

Zautomatyzowana kotłownia o mocy min. 150 kW w budynku UM w Przedborzu.

1. Kocioł zautomatyzowany - opis ogólny

Kocioł zautomatyzowany opalany zrębkami drzewnymi, pelletami, brykietami, trociną.

Dane techniczne kotła automatycznego

- moc znamionowa min. 150 kW
- zakres mocy od 45 kW - 150 kW
- współczynnik sprawności dla mocy znamionowej - min. dla zrębka 91,3 %, dla pellet min. 92,3%
- temperatura spalin 150 - 200 °C
- pojemność wodna - min. 450 l
- współczynnik obciążenia cieplnego komory spalania min. 3 l/kW
- klasa kotła : min. 5
- emisja spalin przy 10% zawartości tlenu w spalinach: dla pellet: CO - max. 2 mg/m³, pył max. 20 mg/m³, dla zrębka: CO - max. 40 mg/m³, pył max. 17 mg/m³
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- Max. temperatura zasilania 95 °C

Ponadto kocioł spełnia następujące wymogi:

- chłodzony powietrzem ruchomy ruszt schodkowy o przesuwnych rusztach w pozycji poziomej. Ruszt wykonany ze specjalnej stali stopowej o nie gorszym gat. niż 1.4841
- pionowe - płaskie powierzchnie wymienników ciepła
- kocioł wyposażony w podajnik komory zabezpieczający układ przed wyplywem płomienia do magazynu paliwa
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin i za pomocą sondy Lambda
- możliwość zdalnego monitoringu pracy instalacji za pomocą modemu internetowego, jak i możliwość zdalnego systemu powiadomienia o usterkach za pomocą modemu internetowego kompatybilny z istniejącym system spinającym wszystkie kotłownie pracujące w budynkach samorządowych
- automatyczny zapłon przy pomocy wentylatora gorącego powietrza
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła
- automatyczny system odpopielania do dwóch pojemników o poj min. 80 l/każdy
- podajnik paliwa z trzema stopniami zabezpieczeń przed cofnięciem się płomienia
- regulator swobodnie programowalny z menu użytkownika oraz menu serwisowym w języku polskim

- korpus kotła wykonany ze stali o grubości min. 5 mm (gwarancja na korpus kotła min. 10 lat)
- wbudowana wewnątrz korpusu kotła chłodnica bezpieczeństwa umożliwiająca pracę w układzie hydraulicznym zamkniętym

2. Opis działania technologii

Kocioł powinien być uruchamiany automatycznie przez szafę sterującą kotła. Do rozpalania wsadu paliwa wykorzystana jest zapalarka wdmuchująca powietrze o wysokiej temperaturze do komory spalania. Powietrze to jest podgrzane elektrycznie do temperatury blisko dwukrotnie wyższej niż temperatura zapłonu drewna. Nastawy czasów napełniania komory spalania paliwem i rozpalania paliwa dokonuje serwis fabryczny podczas pierwszego uruchomienia kotła. Praca kotła polega na dążeniu do osiągnięcia określonej temperatury własnej lub zbiornika akumulacyjnego. Temperatura wymagana do osiągnięcia w zbiorniku akumulacyjnym nastawiana jest na dwóch czujnikach zamontowanych w zbiorniku akumulacyjnym. Po osiągnięciu wymaganej temperatury kocioł przechodzi w fazę wygaszania - czyli dopalania paliwa znajdującego się na palenisku, bez dostarczania kolejnych porcji paliwa do spalania.

Sam proces spalania w kotle musi być ściśle kontrolowany i sterowany przez sondę Lambda poprzez automatyczną regulację proporcji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz sterowanie pracą wentylatora głównego.

Pracą całej technologii zawiaduje szafa ze sterownikiem swobodnie programowalnym sterująca pracą kotła (uruchamianiem i wygaszaniem) i jego osprzętu - podajnikami paliwa, pompą mieszającą kotła, napędem zaworu mieszającego podnoszenia temperatury wody powrotnej, wentylatorem wyciągowym spalin oraz układem automatycznego odpopielania. Szafa sterująca zasilana prądem trójfazowym o napięciu 400 V. Zasilanie wszystkich elementów technologii odbywa się bezpośrednio z szafy sterującej lub za pośrednictwem kotła, tj. wtyczki zasilające wbudowane w kocioł. Sterownik kotła pozwoli na realizowanie trybów pracy:

- ręczny - bez regulacji,
- automatyczny - serwisowy,
- spaliny - normalna praca przy pełnej regulacji spalania przez sondą Lambda.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa:

- czujnik poziomu wody w instalacji,
- czujnik przepiętnienia podajnika ślimakowego,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika,
- czujnik zabezpieczający przed przekroczeniem maksymalnej temperatury pracy,
- czujnik krańcowy przy drzwiach magazynu paliwa,

- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie sondy Lambda.

Szafa sterująca pracą kotła nie steruje standardowo obiegami grzewczymi. Istnieje możliwość rozszerzenia szafy sterującej o regulację pogodową dowolną ilością obiegów CO z mieszaczami i przygotowaniem c.w.u.

3. Automatyka i sterowanie kotłowni zautomatyzowanej

W kotłowni zautomatyzowanej ma być w pełni bezobsługowa praca urządzeń. Odpowiednio pracą kotła zarządza szafa sterująca.

3a. Szafa sterująca

Sercem szafy jest sterownik swobodnie programowalny, z przejrzystym wyświetlaczem i menu w języku polskim, pozwala na łatwą i komfortową komunikację personelu obsługującego z urządzeniem. Za pośrednictwem szafy zasilane są wszystkie urządzenia peryferyjne, wchodzące w skład technologii. W pracach instalatorskich wymagane jest zasilanie szafy sterującej prądem trójfazowym 400 V, poprzez zabezpieczenie min. 25 A, o mocy elektrycznej odpowiadającej mocy zainstalowanych odbiorników (ok. 4-5 kW).

Szafa sterująca kotła ma zapewnić realizację następujących funkcji:

- zasilanie i zarządzanie pracą układów podawania paliwa
- zarządzanie pracą kotła, jego automatycznym uruchomieniem, automatycznym zapłonem paliwa, zarządzanie wytwarzaniem ciepła i wygaszaniem, systemem odpopielania, systemem czyszczenia wymiennika
- zasilanie i zarządzanie pracą układu podnoszenia temperatury powrotu
- zarządzanie pracą układu akumulacji ciepła
- zasilanie i zarządzanie pracą wentylatora wyciągowego
- sterowanie funkcjami ochronnymi (przewietrzanie kotła, diagnostyczne uruchamianie mechanizmów i napędów, ochrona przed zamarznięciem)

Na wyświetlaczu pokazywane są aktualne parametry pracy kotła, informacje o ewentualnych zaistniałych usterkach, oraz widoczne są nastawy serwisowe i eksploatacyjne technologii.

Zapotrzebowanie na moc elektryczną:

pobór mocy do 5 kW, zasilanie 400 V, zabezpieczenie 25 A

3b. Układ podnoszenia temperatury powrotu

Układ ten to zestawienie pompy obiegu kotłowego i zaworu mieszającego 3-drogowego z napędem. Zadaniem tego układu jest zapewnienie temperatury czynnika grzewczego powracającego do kotła na poziomie minimum 60 °C, co zapobiega kondensowaniu się pary wodnej na wymienniku kotła, poprzez niedopuszczenie do osiągnięcia przez spaliny temperatury punktu rosy. Wymiernym efektem pracy układu podnoszenia temperatury wody powrotnej jest wzrost sprawności i trwałości kotła, poprzez wyeliminowanie zjawisk takich jak powstawania smoły w kotle oraz korozja niskotemperaturowa.

Dla kotła o mocy min. 150 kW układem podnoszenia temperatury powrotu steruje szafa kotła.

4. Układ podawania paliwa

Zastosowany zostanie układ podawania paliwa poprzez podajniki ślimakowe z nagarniaczem piórowym o śr 3,0 m. Paliwo składowane będzie w osobnym pomieszczeniu gdzie na ukośnej podłodze wykonanej z drewna zamontowany jest pracujący nagarniacz. Do magazynu w celu zautomatyzowania całego procesu paliwo wtłaczane będzie dodatkowym podajnikiem.

Podajnik komorowy

Podajnik komorowy odpowiedzialny jest za dozowanie pelletu lub zrębek z podajnika ślimakowego na ruszt kotła oraz odcięcie ciśnienia w komorze spalania od układu podawania paliwa.

Kompletne urządzenie, jakim jest podajnik komorowy, składa się z dwóch podstawowych części:

- zaworu komorowego,
- transportera ślimakowego.

Dzięki zaworowi komorowemu, komora spalania kotła jest odcięta od układu transportu i magazynowania paliwa. We współpracy z zaworem termostatycznym uruchamiającym strumień wody gaśniczej pod wpływem podwyższonej temperatury, stanowi to pewne i sprawdzone zabezpieczenie przed możliwością cofnięcia się płomienia z rusztu do transportera.

Podajnik - nagarniacz piórowy

Nagarniacz piórowy o średnicy odpowiedzialny jest za przesypywanie paliwa z podłogi do podajnika ślimakowego połączonych z kotłem. System przewidziany jest do transportu paliw sypkich jak zrębki, pellet, brykiet, trocina, wiór. Wysokość nasypowa dla


zrębek wynosi do 5 m , natomiast dla pelletu i brykietu do 3 m. Podajnik zasilany jest silnikiem o mocy 0,75 kW, prędkości obrotowej 12 U/min, napięciu 230/400 V.

Podajnik załadowczy

Jego zadaniem jest szybkie wprowadzenie paliwa zsypanego z samochodu dostawczego do pomieszczenia magazynu. Średnica podajnika wynosi 300 mm a wydajność 40 m³/h. Długość podajnika 4 m. Podajnik ten podwieszony jest pod sufitem magazynu i zabudowany w specjalnym korycie wewnątrz i na zewnątrz budynku.

6. System akumulacji ciepła

Zastosowanie zbiornika akumulacyjnego dla kotłów opalanych drewnem jest zalecane z wielu względów. Zalety tego rozwiązania to między innymi:

	<ul style="list-style-type: none">- podniesienie ogólnej sprawności instalacji grzewczej- wydłużenie okresu między załadunkami paliwa (np. brak konieczności uzupełniania paliwa w nocy)- przygotowanie ciepłej wody użytkowej latem wymaga rozpalania w kotle tylko raz na kilka dni- praca kotła w optymalnych warunkach odbioru ciepła bez względu na porę roku- ograniczenie emisji zanieczyszczeń spowodowanej dławieniem mocy kotła
--	---

System akumulacji ciepła realizowany jest przy pomocy cylindrycznych stojących zbiorników wykonanych z blachy stalowej grubości 3 - 4 mm St 37-2 wg DIN 4753.

Standardowo każdy zbiornik wyposażony jest w min. 10 króćców przyłączeniowych przeznaczonych do podłączenia instalacji kotłowej i grzewczej o średnicy DN 40, 5 króćców do montażu urządzeń pomiarowych i osprzętu regulatorów i termometr DN 15. Maksymalne ciśnienie robocze 3 bar, maksymalna temperatura pracy 95°C. Wszystkie zbiorniki akumulacyjne są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez oksydowanie. W kotłowni zastosowano zasobnik buforowy o pojemności 1000 l dodatkowo wyposażony. Dla zachowania odpowiednich przepływów bufor należy wyposażyć w 4 szt króćców o śr DN80. Izolacja min. 100 mm grubości pianka poliuretanowa z płaszczem z tworzywa PCV. Izolacja i zbiornik dostarczone są osobno, należy dokonać montażu płaszcza izolacyjnego na budowie, przed przystąpieniem do podłączania przewodów instalacji.

Wewnątrz zbiornika, przy króćcach przyłączeniowych instalacji znajdują się kierownice strumieni wody wpływającej i wypływającej ze zbiornika akumulacyjnego gwarantujące

pełne wykorzystanie pojemności cieplnej poprzez ograniczenie występowania mieszania się zimnej i ciepłej wody wewnątrz zbiornika.