a co za tym idzie obniżenie sprawności instalacji i uszkodzenie kolektora.

Napełnienie instalacji najlepiej wykonać przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego. Zalecane ciśnienie instalacji: 3bar

Napełnienie instalacji może się odbywać jedynie w momencie gdy kolektory nie są nagrzane i nie poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia.

Po napełnieniu instalacji należy dokonać odpowiedniego ustawienia przepływu na regulatorze znajdującym się w grupie pompowej. W tym celu należy najpierw ustawić na regulatorze pracę pompy na sposób ręczny po czym ustawić najniższy bieg na pompie. Następnie dokonać próby ustawienia przepływu na grupie pompowej na wartość (1 kolektor = 1,8l/min). Jeżeli wartość została osiągnięta, należy dokonać zmiany trybu pracy pompy na regulatorze na auto, jeżeli wartość nie jest możliwa do osiągnięcia, należy zmienić bieg na pompie na wyższy.

W przypadku pojawienia się szumu podczas pracy pompy, należy dokonać odpowietrzenia separatora powietrza znajdującego się w grupie pompowej.

Należy tak zamontować regulator i grupę pompową aby ewentualne odbezpieczenie zaworu bezpieczeństwa nie spowodować o zalania regulatora.

Instalacje CW, wody zimnej wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych ze szwem przewodowych (tzn. instalacyjnych wg PN/H-74200 lub równoważna).

Przewody izolować zgodnie z PN-B-02421/2000 lub równoważna. Na przewodach (izolacji) zaznaczyć kierunki przepływu czynnika grzejącego. W razie konieczności przewody układać na stelażu stalowym.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem atestowanych przepustów p. poż. Dla rur stalowych stosować wełnę mineralną: gęstość 80kg/m³, grubości 50mm, długość L=750mm oraz elastyczną masę uszczelniającą. Przy przejściach przez ściany – po obu stronach przepustu, przy przejściach przez strop – jednostronnie (górną stronę przepustu). Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4cm, w przegrodach nie stanowiących oddzielenia pożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych przegród.

7. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ. – kotłownia i skład paliwa stałego

Kotłownie na paliwo stałe o mocy cieplnej powyżej 25 kW powinny spełniać niżej wymienione wymagania wynikające z PN-87/B-02411 lub równoważna Ogrzewalnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania, oraz § 220 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

1. Być wydzielone pożarowo w stosunku do innych pomieszczeń zgodnie z opisem zawartym w pkt. „Izolacyjność ogniowa przegród” – 13.2.,

2. Szerokość zejścia (schodów) do kotłowni jeżeli znajduje się ona poniżej terenu powinny wynosić co najmniej 1,0 m. Schody powinny mieć odpowiednio wymiary zgodne z § 68 i 69 w/w rozporządzenia.

3. Drzwi powinny być szerokości co najmniej 0,8 m i powinny otwierać się na zewnątrz kotłowni. Drzwi te powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem,

4. Kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne możliwie od przodu kotła,
5. Stropy nad kotłownią dodatkową powinny być gazoszczelne z izolacją cieplną i przeciwdźwiękową oraz spełniać wymagania klasy odporności ogniowej.

7.1. WYPOSAŻENIE W PODRĘCZNY SPRZĘT GAŚNICZY

Przedmiotową kotłownię wraz z składem opału należy wyposażać w gaśnicę proszkową typu ABC o masie środka gaśniczego 4 kg. tj. GP4. Do gaśnicy powinien być zapewniony dostęp o szerokości, co najmniej 1 m. Miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego oznaczyć zgodnie z PN 92/N 01256/01 lub równoważna.

7.2. IZOLACYJNOŚĆ OGNIOWA PRZEGRÓD

Ściany wewnętrzne wydzielające kotłownię a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż:

- – ściany wewnętrzne między kotłownią a pom. przylegającymi – REI 60,
- – przejścia instalacyjne między kotłownią a pom. przylegającymi – EI 60,
- – drzwi do kotłowni i drzwi lub inne zamknięcia między kotłownią a pom. przylegającymi – EI 30,

Ściany wewnętrzne wydzielające pomieszczenie biomasy (skład opału), a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż:

- – ściany wewnętrzne oraz strop wewnętrzny między magazynem biomasy, a pomieszczeniami przylegającymi – REI 120,
- – przejścia instalacyjne między składem paliwa stałego a pom. przylegającymi – EI 120,
- – drzwi lub inne zamknięcia między składem paliwa stałego a pom. przylegającymi – EI 60.

UWAGA!

W pomieszczeniu kotłowni może być składowany opał stały w postaci pelletu, zrębków lub innego opału stałego w ilości dobowego zużycia. Na pozostałą część opału przeznaczoną na sezon grzewczy należy przygotować odpowiednie pomieszczenie spełniające wymagania wyżej opisane w tym przede wszystkim zapewnienie odpowiedniego wydzielenia pożarowego takiego pomieszczenia. Wymaga się także wyraźnego oznakowania drogi wyjścia z kotłowni na zewnątrz budynku, oznaczenie w widocznym miejscu miejsca usytuowania wyłącznika głównego prądu oraz sprzętu p-poż., wywieszenie w pomieszczeniu kotłowni wykazu telefonów alarmowych oraz instrukcji obsługi kotłowni.

8. WYMAGANIA KWALIFIKACYJNE DLA OBSŁUGI KOTŁOWNI:

Do obsługi bieżącej kotłowni może być dopuszczona osoba posiadająca kwalifikacje zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie kwalifikacji osób zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń energetycznych,

Osoby obsługujące powinny posiadać znajomość obsługi kotłowni poprzez dokładne przestudiowanie dostarczonej wraz z kompletną kotłownią szczegółową instrukcją jej obsługi,

Osoby sprawujące nadzór nad kotłownią powinny posiadać kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie kwalifikacji osób sprawujących kierownictwo i dozór nad eksploatacją urządzeń energetycznych

W kotłowni bez stałej obsługi wymagane jest bieżące kontrolowanie parametrów pracy i utrzymanie czystości w pomieszczeniu kotła.

Wszelkie prace regulacyjne i konserwacyjne powinny być prowadzone przez serwis dostawcy urządzeń.

W pomieszczeniu kotłowni i w korytarzu przed wejściem do kotłowni powinien znajdować się wykaz telefonów alarmowych dostawcy gazu, serwisu urządzeń.

Przy zakłóceniach w prawidłowej pracy kotłowni należy wezwać odpowiednie służby.

9. WYTYCZNE BRANŻOWE

a) budowlane:

– Roboty budowlane podstawowe obejmują:

- demontaż kotła, czopucha oraz instalacji łącznie z układem zabezpieczeń i naczyniem wzbiórczym,

- wykonanie nowych fundamentów pod kotły. Fundament powinien wystawać nad poziom podłogi nie mniej niż 5 cm. Fundament zabezpieczyć stalowymi krawężnikami z kątownika

- renowację tynków ścian wraz z malowaniem na biało ścian i sufitu

- sprawdzenie i odgruzowanie w razie takiej konieczności przewodów spalinowych dla wkładów kominowych – zabudowanie wkładów kominowych ze stali klasy EN 1.4828 grubości 0,8mm

- sprawdzenie i odgruzowanie w razie takiej konieczności przewodów wentylacyjnych

- składowanie opału w ilości większej niż dobowe zużycie zrealizować poprzez wybudowanie poza kotłownią np. zadaszonej wiaty na terenie użytkownika zgodnie z przepisami w tym zakresie wg oddzielnego opracowania.

c) elektryczne:

Rozdzielnia kotłowni TK

Projektowana rozdzielnia kotłowni TK, zostanie wyposażona w wyłączniki różnicowo – prądowe do ochrony p. porażeniowej, zabezpieczenia obwodów odbiorczych wyłącznikami nadmiarowo prądowymi, oraz ochronniki przepięciowe klasy „C”.

Obudowa w II klasie ochronności IP54, montowana na tynk na wys. 1,7m do górnej krawędzi obudowy. Zasilanie rozdzielni TK z rozdzielni głównej budynku RG przewodem YDY 5x4mm² układanym pod tynk.

Wyposażenie pokazano na schemacie zasilania.

Instalacje w kotłowni

Instalacje zasilania 230V urządzeń technologicznych kotłowni wykonać przewodami typu YDY 3x1,5/2,5 układanymi na tynk w rurkach RL 18 z rozdzielni głównej kotłowni TK.

Zasilaniu podlegają kasety sterownicze kotłów, sterownik kaskadowy, oraz zestaw pompowy instalacji solarnej.

Instalacja sterownicza kotłowni wykonana zostanie przewodami LIYCY 2x1 układanymi na tynk w rurkach RL 18. Sterownie kotłowni w funkcji temperatury zewnętrznej z czujnika zewnętrznego. Sterowanie kotłami odbywać się będzie ze sterowników zabudowanych w kotłach nadzorowanych przez sterownik kaskadowy.

Ochrona przepięciowa

W rozdzielniczy głównej RG znajduje się ochronnik przepięciowy klasy B stanowiący II stopień ochrony przepięciowej instalacji elektrycznych, w rozdzielni TK zastosowano ochronniki klasy C stanowiący III stopień ochrony przepięciowej.

Ochrona dodatkowa od porażeń

Ochrona od porażeń – szybkie samoczynne wyłączenie. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w rozdzielni głównej TK realizowana jest przez obudowy w II kl. ochronności. Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 30Ω . Do instalacji wyrównawczej w kotłowni należy podłączyć dostępne metalowe obudowy instalacji wodnych, C.O., C.W, rury C.O. wod – kan, oraz wszystkie metalowe elementy na których w razie przebicia może pojawić się napięcie elektryczne. Dodatkową ochronę od porażeń stanowiła będzie II klasa ochronności. Dla wszystkich obwodów odbiorczych należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe 30mA.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych przestrzegać należy postanowień norm PN-IEC 60364 lub równoważna. Połączenia wyrównawcze wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 20x3 układanej na ścianach kotłowni i podłączonej do uziomu budynku, oraz przewodami LgY 6mm² do poszczególnych urządzeń.

10. UWAGI KOŃCOWE

Modernizację istniejącej kotłowni olejowej na kotłownię opalaną paliwem biomasowym należy wykonać z aktualnie obowiązującymi przepisami – wszystkie branże. (UWAGA: inne branże niż technologia kotłowni poza zakresem niniejszego projektu technicznego technologii kotłowni),

Stosować wszystkie urządzenia i wymagane zabezpieczenia w kotłowni i montować je zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi Producentów montować urządzenia i armaturę posiadające znak CE, stosowne atesty i dopuszczenia

W widocznym miejscu umieścić: 1) instrukcję obsługi kotłowni, 2) schemat kotłowni

(Przygotowanie INSTRUKCJI OBSŁUGI oraz SCHEMATU KOTŁOWNI po stronie Wykonawcy robót). Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem i wytycznymi producenta.

Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje.

Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Teren wokół realizowanej inwestycji po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Dokumentację powykonawczą przygotowuje wykonawca robót.

Roboty wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Ponadto WTWiO Kotłowni gazowych i olejowych.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o identycznych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.

Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).

II. INFORMACJA

DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r.

1. Zakres robót objętych niniejszym opracowaniem

W zakres robót wchodzi wymiana kotła olejowego na kotły opalane biomasą w postaci pelletu drzewnego oraz instalacja kolektorów słonecznych na potrzeby wspomagania przygotowania c.w.u.

Roboty będą wykonane w istniejącej kotłowni znajdującej się w piwnicy budynku Szkoły Podstawowej w Sobianowicach dz. nr ew. 361/3

Inwestorem jest Gmina Wólka.

2. Kolejność realizacji

Po ustawieniu kotła na fundamencie należy go podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w kotłowni. Kotły należy wprowadzić od strony parku,

- demontaż starej instalacji grzewczej
- zamontowanie tulei ochronnych stalowych z ich zabetonowaniem ,
- ułożenie rurociągów centralnego ogrzewania
- ułożenie pionów instalacyjnych
- wykonanie połączeń rurociągów,
- wykonanie instalacji elektrycznej oraz AKPiA
- próby ciśnieniowe,
- uruchomienie kotłowni
- montaż izolacji na rurociągach.
- posprzątanie i usunięcie z budynku elementów zdemontowanych .
- transport elementów konstrukcji montażowych pod kolektory słoneczne na dach budynku.
- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji wsporczej
- montaż i układanie izolowanych rur miedzianych na dachu obiektu oraz prowadzenie pionu przez przebicie w stropie
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych stacji solarnych do pomieszczenia technicznego budynku.
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w pomieszczeniach technicznych budynku.
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej
- montaż rurociągów ze stali ocynkowanej celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej w budynku.
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej
- wpięcie projektowanej instalacji do instalacji istniejącej w miejscu według projektu
- montaż układów automatyki
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji, oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynku.
- uruchomienie systemu.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek istniejący, instalacja gazu istniejąca, Budynek trzykondygnacyjny. Budynek wyposażony jest w instalację zimnej i ciepłej wody, instalację kanalizacji sanitarnej, instalację centralnego ogrzewania.

4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementami zagospodarowania działki które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa prowadzonych prac są:

- bezpośrednie sąsiedztwo ulicy, które stwarza zagrożenia komunikacyjne związane z ruchem pojazdów w obrębie prowadzonych robót

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych. Drogi i ciągi piesze powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno-sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

a/ 120l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20l w przypadku korzystania za natrysków,

b/ 90l – przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60l w przypadku korzystania z natrysków, c/ 30l – przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinna być dostosowana do warunków wykonywania pracy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie odzieży oraz ustępy.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

5. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Należy przede wszystkim zwrócić uwagę na dokładne opróżnienie istniejących rur z czynnika przed przystąpieniem do prac spawalniczych i demontażowych. Podczas wykonywania robót związanych z wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania należy przestrzegać warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra pracy i Polityki Społecznej z dn.26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr129 poz.843 i 844 z 1997r. Z uzupełnieniem Dz. u. Nr91 poz.811 z 2002 r.

Zagrożenia związane z maszynami budowlanymi:

- porażenie prądem elektrycznym – zapewnić sprawne, przebadane elektronarzędzia

Zagrożenia związane z pracą na wysokości:

- upadek z wysokości – zapewnić i bezwzględnie stosować sprawne i przebadane zabezpieczenia ochrony osobistej z zbiorowej w postaci uprząży, szelek i linek asekuracyjnych.

-podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace

- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń

Przed dopuszczeniem pracownika do pracy zakład obowiązany jest zaopatrzyć go w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, promieniowanie, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwację i przechowywania.

Zmechanizowany i pomocniczy sprzęt powinien być przed rozpoczęciem pracy i przed zmianą sprawdzony pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z instrukcją producenta. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających normom i warunkom technicznym. Narzędzia takie należy niezwłocznie wycofać z użytku.

Narzędzia do pracy udarowej (młotki, przebijaki) nie mogą mieć:

- uszkodzonych zakończeń roboczych
- rozklepów i ostrych krawędzi w miejscu trzymania ich ręką

- pęknięć, zadr, itp.
- krótszych rękojeści niż 0,15 m

Rozmiar kluczy do nakrętek należy dostosować ściśle do wymiarów nakrętek. Odkręcanie i zakręcanie nakrętek kluczem przedłużonym rurą lub innym narzędziem jest zabronione. Kliny, przecinaki lub przebijaki stosowane do przecinania bądź przebijania elementów metalowych lub rozbijania konstrukcji budowlanej powinny mieć uchwyty nie krótsze niż 0,7 m. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy co najmniej raz na 10 dni kontrolować, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej i zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Wyniki kontroli powinny być odnotowane i przechowywane u kierownika budowy.

Przy wykonywaniu robót spawalniczych jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione. Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5 m.

Sprzęt do spawania elektrycznego powinien mieć atest producenta i być użytkowany zgodnie z opracowaną przez niego instrukcją. Ubranie spawacza nie powinno być zanieczyszczone smarami lub tłuszczami. Pracownicy znajdujący się obok stanowisk roboczych spawaczy powinni być zabezpieczeni przed szkodliwym działaniem promieni na wzrok. W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone po osłonięciu stanowiska roboczego.

Roboty wewnętrzne instalacji sanitarnych mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa”. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu.

6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy winien przeprowadzić instruktaż pracowników obejmujący szkolenie wstępne, instruktaż ogólny i stanowiskowy.

Procedury określające zasady bezpiecznej pracy zawarte są w przepisach eksploatacji sprzętu i maszyn budowlanych, które pracownicy mają obowiązek znać i stosować. Pracownicy winni zostać przeszkoleni, a fakt udzielonego instruktażu powinien zostać potwierdzony podpisem.

Prace budowlane szczególnie niebezpieczne powinny zostać wykonane pod ścisłym nadzorem na pisemne pozwolenie z zachowaniem przepisów BHP

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne

- szkolenie okresowe

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy powinni zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek, pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik robót, stosownie do zakresu obowiązków.

Eliminowanie przyczyn powstania wypadków:

- prawidłowy podział pracy,
- właściwe wydawanie poleceń,
- prawidłowy nadzór,
- przeszkolenie pracowników,
- właściwa organizacja pracy,
- dopuszczenie do pracy pracowników z aktualnymi badaniami lekarskimi,
- używanie do pracy sprzętu i urządzeń sprawnych z aktualnymi badaniami,
- w miejscu eksponowanym zawiesić tablicę informacyjną z telefonami alarmowymi,

należy zapewnić na budowie podstawowy sprzęt do udzielania pierwszej pomocy oraz środki techniczne do powiadamiania służb ratowniczych w razie wystąpienia zagrożenia (sprawny telefon)

W terenie wykonywania prac związanych realizacją robót zagrożenia wymienione w treści pkt.7 nie wystąpią. Nie występują ograniczenia w przeprowadzeniu sprawnej komunikacji czy też ewentualnej ewakuacji.

Sprawdził:

inż. Feliks Dragan
upr. bud. 2369/Lb/74

Opracował:

inż. Albert Dragan
upr. bud. LUB/0171/PWOS/05