

SPIS TREŚCI:

1.	Dane ogólne	4
2.	Podstawa opracowania	4
3.	Przedmiot opracowania	4
4.	Charakterystyka obiektu	6
5.	Bilans cieplny	7
6.	Stan istniejący	7
6.1.	Pomieszczenie kotłowni.....	10
7.	Przyjęte rozwiązania (założenia projektowe).....	11
8.	Szczegółowa charakterystyka przyjętych rozwiązań	12
8.1.	Kocioł zgazowujący drewno.....	12
8.1.1.	Drewno a proces zgazowania.....	13
8.1.1.1.	Paliwo.....	13
8.1.1.2.	Proces zgazowania.....	13
8.1.2.	Fundament pod kocioł.....	14
8.2.	Zbiornik akumulacyjny (bufor).....	14
8.3.	Instalacja i zabezpieczenie kotła	15
8.4.	Wężownica schładzająca i termiczny zawór bezpieczeństwa	15
8.5.	Regulacja kotła	16
8.6.	Ustawienie mocy i spalania	16
8.7.	Laddomat – ochrona kotła przed korozją	16
8.8.	Zabezpieczenie instalacji c.o.	17
8.9.	Podgrzewacz pojemnościowy	18
8.10.	Zabezpieczenie instalacji c.w.u.....	18
8.11.	Pompa kotłowa.....	19
8.12.	Pompa ładująca zasobnik c.w.u.	19
8.13.	Pompa obiegowa obiegu grzejnikowego.....	19
8.14.	Zawór trójdrogowy mieszający.....	19
9.	Sterowanie i automatyka	19
10.	Orurowanie i armatura	20
11.	Próba szczelności.....	21
12.	Skład opału	22
13.	Usuwanie popiołu.....	22
14.	Izolacja termiczna przewodów instalacji wodnych	22
15.	Nawiew powietrza.....	23
16.	Wywiew powietrza.....	23
17.	Odprowadzanie spalin.....	23
18.	Urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne	24
19.	Montaż kotła w instalacji	24
20.	Wytyczne elektryczne	24
21.	Wytyczne BHP i PPOŻ.....	24
22.	Wytyczne dotyczące demontażu elementów instalacji.....	24
23.	Plan prac.....	25
24.	Użytkowanie kotła	25
25.	Uwagi i zalecenia instalacyjno-montażowe.....	25
26.	Informacja dot. planu BIOZ.....	26

SPIS RYSUNKÓW:

Orientacja	1:10 000	1
Rzut kotłowni i pom. sąsiadującego – stan istniejący	1:50	2
Rzut kotłowni i pom. sąsiadującego – stan projektowany	1:50	3
Schemat technologiczny kotłowni	-----	4

1. Dane ogólne

Tabela 1. Dane ogólne

Inwestor:	Nadleśnictwo Starachowice ul. Rotmistrza Witolda Pileckiego 14d, 27-200 Starachowice
Temat opracowania:	<i>Dokumentacja projektowa wykonania niezbędnych prac modernizacyjno-instalacyjnych kotłowni w obiekcie Leśniczówka Majówka - Starachowice</i>
Adres inwestycji:	<i>Leśniczówka Majówka - Starachowice</i> dz. nr ewid. 20/2 (obręb 0002 Starachowice) msc. Starachowice, gm. Starachowice
Autorzy opracowania:	mgr inż. Michał Münnich
Data opracowania:	maj 2023 r.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią m.in.:

- umowa z Inwestorem na opracowanie dokumentacji technicznej,
- zalecenia i uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne przekazane przez Inwestora,
- wytyczne dot. technologii obiektu,
- wizja lokalna projektanta,
- inwentaryzacja przedmiotowej części budynku i instalacji kotłowni,
- Polskie Normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce,
- wytyczne techniczne do projektowania,
- poradniki, katalogi rur i armatury,
- wytyczne producentów i DTR urządzeń przewidzianych do zastosowania.

3. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje modernizację kotłowni na paliwo stałe – kocioł zasypowy na węgiel. Kotłownia zlokalizowana jest w budynku mieszkalnym (będącym w zarządzie Nadleśnictwa Starachowice), w wydzielonym pomieszczeniu na terenie leśniczówki Majówka w msc. Starachowice.

Przedmiotowy obiekt to budynek ocieplony dwukondygnacyjny wraz z poddaszem nieużytkowym i piwnicą. Na poziomie piwnicy zlokalizowano garaż, pom. techniczne i kotłownię. Istniejące, aktualnie użytkowane, źródło ciepła to kocioł zasypowy o mocy 38 kW niespełniający aktualnych wymogów dotyczących emisji spalin.

W związku z niezbyt dobrym stanem technicznym kotła i jego konstrukcją niezgodną z obecnie obowiązującymi przepisami przewidziano wymianę kotła wraz z niezbędnym osprzętem. Projekt przewiduje doprowadzenie pomieszczenia kotłowni i instalacji do stanu zgodnego z obecnie obowiązującymi przepisami.

Projekt przewiduje zastosowanie kotła wykorzystującego do produkcji ciepła zjawisko zgazowania drewna oraz związany z tym montaż dodatkowych urządzeń i przebudowę instalacji technologicznej. Kocioł będzie spełniać standardy 5 klasy emisji spalin wg normy PN-EN 303-5 i będzie zgodny z ECODESIGN tj. Rozporządzeniem Komisji UE 2015/1189.

Aktualne instalacja c.o. pracuje w układzie otwartym. Zabezpieczenie kotła stanowi naczynie wzbiornicze otwarte. Przewiduje się przystosowanie instalacji do pracy w układzie wyposażonym w naczynie wzbiornicze przeponowe.

Dokumentacja projektowa wykonania niezbędnych prac modernizacyjno-instalacyjnych kotłowni w obiekcie Leśniczówka Majówka - Starachowice

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z *Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 ze zm.)*, *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych Wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z Projektantem.

Na etapie realizacji wszelkie zasadnicze odstępstwa od niniejszej Dokumentacji Technicznej należy uzgodnić z Projektantem.

Obowiązkiem Wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

UWAGA!

Niniejsze opracowanie może być wykorzystane wyłącznie do wykonania w/w instalacji w przedmiotowym budynku. Zastrzeżone są prawa autorskie w odniesieniu zarówno do całości jak i fragmentów projektu. Powyższe prawa nie ograniczają Inwestora do wykorzystania niniejszej Dokumentacji Projektowej do celu, któremu ma służyć.

Dokumentacja opracowana została w zakresie niezbędnym dla prawidłowej pracy instalacji. Stanowi ona również wytyczne dla innych branż związanych z realizacją obiektu.

Zakres opracowania jest zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 ze zm.)*.

4. **Charakterystyka obiektu**

Tabela 2. Informacje dot. konstrukcji i powierzchni obiektu Leśniczówka Majówka w msc. Starachowice

Rok budowy:	1985
Ocieplenie:	+ / 10 cm styropianu
Konstrukcja:	budynek murowany
Dach	dwuspadowy
Stolarka okienna:	PVC – okna dwuszybowe
Ilość kondygnacji nadziemnych:	2
Poddasze nieużytkowe	+
Ilość kondygnacji podziemnych:	1
Ilość mieszkań:	1
Ilość pomieszczeń:	18
Piwnica:	+
Garaż wbudowany:	+
Kotłownia:	wbudowana - wydzielone pomieszczenie
Liczba mieszkańców:	4 osoby
Pow. całkowita:	283,61 m ²
Pow. ogrzewana:	245,88 m ²
Pow. użytkowa:	283,61 m ²
Pow. zabudowy:	238,61 m ²

Tabela 3. Informacje dot. instalacji sanitarnych w obiekcie Leśniczówka Majówka w msc. Starachowice

Instalacja gaz.:	+
Instalacja kan. san.:	+ / sieć kanalizacji sanitarnej
Instalacja grzewcza:	+ / użytkowany kocioł na paliwo stałe o mocy 38 kW (instalacja grzewcza pracująca w układzie otwartym), instalacja c.o. stalowa, grzejniki żeliwne bez głowic termostatycznych *w budynku znajduje się również aktualnie kocioł gazowy pracujący na potrzeby przygotowania c.w.u. w okresie letnim
Instalacja ppoż.:	-
Instalacja wod.:	+ / wodociąg
Instalacja c.w.u.	+ / pionowy podgrzewacz pojemnościowy z węzownicą zaizolowany
Instalacja wentylacji:	+ / naturalna (grawitacyjna)
Instalacja solarna:	-
Instalacja fotowoltaiczna:	-

5. Bilans cieplny

W celu oszacowania mocy kotła niezbędnej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody dla przedmiotowego budynku Leśniczówka Majówka przeprowadzono szacunkowe obliczenia.

Tabela 4. Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania

Msc.	Nazwa osady/ leśniczówki	Powierzchnia ogrzewania [m ²]	Wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną [W/m ²]	Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania [kW]
Starachowice	Leśniczówka Majówka	245,88	110	27,0

Dodatkowo uwzględniono sprawność urządzenia grzewczego i dodatek do podgrzewu ciepłej wody na poziomie 50% wymaganej mocy cieplnej do ogrzewania.

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb grzewczych i przygotowania ciepłej wody przyjęto na podstawie danych eksploatacyjnych w wysokości 40,0 kW.

6. Stan istniejący

Brak szczegółowej dokumentacji technicznej opisującej aktualny stan instalacji w kotłowni. W związku z powyższym stan aktualny obiektu oceniono na podstawie wizji lokalnej Projektanta.



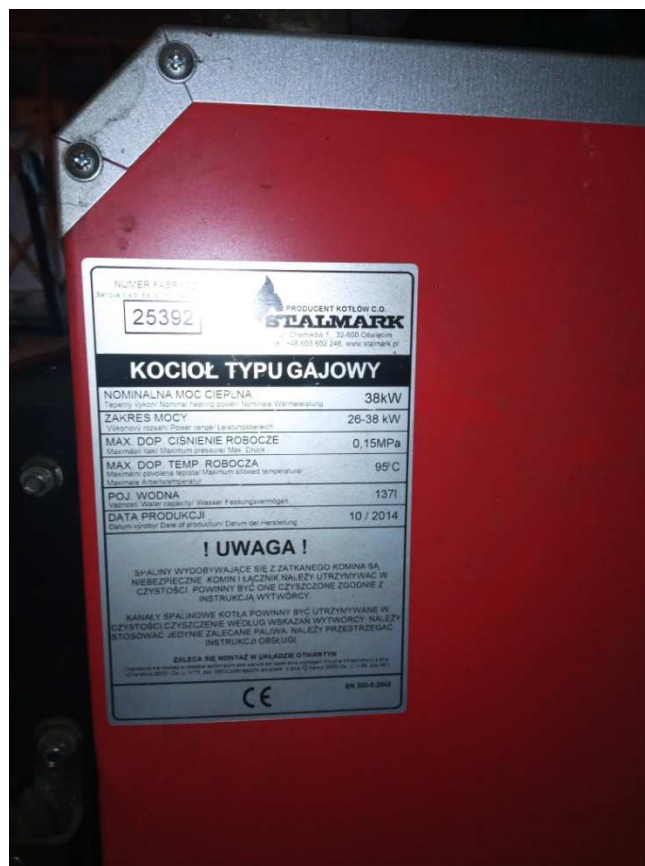
Rys. 1. Leśniczówka Majówka - Starachowice



Rys. 2. Istniejący kanał wywiewny



Rys. 3. Istniejący kocioł na paliwo stałe o mocy 38 kW



Rys. 4. Tabliczka znamionowa istniejącego kotła



Rys. 5. Istniejące bufory i zasobnik CWU

Dokumentacja projektowa wykonania niezbędnych prac modernizacyjno-instalacyjnych kotłowni w obiekcie Leśniczówka Majówka - Starachowice

6.1. Pomieszczenie kotłowni

Zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją, istniejące, aktualnie użytkowane źródło ciepła to kocioł zasypowy opalany węglem o mocy 38 kW, niespełniający aktualnych wymogów dotyczących emisji spalin wg normy *PN-EN 303-5* i nie posiadający zgodności z *ECODESIGN* tj. *Rozporządzeniem Komisji UE 2015/1189*. Na podstawie oględzin pomieszczenia kotłowni oraz urządzeń technologicznych stwierdzono ich średni stan techniczny. Przewidziano wymianę istniejącego kotła (wraz z niezbędnym osprzętem) na kocioł spełniający aktualne wymagania dotyczące emisji spalin. Stan pomieszczenia z buforami: dobry.

Lokalizacja

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane jest w wydzielonym pomieszczeniu budynku mieszkalnego w piwnicy. Pomieszczenie to posiada 2 ścianyzew., 1 drzwiwew., 1 drzwizew. i 1 oknozew. Z kotłowni do składu opału prowadzi otwór w ścianie – wg części graficznej.

Strop

Monolityczny.

Ściany zewnętrzne

Murowane, ocieplone.

Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne stalowe otwierane na zewnątrz pomieszczenia kotłowni. Wym. (szer. x wys.): 80x200 cm.

Instalacja wodociągowa

Doprowadzenie wody do kotła i umywalki.

Instalacja kanalizacyjna

Odpływ ze zlewu. Brak wpustu kanalizacyjnego.

Studzienka schładzająca

+

Drzwi wewnętrzne do kotłowni

Stalowe otwierane na zewnątrz pom. kotłowni. Wym. (szer. x wys.): 80x200 cm.

Oświetlenie naturalne

Okno zewnętrzne – drewniane (jednoszybowe). Wym. (szer. x wys.): 89x60 cm.

Wysokość pomieszczenia kotłowni

Wysokość pomieszczenia kotłowni w miejscu lokalizacji kotła: 2,45 m.

Podłoga

Beton.

Oświetlenie sztuczne

Pomieszczenie posiada oświetlenie sztuczne.

Zbiornik buforowy

Zinwentaryzowano 2 szt. (2x750 l) zlokalizowane w sąsiadującym pomieszczeniu.

Zasobnik CWU

Zinwentaryzowano zaizolowany pionowy podgrzewacz pojemnościowy z wężownicą o poj. 485 l. Zbiornik usytuowany jest w pomieszczeniu z buforami.

Magazyn opału

Znajduje się obok pomieszczenia kotłowni.

Zabezpieczenie przepustów instalacyjnych

-

Izolacja przewodów

+ / częściowa

Nawiew

Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany jest poprzez istniejącą kratkę nawiewną umieszczoną 30 cm nad podłogą.

Wywiew

Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany jest przez kratkę o wym. 14x21 cm zlokalizowaną w ścianie wewnętrznej pod stropem pomieszczenia.

Kanał dymowy

Kocioł jest podłączony do komina wyprowadzonego ponad połac dachu. Komin wyposażony jest w otwór rewizyjny zamykany szczelnymi drzwiczkami.

7. Przyjęte rozwiązania (założenia projektowe)

W związku z koniecznością wymiany urządzenia grzewczego na kocioł spełniający standardy 5 klasy emisji spalin według normy *PN EN 303-5* oraz zgodny z *ECODESIGN* przewidziano montaż kotła zgazowującego drewno o mocy 40 kW.

Dodatkowo przewidziano przystosowanie instalacji c.o. do pracy w układzie zamkniętym wyposażonym w naczynie wzbiornicze przeponowe oraz zbiorniki akumulacyjne (bufory) połączone równolegle.

Przewidziano wykorzystanie istniejących aktualnie wyłączonych z eksploatacji izolowanych zbiorników buforowych o poj. 750 l. Przed włączeniem ich do instalacji należy sprawdzić ich stan techniczny (przepłukać, sprawdzić szczelność) i możliwość ponownego użycia w instalacji. Dodatkowo zaprojektowano zbiornik buforowy o poj. 500 l. Zbiorniki podłączone będą równolegle.

W niniejszym opracowaniu ujęto również demontaż i wymianę przewodów oraz urządzeń i armatury zużytej i wyeksploatowanej. Opracowanie obejmuje jedynie niezbędne zmiany dotyczące technologii kotłowni. Zmiany mają na celu doprowadzenie pomieszczenia i instalacji do stanu zgodnego z obecnie obowiązującymi przepisami.

W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się prowadzenia robót budowlanych. Zakres niniejszego zadania obejmuje jedynie prace modernizacyjne dot. instalacji grzewczej.

W ramach zadania przewidziano prace konieczne do dostosowania istniejącej w kotłowni instalacji c.o. do nowego kotła c.o.:

- demontaż istniejącego kotła zasypowego na paliwo stałe i wymianę na nowy zgazowujący drewno,
- demontaż i wymianę przewodów głównych c.o. wraz z armaturą,
- demontaż i wymianę pompy ładującej podgrzewacz c.w.u.,
- demontaż i wymianę pompy obiegu grzejnikowego,
- demontaż pompy kotłowej,
- demontaż istniejącego naczynia wzbiorniczego systemu otwartego i wymianę na naczynie wzbiornicze przeponowe,
- demontaż istniejącego naczynia wzbiorniczego przeponowego dla c.w.u.,
- montaż naczynia wzbiorniczego przeponowego dla c.w.u.,
- montaż laddomatu,
- podłączenie automatyki kotła i niezbędnych czujników,
- montaż niezbędnej (wymaganej przepisami) armatury odcinającej, zwrotnej, zabezpieczającej, pomiarowej itp.,
- próba ciśnieniowa instalacji wewnętrznej,
- podłączenie i uruchomienie urządzeń.

8. Szczegółowa charakterystyka przyjętych rozwiązań

8.1. Kocioł zgazowujący drewno

W ramach niniejszej inwestycji dobrano kocioł stalowy wodny o mocy 40 kW wykorzystujący do produkcji ciepła zjawisko zgazowania drewna.

Kocioł przeznaczony jest do spalania drewna na zasadzie zgazowania generatorowego z zastosowaniem wentylatora, który odsysa spaliny z kotła.

Korpus kotła jest konstrukcją spawaną z blach stalowych o grubości 3 – 6 mm. Na górze znajduje się komora załadownicza, która w dolnej części wyposażona jest w żaroodporną kształtkę z podłużnym otworem do przechodzenia spalin i gazów. Pod nią znajduje się komora spalania, wyłożona żaroodpornymi kształtkami ceramicznymi. W tylnej części kotła znajduje się pionowy kanał spalinowy, który jest wyposażony w górnej części w zawór do rozpalamia. Górna część kanału spalinowego jest wyposażona w króciec wyciągowy do podłączenia do komina. Przednia ściana ma w górnej części drzwiczki komory załadowniczej, a w dolnej drzwiczki popielnika. W przedniej części górnej kłapy, znajduje się ciągnik zaworu do rozpalamia. Korpus kotła jest z zewnątrz izolowany termicznie wełną mineralną, która znajduje się pod blaszaną obudową zewnętrznego płaszcza kotła. W górnej części kotła znajduje się panel sterowania służący do regulacji elektromechanicznej. W tylnej części kotła znajduje się kanał doprowadzający powietrze pierwotne i wtórne, wyposażony w kłapę regulacyjną sterowaną regulatorem mocy. Powietrze pierwotne i wtórne jest wcześniej podgrzewane do wysokiej temperatury.

Kocioł wykorzystuje uprzednio podgrzane do wysokiej temperatury powietrze pierwotne i wtórne, co oznacza, że zawsze ma ciepły i stabilny płomień o stałym stopniu żarzenia.

Proces dostawy powietrza i spalania kontrolowany jest za pomocą wentylatora wyciągowego. Umożliwia to szybki zapłon i dobre spalanie od momentu rozpalamia kotła. Temperatura płomienia wynosi 1000-1250°C.

Kotły zgazowujące drewno wykorzystują proces suchej pirolitycznej destylacji drewna. Podczas spalania drewna z ograniczonym dostępem powietrza dochodzi do przemiany drewna w węgiel drzewny. Tej przemianie towarzyszy powstawanie gazu drzewnego, który następnie zostaje skierowany do dyszy palnikowej i spalony w formie płomienia gazowego w dolnej części kotła. Taka metoda spalania drewna pozwala na bardzo efektywne wykorzystanie drewna jako paliwa.

Jako paliwa podstawowego należy używać drewna w formie polan o dopuszczalnej wilgotności <20 %. Max. długość drewna ok. 53 cm. Średnica polan powinna wynosić od 8 do 15 cm.

Charakterystyka kotła:

- moc kotła: 40 kW
- sprawność cieplna: ~90 %,
- Ecodesign (Ekoprojekt): +,
- klasa kotła: 5,
- pojemność wodna: ~ 120 l,
- max. dł. polan drewna: 530 mm,
- średnica króćca zasilania i powrotu: G 2",
- min. temp. wody powrotnej: 65 °C,
- przekrój czopucha: 150 mm,
- wymagany ciąg kominowy: ~22 Pa,
- wentylator wyciągowy: +,

- praca w układzie zamkniętym: węzownica zabezpieczająca (spirala chłodząca przeciw przegrzaniu z termicznym zaworem zabezpieczającym), wymagany zawór bezpieczeństwa, przeponowe naczynie wzbiorcze o odpowiedniej pojemności, zawór schładzający do odprowadzania ciepła nadmiarowego.
- napięcie zasilania [V/Hz]: 230/50,
- stopień ochrony części elektrycznej IP: 20.

Kocioł nie może pracować w sposób ciągły w zakresie mocy mniejszej niż 50 %.

Kocioł działa ekologicznie przy mocy nominalnej.

W instalacji należy przewidzieć zastosowanie kotła wentylatorowego niewymagającego zastosowanie wkładu kominowego (kocioł wentylatorowy firmy Atmos DC40GD).

8.1.1. Drewno a proces zgazowania

8.1.1.1. Paliwo

Zastosowanie drewna jako paliwa (o wilgotności do 20 % - jak nakazuje producent kotła) jest zgodne z *Uchwałą nr XXII/292/20 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 29 czerwca 2020 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa świętokrzyskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. W myśl art. 96 ust. 6 pkt 3 ustawy – Prawo ochrony środowiska uchwała wprowadza zakaz stosowania paliw, które nie spełniają wyznaczonych kryteriów jakościowych: mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem, węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla, węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm oraz paliw zawierających biomasę o wilgotności w stanie roboczym – czyli w takiej postaci, w jakiej podawane jest do kotła – powyżej 20%.*

Paliwa te charakteryzują się wysoką emisją zanieczyszczeń, zwłaszcza pyłu w trakcie spalania. Muły i floty węglowe w praktyce mają zróżnicowane parametry wartości opałowej, wilgotności, zawartości popiołu, siarki i innych zanieczyszczeń. Dlatego też uchwałą zakazuje się stosowania w instalacjach paliw o parametrze uziarnienia poniżej 3 mm, który jest charakterystyczny dla odpadu węglowego sprzedawanego pod nazwą handlową muł węglowy oraz dla flotokoncentratu. Przyjęte parametry wilgotności biomasy odpowiadają wartościom uzyskiwanym poprzez sezonowanie drewna przez okres dwóch sezonów. Są one zgodne z postulatami branży producentów kominków i pieców oraz wartościami zalecanymi w instrukcjach i dokumentacjach technicznych nowoczesnych kotłów na drewno. Wyrażenie stan roboczy precyzuje określenie biomasy, która nie będzie mogła być używana w instalacjach.

8.1.1.2. Proces zgazowania

Kotły zgazowujące drewno muszą pracować w określonych warunkach. Optymalna temperatura na kotle powinna wynosić 80-90 °C. W niższych temperaturach proces zgazowania nie przebiega prawidłowo. Wówczas kocioł nie osiąga właściwej mocy a zużycie drewna jest relatywnie wyższe. Dosuszanie drewna w komorze załadowczej jest istotnym etapem w procesie zgazowania - przy niższych temperaturach drewno nie osiąga właściwej temperatury i cały proces zostaje zaburzony. Głównym źródłem ciepła w kotłach jest płomień gazowy powstały w wyniku zgazowania drewna, jeśli nie zostaną spełnione warunki niezbędne do prawidłowego przebiegu procesu, ilość oraz jakość wytworzonego gazu nie będzie wystarczająca.

Bardzo ważna jest jakość, wilgotność oraz gatunek spalane drewna. Najlepsze są twarde gatunki drewna (buk, dąb, grab itp.) o wilgotności do 20 %. Większa wilgotność powoduje zmniejszenie mocy kotła i zwiększenie zużycia paliwa.

Stosowanie innych gatunków jak sosna, świerk itp. jest możliwe, jednak wówczas wzrośnie stopień zanieczyszczenia wymiennika oraz ulegnie znacznemu skróceniu czas pomiędzy kolejnymi załadunkami paliwa. Do określania wilgotności drewna wskazane jest stosowanie wilgotnościomierza.

Kocioł będzie pracował z mocą maksymalną i będzie miał długą żywotność, jeśli będzie w nim spalane drewno, które było sezonowane przez okres minimum 2-óch lat.

Wartość opałowa paliwa wyraźnie spada wraz ze wzrostem wilgotności. Świeże drewno źle się pali, bardzo dymi i w znacznym stopniu skraca żywotność kotła oraz komina. Moc kotła spada do 50 % a zużycie paliwa zwiększa się dwukrotnie.

Zabrania się spalania drewna, które zostało wcześniej pomalowane różnego typu impregnatami, sklejek drzewnych, płyt wiórowych i innego typu odpadów drzewnych, które nie są pochodzenia naturalnego. Odpowiednie drewno gwarantuje prawidłową pracę kotła. Stosowanie paliwa o innych parametrach nie gwarantuje poprawnej pracy kotła.

8.1.2. Fundament pod kocioł

Zaleca się wykonanie betonowego fundamentu pod kocioł o wys. 5 cm – o wymiarach dostosowanych do wymiarów i gabarytów kotła.

8.2. Zbiornik akumulacyjny (bufor)

Montaż kotła zgodnie z normą PN-EN 303-5 wymaga zastosowania zbiornika akumulacji ciepła.

Aktualnie w obiekcie są zainstalowane 2 zbiorniki akumulacyjne o poj. nominalnej 750 l każdy – wyłączone z eksploatacji.

Zgodnie z wytycznymi na 1 kW zainstalowanej mocy dobiera się optymalnie ok. 50 l wody grzewczej w zbiorniku akumulacji

Dla kotła 40 kW ($40 \text{ kW} \times 50 \text{ l} = 2000 \text{ l}$) przewidziano pozostawienie istniejących, aktualnie wyłączonych z eksploatacji, zbiorników buforowych. oraz montaż dodatkowego zbiornika o poj. nominalnej 500 l. Sumaryczna pojemność 3 zasobników spełni ww. założenia. Przewiduje się połączenie równoległe zbiorników.

Przed włączeniem istniejących zbiorników do instalacji należy sprawdzić ich stan techniczny (przepłukać, sprawdzić szczelność) i możliwość ponownego użycia w instalacji.

Połączenie kotła ze zbiornikiem akumulacji jest najlepszym oraz najbardziej efektywnym systemem ogrzewania (wykorzystującym zgazowanie drewna). Taki układ instalacji pozwala na zmniejszenie zużycia drewna nawet do 40 %. Proces zgazowania (jeśli przebiega w optymalny sposób) generuje duże ilości gazu, natomiast układ grzewczy charakteryzuje najczęściej duża amplituda wahań w zakresie zapotrzebowania na ciepło. Proces zgazowania jest tylko w pewnym stopniu regulowany, wahania w układzie grzewczym mają o wiele większą dynamikę zmian - może wystąpić zjawisko przegrzewania pomieszczeń lub konieczność odprowadzenia nadmiaru gazu do komina. Układ akumulacji pozwala cały wytworzony gaz (po jego spalaniu) zmagazynować w formie ciepła w zbiorniku akumulacji.

Zbiornik pełni rolę sprzęgła hydraulicznego pozwalając na efektywną pracę kotła.

Istotnym faktem jest wielokrotne przedłużenie żywotności kotła, który współpracuje z buforem.

8.3. Instalacja i zabezpieczenie kotła

Źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł grzewczy zgazowujący drewno o nominalnej mocy cieplnej 40 kW przystosowany do pracy w układzie zamkniętym. W instalacji przewidziano zamontowanie nowego ciśnieniowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa.

W świetle obecnych przepisów, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 ze zm.), art. 133 pkt. 7. Zabrania się stosowania kotła na paliwo stałe do zasilania instalacji ogrzewczej wodnej systemu zamkniętego, wyposażonego w przeponowe naczynie wzbiorcze, z wyjątkiem kotła na paliwo stałe o mocy nominalnej do 300 kW, wyposażonego w urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła.

Wykonana instalacja centralnego ogrzewania w systemie zamkniętym musi spełniać wymagania normy PN-EN 12828:2006 - *Instalacje grzewcze w budynkach* oraz PN-EN 303-5:2012 - *Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym załadunkiem paliwa*.

Kotły montowane w systemie zamkniętym muszą być wyposażone w urządzenia zabezpieczające.

Dane techniczne kotła i zabezpieczeń wg specyfikacji producenta.

Sposób umieszczenia kotła w pomieszczeniu kotłowni jak i wymagane wymiary montażowe zgodnie z wytycznymi producenta.

Automatyka i sterowanie kotłem zgodnie z wytycznymi producenta.

Podłączenie automatyki dokonuje autoryzowany serwisant firmy dostarczającej kotły.

Kocioł powinien być zainstalowany zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przy montażu należy uwzględnić wytyczne i wymagania zawarte w DTR urządzenia.

8.4. Wężownica schładzająca i termiczny zawór bezpieczeństwa

Dobry kocioł jest dostosowany do montażu w układach zamkniętych poprzez wbudowaną w górny płaszcz kotła wężownicę zabezpieczającą (schładzającą), która schładza instalację, gdy temperatura wody przekroczy 95°C.

W połączeniu z termostatycznym zaworem schładzającym spełnia funkcję zabezpieczenia termicznego zabezpieczającego kocioł przed przegrzaniem (nie dopuszcza do wrzenia wody w instalacji c.o.).

Na dopływie wody do spirali chłodzącej przewidziano zawór zwrotny. W związku z powyższym, zgodnie z wytycznymi producenta kotła, należy wyposażyć spiralę chłodzącą w zawór zabezpieczający 6 bar, aby zapobiec ewentualnemu przepływowi powrotnemu wody z powodu zmniejszenia się ciśnienia w instalacji wodociągowej.

Zabezpieczenie wodnej instalacji centralnego ogrzewania zaworem termostatycznym z wężownicą pozwoli utrzymać stan czynnika roboczego w instalacji grzewczej w stanie niezmienionym pomimo wystąpienia awaryjnego trybu pracy - schładzanie kotła i instalacji c.o. Obieg schładzania jest odseparowany od obiegu czynnika grzewczego.

Zawór termostatyczny, którego czujnik umieszczony jest w tylnej części kotła, jest aktywowany przez wzrost temperatury powyżej 95°C. Nadmierny wzrost temperatury odnotowany przez czujnik temperatury zasilania powoduje otwarcie zaworu termostatycznego i zimna woda z wodociągu płynie przez spiralę wężownicy odbierając ciepło z instalacji c.o. i uniemożliwiając zagotowanie się wody. Na wylocie wężownicy odebrana gorąca woda może zostać spuszczone np. do kanalizacji. Wyrównanie

temperatury do bezpiecznego poziomu spowoduje, że zawór termostatyczny zamknie się automatycznie.

Charakterystyka urządzenia:

- wielkość instalacji grzewczej: maks. 100 kW,
- temperatura pracy: 95°C,
- ciśnienie pracy: maks. 5 bar,
- przyłącze.: R 3/4"

Przy montażu należy uwzględnić wytyczne i wymagania zawarte w DTR urządzenia.

8.5. Regulacja kotła

Regulacja kotła - elektromechaniczna.

Regulacja mocy odbywa się przy pomocy zaworu sterowanego regulatorem ciągu (miarkownikiem ciągu), który automatycznie na podstawie wyjściowej temperatury wody (80-90°C) otwiera lub przymyka zawór (steruje klapą regulującą dopływ powietrza do komory spalania kotła). Odpowiedniemu ustawieniu regulatora mocy trzeba poświęcić szczególną uwagę, ponieważ regulacja mocą spełnia również inną ważną funkcję – zabezpiecza kocioł przed przegrzaniem. Kocioł jest też wyposażony w termostat regulacyjny, umieszczony na panelu sterowania, który kieruje pracą wentylatora w zależności od ustawionej temperatury wyjściowej (80-85 °C). Temperatura na termostacie regulacyjnym powinna być ustawiona na poziomie o 5 °C niższym niż na regulatorze ciągu. Kocioł jest dodatkowo wyposażony w termostat spalinowy, który służy do wyłączenia wentylatora wyciągowego po wypaleniu się paliwa. Podczas rozpalania należy go ustawić na pozycję rozpalania (na minimum). Po dostatecznym rozpaleniu należy go ustawić na taką pozycję roboczą, aby wentylator działał i wyłączył się po wypaleniu się paliwa. Należy znaleźć optymalną pozycję termostatu spalin w zależności od rodzaju paliwa, ciągu komina i innych czynników. Temperaturę wody wyjściowej należy skontrolować na termometrze umieszczonym na panelu. Na panelu znajduje się również termostat awaryjny przegrzewu wody c.o. Kocioł pracuje z obniżoną wydajnością również bez wentylatora – w przypadku braku prądu kocioł nadal działa.

8.6. Ustawienie mocy i spalania

Kocioł został wyposażony w system regulacyjny umożliwiający oddzielne ustawienie ilości powietrza pierwotnego i wtórnego w celu osiągnięcia mocy znamionowej i właściwego spalania, jeżeli są spełnione dane warunki. Tą delikatną regulację wykonuje się za pomocą cięgien regulacyjnych znajdujących się w tylnej części kotła w kanale powietrznym, przez który przepływa powietrze do kotła, i w którym znajduje się również klapa regulacyjna sterowana przez regulator ciągu. Górne cięgno regulacyjne służy do ustawienia ilości powietrza pierwotnego. Dolne cięgno do ustawienia ilości powietrza wtórnego.

8.7. Laddomat – ochrona kotła przed korozją

Najczęstszą przyczyną przedwczesnej korozji kotła jest długie oddziaływanie na niego cieczy o kwaśnym odczynie. Utrzymywanie niskich temperatur wody w kotle powoduje emisję spalin mokrych, wykraplanie wilgoci na ściankach wymiennika wpływając na przyspieszenie korozji urządzenia, szybkie zabrudzenie komory spalania (m.in. zmniejszenie sprawności kotła) oraz może być przyczyną zawilgocenia i korozji kominów murowanych.

W celu ochrony kotła przed zbyt niską temperaturą wody grzewczej zalecane jest podłączenie kotła za pośrednictwem laddomatu. Zgodnie z zaleceniami producentów, w celu utrzymania właściwej temperatury wody powrotnej, należy pomiędzy przewodem zasilającym i powrotnym kotła zamontować laddomat.

Laddomat zastępuje typowe podłączenie składające się z różnych elementów.

Składa się z żeliwnej obudowy, zaworu termoregulacyjnego, pompy, zwrotnego zaworu klapowego, zaworów kulowych i termometrów. Urządzenie zapewnia optymalne podmieszanie wody powrotnej.

Urządzenie umożliwia utworzenie oddzielnego obiegu kotłowego i grzewczego (pierwotnego i wtórnego) w celu zapewnienia minimalnej temperatury powrotnej do kotła na poziomie 65°C. Im wyższa będzie temperatura wody powrotnej, tym mniej będzie się skraplać substancji smolistych i kwasów, które szkodzą korpusowi kotła.

Utrzymywanie temperatury wody grzewczej w zakresie zalecanym przez producenta zapewni prawidłową i bezpieczną eksploatację urządzenia. Temperatura robocza wody wychodzącej z kotła musi być utrzymywana na poziomie 80 – 90°C.

Skropliny nie pojawiają się bowiem w kotle pracującym z pełną mocą.

Dla kotła o mocy poniżej 32 kW, gdy temperatura wody w kotle wynosi 78°C zawór termoregulacyjny otwiera dopływ wody ze zbiornika.

Dla kotła o mocy powyżej 32 kW należy zastosować wkładkę termostatyczną na temperaturę 72°C.

Charakterystyka urządzenia:

- zastosowana elektroniczna pompa : 6 m,
- temperatura otwarcia termostatu : 72°C
- maksymalna moc kotła : 80 kW,
- przyłącze : 3x GZ32.

Przy montażu należy uwzględnić wytyczne i wymagania zawarte w DTR urządzenia.

8.8. Zabezpieczenie instalacji c.o.

Instalacja ogrzewania zaprojektowana została w układzie zamkniętym i wymaga zabezpieczenia za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa zgodnie z *PN-99/B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.*

Naczynie wzbiórcze zapewnia kompensację objętości wody i stabilizuje ono ciśnienie w instalacji grzewczej.

Doboru naczynia wzbiórczego przeponowego ciśnieniowego dokonuje się przez ustalenie przyrostu objętości wody instalacyjnej będącego wynikiem jej podgrzania od temperatury początkowej do maksymalnej temperatury zasilania (pojemność ekspansyjna), jak i uwzględnieniu rezerwy wody i objętości przestrzeni gazowej.

W celu doboru pojemności projektowanego naczynia wzbiórczego określono pojemność wodną instalacji odpowiednio:

- poj. wodna kotła: ~120 l,
- poj. bufora: 2x750 l + 1x500 l = 2000l,
- poj. wodna węzownicy istniejącego podgrzewacza pojemnościowego: 15,7 l,
- ~ poj. wodna instalacji (orientacyjnie 1 kW – ~10 l zładu): 40 kW x 10 l = ~400 l

Łączna pojemność instalacji grzewczej systemu zamkniętego wynosi 2535,7 l.

Wysokość statyczna instalacji ~ 4,0 m.

Do przejmowania wzrostu objętości wody w instalacji grzewczej. przewidziano, na przewodzie powrotnym, zabudowę naczynia wzbiorczego przeponowego o poj. nom. 400 dm³ (R 1") i ciśnieniu wstępnym 1,5 bar.

Każdy kocioł musi być wyposażony w pełnoskokowy zawór bezpieczeństwa.

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915, R 1/2".

Maksymalne ciśnienie robocze wody w kotle: 2,5 bar.

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 2,5 bar,

Zalecany montaż pionowy, wejście od dołu.

Zawór bezpieczeństwa powinien być zaplombowany

8.9. Podgrzewacz pojemnościowy

Przygotowanie c.w.u. – bez zmian.

Przygotowanie c.w.u. będzie realizowane w istniejącym pionowym podgrzewaczu pojemnościowym o poj. nominalnej 485 dm³ wyposażonym w węzownicę spiralną.

Podgrzewanie wody w okresie letnim realizowane jest z istniejącego kotła gazowego.

Zasilanie: 1".

Powrót: 1".

Wyjście na instalację c.w.u.: 1".

Zasilanie wody zimnej: 1".

Miejsce i sposób instalacji musi w przyszłości zapewnić bezproblemowe przeprowadzenie czynności konserwacyjnych i serwisowych.

Zaleca się lokalizację podgrzewacza w jak najbliższym sąsiedztwie głównego źródła ciepła, co pozwoli na uniknięcie niepotrzebnych strat energii cieplnej.

Instalacja i montaż zgodnie z wytycznymi producenta.

Grzałka elektryczna w okresie letnim.

8.10. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Każda instalacja ciśnieniowa, w tym również instalacja c.w.u. wymaga ochrony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wywołanym rozszerzalnością temperaturową przepływającego medium. Instalacja c.w.u. powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.

W instalacji przewidziano zamontowanie nowego ciśnieniowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Dla zasobnika o poj. nom. 485 l dobrano naczynie wzbiorcze membranowe (z przestrzenią gazową hermetycznie zamkniętą podczas eksploatacji instalacji) przeznaczone do instalacji c.w.u. o poj. nom. 60 l i zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115, G 3/4".

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6 bar.

Naczynie wzbiorcze należy podłączyć na dopływie wody zimnej do podgrzewacza c.w.u.

Pomiędzy zaworem bezpieczeństwa, a podgrzewaczem nie może być montowana armatura mogąca odciąć lub zaburzyć przepływ wody żaden zawór (np. zawór zwrotny, odcinający).

Instalacja i montaż zgodnie z wytycznymi producenta.

8.11. Pompa kotłowa

Pompa mieszająca kotła jest jednym z elementów urządzenia typu Laddomat jak w pkt. 8.7.

8.12. Pompa ładująca zasobnik c.w.u.

Dobrano pompę o poniższej charakterystyce.

Dopuszczalna temperatura cieczy: +2°C do +110°C

Korpus pompy: żeliwo szare

Średnica króćca: 1"

Max. ciśnienie robocze: 10 bar

Napięcie sieci: 230 V

Max. wysokość podnoszenia cieczy: 4 m H₂O

Regulacja: automatyczna regulacja prędkości obrotowej,

Pompę wyposażać należy w zawory odcinające, termometr, manometry oraz zawór zwrotny. Przed pompą zamontować filtr siatkowy.

8.13. Pompa obiegowa obiegu grzejnikowego

Dobrano pompę o poniższej charakterystyce.

Dopuszczalna temperatura cieczy: +2°C do +110°C

Korpus pompy: żeliwo szare

Średnica króćca: 2"

Max. ciśnienie robocze: 10 bar

Napięcie sieci: 230 V

Max. wysokość podnoszenia cieczy: 6 m H₂O

Regulacja: automatyczna regulacja prędkości obrotowej,

Pompę wyposażać należy w zawory odcinające, termometr, manometry oraz zawór zwrotny. Przed pompą zamontować filtr siatkowy.

8.14. Zawór trójdrogowy mieszający

W celu zapewnienia właściwej temperatury zasilania obiegu grzejnikowego przewidziano montaż zaworu trójdrogowego mieszającego.

Zawór stosuje się do regulacji temperatury wody zasilającej w instalacji centralnego ogrzewania. Wymaganą temperaturę zasilania uzyskuje się poprzez zmieszanie medium zasilającego instalację z medium powrotnym

Dobrano zawór trójdrogowy mieszający DN 40 mm.

Przy montażu należy uwzględnić wytyczne i wymagania zawarte w DTR urządzenia.

9. Sterowanie i automatyka

Projektowany kocioł jest wyposażony w panel sterowania, który umożliwia pracę kotła we właściwym zakresie temperatur oraz zabezpiecza kocioł przed przegrzaniem poprzez wyłączenie wentylatora nadmuchowego.

Panel sterowania zawiera przede wszystkim:

- termostat bezpieczeństwa bezpowrotny,
- termometr,
- wyłącznik główny,
- termostat spalinowy,
- termostat regulacyjny (kotłowy),

- ciągnię zaworu do rozpalania.

Pracą kotła i obiegu c.w.u. sterować będzie panel sterowania, a pracą obiegu grzejnikowego będzie sterował odrębny sterownik elektroniczny zamontowany na ścianie kotłowni.

W celu prawidłowej regulacji w odpowiednim miejscu należy zamontować wymagane czujniki temperatury.

10. Orurowanie i armatura

Należy zastosować kompletny, nowoczesny stalowy system instalacyjny składający się z precyzyjnych rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku). Montaż instalacji oparty jest na szybkiej i prostej technice *press*, czyli zaprasowywania na rurze złączek. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz specjalny system zacisku, który gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację.

Do mocowania przewodów stalowych przewidzieć odpowiedni system obejm i uchwyty.

Wydłużenia cieplne kompensowane będą poprzez kompensację naturalną.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Podczas montażu przewodów przewidzieć króćce umożliwiające montaż armatury pomiarowej, spustowej i odpowietrzającej.

W najwyższych miejscach zapewnić odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych jej odwodnienie poprzez zawory spustowe.

Projektowaną instalację grzewczą należy w całości zaizolować.

Urządzenia technologiczne takie jak podgrzewacz pojemnościowy, bufor, laddomat itp. posiadają izolację fabryczną.

Do pomiaru parametrów pracy instalacji projektuje się manometry o zakresie do 0,4 MPa (z tarczą śr. 100 mm) z kurkami manometrycznymi DN15, oraz termometry techniczne tarczowe o zakresie do 120°C.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (temperatura, ciśnienie) instalacji, w której jest zamontowana. Armatura odcinająca, spustowa i odpowietrzająca zamontowana w instalacji c.o. powinna być przystosowana do pracy w temperaturze powyżej 100 °C i ciśnieniu powyżej 0,6 MPa. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości jej działania, powinna być zainstalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę należy instalować na przewodach tak, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Po wykonaniu niezbędnych prac demontażowych a przed rozpoczęciem prac montażowych sprawdzić stan przygotowania pomieszczenia do funkcji kotłowni. Następnie ustawić wszystkie urządzenia tak aby zapewnić do każdego z nich dostęp serwisowy i ewentualny demontaż. Dopiero po takim przygotowaniu przystąpić do montażu urządzeń i instalacji.

11. Próba szczelności

Po zmontowaniu instalację technologiczną należy co najmniej dwukrotnie wypłukać. Płukanie musi odbywać się przy dodatniej temperaturze na zewnątrz, a sam budynek też nie może być przemarznięty.

Bezpośrednio po płukaniu instalację należy napełnić wodą i dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki i roszczenia i czy instalacja jest przygotowana do przeprowadzenia badania szczelności i poddać próbie szczelności na zimno.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą zimną należy odłączyć od niej wszystkie urządzenia, które zabezpieczają przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia (naczynie wzbiornicze), a także kocioł.

Pierwszym etapem próby szczelności instalacji c.o. jest tzw. badanie na zimno, czyli z pomocą wody zimnej. Przeprowadza się je co najmniej po 24 h od napełnienia instalacji wodą, odpowietrzenia jej oraz stwierdzenia braku nieszczelności.

W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicy 10 zgodnie z *Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych* dla przewodów wykonanych ze stali.

Ciśnienie próbne instalacji $P_{pr} = 6,0$ bar.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym zamkniętym sprawdzić ciśnienie początkowe w naczyniu.

Po wykonaniu próby szczelności na zimno, napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, należy instalację wyregulować.

Po pozytywnej próbie szczelności zmniejszyć ciśnienie w instalacji przeprowadzić rozruch próbny kotłowni, tj. uruchomić pompy obiegowe, a następnie sprawdzić poprawność działania wszystkich urządzeń i wskazania armatury pomiarowej. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kotłów z udziałem przedstawicieli Użytkownika, Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Badanie szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Próbę szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła przy najwyższych parametrach możliwych do osiągnięcia w dniu próby. Czas trwania próby 72h. W czasie trwania próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie

wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nic stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Montaż wszystkich elementów wyposażenia kotłowni i instalacji c.o. należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producentów stosowanych urządzeń.

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

12. Skład opału

Paliwo dla potrzeb kotłowni, tj. odpowiednio przygotowane drewno o wilgotności poniżej 20% magazynowane będzie w sposób dotychczasowy tj. w istniejącym pomieszczeniu składu opału obok kotłowni.

13. Usuwanie popiołu

Powstający w procesie spalania drewna popiół usuwany będzie z pomieszczenia kotłowni na zewnątrz do blaszanych pojemników ustawionych w zewnętrznym boksie.

14. Izolacja termiczna przewodów instalacji wodnych

Niniejsze opracowanie zakłada wymianę przewodów w pomieszczeniu kotłowni. W związku z powyższym projektuje się wymianę zamocowań przewodów, a także uwzględnienie ich izolacji o grubościach zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Podstawowym aktem prawnym zawierającym wytyczne dotyczące stosowania izolacji cieplnej jest *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 ze zm.)*.

Załącznik nr 2 do w/w rozporządzenia precyzyjnie definiuje wymagania dotyczące minimalnej grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania przy założeniu, że współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego wynosi $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Rurociągi wody zimnej należy zabezpieczyć otulinami ze spienionego polietylenu grubości 9 mm w celu zapobiegnięcia wykraplaniu się pary wodnej.

Tabela 5. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
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 wew. rury
4	średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Na zaizolowanych przewodach należy wykonać znakowanie instalacji za pomocą strzałek i opisów.

15. Nawiew powietrza

Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany jest poprzez istniejącą kratkę nawiewną umieszczoną 30 cm nad podłogą.

16. Wywiew powietrza

Wywiew realizowany będzie w sposób dotychczasowy przez istniejącą kratkę wentylacyjną o wym. 14x21 cm zlokalizowaną w ścianie wewnętrznej pod stropem pomieszczenia. Kanał wywiewny jak i otwór wlotowy do niego nie może posiadać urządzeń do zamykania.

Istniejący przewód kanałowy wentylacji grawitacyjnej wywiewnej znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni należy dokładnie wyczyścić.

17. Odprowadzanie spalin

Spaliny powstające w wyniku spalania drewna odprowadzane będą do istniejącego komina. Istniejący przewód kominowy należy dokładnie wyczyścić.

Podłączenie urządzenia do komina powinno nastąpić po uzyskaniu zgody właściwego przedsiębiorstwa kominiarskiego. Wymagana jest opinia kominiarska stwierdzająca przydatność istniejącego komina do eksploatacji z danym typem kotła.

Przewód kominowy musi posiadać odpowiedni ciąg, oraz dobrze odprowadzać spaliny na zewnątrz w każdych warunkach. Przewód kominowy musi mieć odpowiednie wymiary, ponieważ od jego ciągu zależy spalanie, wydajność i żywotność kotła. Ciąg komina zależy od jego średnicy, wysokości i chropowatości ściany wewnętrznej. Do komina, do którego już jest podłączony kocioł, nie można podłączać innego urządzenia. Średnica przewodu łączącego urządzenie grzewcze z przewodem kominowym (czopucha) powinna być identyczna ze średnicą króćca wylotowego spalin w przewidywanym do podłączenia urządzeniu grzewczym.

Średnica komina nie może być mniejsza, niż wyjście z projektowanego kotła, tj. 150 mm. Czopuch powinien być możliwie krótki, najlepiej bez załamań i luków. Jeżeli jednak nie jest możliwe podłączenie czopucha w linii prostej, na załamaniach należy zamontować otwory rewizyjne.

Łącznik kominowy kotła musi być podłączony do komina. Jeśli kocioł może być podłączony bezpośrednio do komina, wtedy odpowiedni adapter (łącznik redukcyjny) musi być jak najkrótszy, w zależności od warunków, ale nie dłuższy niż 1 m i musi być skierowany do góry wprost do komina. Przewód kominowy (łącznik) musi być wykonany z materiału odpornego na uszkodzenia i spaliny oraz musi istnieć możliwość wyczyszczenia go od środka. Łącznik nie może przechodzić przez inne urządzenia. Przekrój łącznika nie może być większy niż otwór podłączeniowy komina i nie może również być zwężony w kierunku komina. Nie jest zalecane używanie kolan.

Połączenie króćca spalinowego kotła z kominem powinno być zaizolowane termicznie.

Rurę spalin podłączyć bez obciążeń i naprężeń montażowych, uszczelnić.

Ciąg komina musi mieć odpowiednie wartości (odpowiednia dla danego kotła). Nie może być bardzo wysoki, aby nie zmniejszał wydajności kotła i nie przeszkadzał w jego spalaniu (nie gasił ognia). Jeśli komin ma zbyt duży ciąg, należy zainstalować do kanału dymowego ogranicznik ciągu.

18. Urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne

Instalacja wodno-kanalizacyjna kotłowni – zmiana lokalizacji istniejącej umywalki wynikająca z lokalizacji i gabarytów kotła.

19. Montaż kotła w instalacji

Przed przystąpieniem do podłączenia kotła do instalacji grzewczej, należy dokładnie zapoznać się jego z instrukcją obsługi oraz sprawdzić, czy wszystkie podzespoły są sprawne, a kocioł posiada kompletne wyposażenie i zgodne z specyfikacją dostawy. Kocioł powinien być zamontowany zgodnie z DTR kotła, projektem kotłowni, wymaganiami w zakresie wentylacji i odprowadzenia spalin oraz jakości wody zasilającej kotły.

Lokalizacja kotła w pomieszczeniu kotłowni – zgodnie z DTR dobranego urządzenia.

Wyposażenie kotłowni – wg aktualnych norm i przepisów.

Przy montażu należy uwzględnić wytyczne i wymagania zawarte w DTR urządzeń.

20. Wytyczne elektryczne

Istniejące pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w instalację elektryczną gniazd wtykowych i oświetlenia. Nowe urządzenie grzewcze należy podłączyć elektrycznie do istniejącej instalacji gniazd wtykowych kotłowni. Podłączenie wykonać poprzez fabryczny przewód zasilający kotła. Wszystkie dodatkowe urządzenia układu kotła (pompy obiegowe, zawory mieszające, czujniki) należy zasilić bezpośrednio z odpowiednich wyjść sterownika centralnego kotła.

21. Wytyczne BHP i PPOŻ

Rozwiązania projektowe nie zmieniają dotychczasowych warunków ppoż. Rozwiązania przyjęte w niniejszym opracowaniu odpowiadają wymaganiom przepisów o bezpieczeństwie i higienie pracy. Należy zapewnić dostęp serwisowy do wszystkich urządzeń.

22. Wytyczne dotyczące demontażu elementów instalacji

W celu utylizacji kotła należy zużyte urządzenie oddać do specjalistycznej jednostki utylizacji, zgodnie z obecnie obowiązującymi szczegółowymi przepisami kraju

przeznaczenia. Elementy zabezpieczające kocioł na czas transportu: folia, worki, tworzywa sztuczne należy oddać do odpowiedniego punktu zbiórki odpadów.

Demontaż istniejącego kotła wykonywać należy bez odzysku elementów:

- rurociągi demontowane należy podzielić na odcinki pozwalające na wyniesienie z budynku i transport,
- przed przystąpieniem do demontażu należy skontrolować sposób połączenia części demontowanej instalacji z ogólną instalacją c.o. budynku i zastosować odpowiednie odcięcie i zabezpieczenia,
- materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składnicy złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) składowisko.

23. Plan prac

Wykonawca winien wykonać własny plan prac kotłowni oraz uzgodnić go z Inwestorem.

Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.

Podczas planowania prac należy uwzględnić specyfikę kotłowni, ewentualną konieczność jej częściowego funkcjonowania oraz uwzględnić szczegółowy zakres prac związany z demontażem i montażem przewodów i urządzeń (zgodnie z pkt. 7).

24. Użytkowanie kotła

Kocioł na paliwa stałe nie jest urządzeniem bezobsługowym co oznacza, że Użytkownik powinien zapoznać się z zasadami działania, regulacji oraz obsługi i konserwacji w celu uniknięcia ewentualnych problemów związanych z jego eksploatacją.

Użytkowanie, czyszczenie i konserwacja kotła – wg wytycznych producenta urządzenia.

25. Uwagi i zalecenia instalacyjno-montażowe

1. Całość prac wykonać należy zgodnie z *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe*
2. Prace wykonywać zgodnie z *Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych*
3. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i ppoż.
4. Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami.
5. Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) dostarczoną przez producenta
6. Prowadzić stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi
7. Zabudowane urządzenia wymagają konserwacji przed rozpoczęciem każdego sezonu grzewczego. W instalacji należy dokonywać okresowych przeglądów i kontroli. Wszystkie czynności przy urządzeniach powinni wykonać uprawnieni i przeszkoleni pracownicy.
8. Woda w instalacji c.o. powinna spełniać wymagania normy *PN-93/C-04607*
9. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie na terenie RP
10. Próby ciśnieniowe i roboty montażowe należy prowadzić zgodnie z wymienionymi w opracowaniu dokumentami, z zachowaniem obowiązujących

przepisów BHP i ppoż. oraz Polskich Norm i warunków stosowania urządzeń wydanych przez producentów

11. Wykonywanie robót należy powierzyć Wykonawcy posiadającemu wymagane uprawnienia, zapewniając należyty nadzór techniczny i organizacyjny
12. Instalację centralnego ogrzewania dokładnie przepłukać i poddać próbie na ciśnienie. Po wykonaniu prób ciśnieniowych przeprowadzić prace regulacyjno - rozruchowe.
13. Pierwszy rozruch kotłów zgłosić Autoryzowanemu Serwisowi
14. Zaleca się stosować asortyment rur, złączek, itp. od jednego producenta
15. Elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu
16. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem
17. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym
18. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztyrowane.
19. Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów)
20. Należy zapewnić dostęp do elementów regulacji układów oraz dostęp serwisowy do urządzeń
21. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

26. Informacja dot. planu BIOZ

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126)* podczas prowadzenia robót stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi należy sporządzić plan BIOZ obejmujący zakres robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości.

Opracował:
mgr inż. Michał Münnich

UWAGA:

Wszelkie roboty i prace montażowo-instalacyjne ujęte w niniejszej dokumentacji technicznej należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet, jeśli nie zostały przywołane w niniejszym opracowaniu