

# Wysoka sprawność przetwarzania na ciepło wilgotnej biomasy

INWESTYCJA | Automatyczna kotłownia z kotłem wodnym Compte For-Tech

Regulacja modułowa mocy pozwala zapewnić utrzymywanie stałego działania kotła podczas wahań zapotrzebowania na ciepło, zachowując zoptymalizowane zarządzanie zużyciem paliwa, nawet w czasie zmian w jakości energetycznej wilgotnych trocin.

TEKST I FOT. Janusz Bekas

Pomimo zainstalowania w firmie Delta Gartenholz Polska w Zdrojach (gmina Małe Gacno, woj. kujawsko-pomorskie) kotła produkcji Compte. R. o mocy 960 kW, na trocinę mokre, na pewno nie zabraknie jej paliwa. Od 22 lat produkuje ona szeroki wachlarz wyrobów drewnianej architektury ogrodowej z drewna sosnowego i świerkowego. W jej katalogu znajduje się ponad 20 grup produktów, takich jak płoty osłonowe, ogrodowe, paliki, palisady, deski tarasowe, podesty, pergole, kratki, szopy ogrodowe, domki dziecięce, place zabaw, wiaty garażowe, domki ogrodowe, ale też zestawy dziecięce do zabawy na świeżym powietrzu. Obszerne place składowe drewna oraz wyrobów gotowych świadczą o przerobieniu dużej ilości drewna, co potwierdza spora góra poprodukcyjnego surowca drzewnego.

– Starczy go nie tylko do nowego kotła, ale na dalszą część będzie kierowana do innych odbiorców – mówi **Andrzej Babiński**, kierownik produkcji. – Decydując się na wymianę mocno przestarzałych i nieefektywnych źródeł ciepła, kierowaliśmy się potrzebą zwiększenia produkcji ciepła, ponieważ jesteśmy na etapie stawiania kolejnych komór suszarniczych. Z jednej strony rosną oczekiwania nabywców drewnianej architektury ogrodowej, a z drugiej – będziemy mogli wykorzystywać w kotle także latem część poprodukcyjnych pozostałości. Wraz z sezonem grzewczym z nowej kotłowni popłynę ciepło do pomieszczeń produkcyjnych i socjalnych oraz do nowych, bardzo obszernych magazynów, sąsiadujących z nowym budynkiem kotłowni.

Potencjał wytwórczy kotła zostanie więc w pełni wykorzystany w pewnej perspektywie czasowej. Próbnym testem potwierdził walory kotła, który wybrano także na podstawie dobrych opinii innych użytkowników, choćby w tartaku w Szymbarku.

– Zależało nam na bliskim serwisie i na kotle sprawdzonym – mówi kierownik produkcji. – Dlatego jako dostawcę wybraliśmy firmę Compte For-Tech z Chojnic, która od 2009 r. należy do francuskiej Grupy Compte.R., jednego z liderów w produkcji kotłów do spalania biomasy. Sam montaż instalacji i standardowego kotła trwał około miesiąca, ale budynek kotłowni został wzniesiony i dostosowany do przedstawionego projektu au-

tomatycznej kotłowni na odpady drewniane.

## Zawsze wysoka sprawność

– Efektywne spalanie mokrej biomasy należy do łatwych, a jest to specjalność kotłów Compte.R. Zautomatyzowany system podawania paliwa, czyszczenie kotła w obrębie wymiennika i paleniska, automatyczne odprowadzanie popiołu pozwala na nieprzerwaną pracę kotła, a samą kotłownię czyni bezobsługową. W znacznym stopniu ogranicza emisję zanieczyszczeń i niesie ze sobą znaczne korzyści ekonomiczne – podkreśla **Paweł Mizgajski**, dyrektor handlowy Compte For-Tech. – Firmie Delta Gartenholz Polska zaproponowaliśmy automatyczną kotłownię z kotłem wodnym CE90DH-P. Czynnikiem grzejącym jest woda o temperaturze regulowanej w zakresie 90°-105°C, a maksymalne dopuszczalne ciśnienie wynosi 4 bary. Moc i wydajność kotła uzależniona jest od dolnej wartości opałowej wilgotnych trocin. Przy wilgotności 20 proc. ich wartość opałowa wynosi 3900 kWh/t, ale przy wilgotności paliwa 50 proc. – 2200 kWh/t. Pełną moc użytkową – 960 kW przy 100-proc. obciążeniu – kocioł może osiągnąć przy wilgotności paliwa 45 proc. Niezależnie jednak od wilgotności i obciążenia, kocioł pracuje ze sprawnością od 87 do ponad 90 proc.

Założono, że paliwem w kotle zainstalowanym w firmie w Zdrojach będą zrębki drzewne o wilgotności do 45 proc., o dolnej wartości opałowej 2500 kWh/t. Przy pełnym obciążeniu zużycie paliwa wyniesie 1,73 m<sup>3</sup>/h. Zawartość popiołu w stanie suchym nie przekroczy 2 proc., a poziomy pyłu, azotu, siarki i chloru będą poniżej dopuszczalnych norm.

## Zgarniacze przesuwają paliwo

Paliwo dostarczane jest do silosu z wygarniaczem posiadającym popychacz hydrauliczny. Złożony jest on z wielu modułów ułożonych obok siebie i pokrywających całą powierzchnię posadzki na dnie silosu. Składa się z części stałej zbudowanej z blachy pokrywającej powierzchnię silosu, z kotwy mocującej w posadzce oraz ze zgarniaczy stałych zapobiegających cofaniu się opału w czasie jego wygarniania, a także z części ruchomej, ułożonej i prowadzonej na dnie silosu przez część stałą, za pomocą central-

nej belki, w którą wbudowany jest siłownik sterujący. Zgarniacze ruchome zamocowane są po każdej stronie belki.

Paliwo wysuwane przez wygarniacz trafia na przejmujący je łańcuchowy przenośnik paliwa. Taka technologia wygarniania paliwa pozwala uniknąć zakleszczania się kawałków opału między zgarniaczami a betonem, bo ruch drabin odbywa się po metalicznej blasze, pozwala zmniejszyć wymiary zewnętrzne silosu oraz zużycie energii elektrycznej. Zastosowane są siłowniki pchające, a nie o działaniu ciągnącym, więc siłowniki o mniejszej średnicy wymagają pompy hydraulicznej o mniejszej mocy, a w konsekwencji zużywają mniej energii elektrycznej. Pompa hydrauliczna gwarantuje wydajność wygarniania odpowiadającą dwukrotnemu zużyciu paliwa w kotle.

Połączenie między wyjściem drabin a przenośnikiem jest całkowicie opływowe, z możliwością obserwacji paliwa w silosie przez zdejmowalne, wykonane z pleksi okna rewizyjne. Urządzenie bezpieczeństwa przeciwpożarowego umiejscowione jest powyżej zespołu obudowy silosu. Składa się z zaworu termicznego z kapilarą, z rampy wyposażonej w dyszę natryskową. Czujnik temperatury umieszczony jest w obudowie silosu nad wyjściem drabin. W czasie nieprawidłowych zmian temperatury uwalnia on wodę.

## Zapasy paliwa przed rusztem

Transport paliwa realizowany jest przenośnikiem zgrzeblowym, który zabiera paliwo na wyjściu z wygarniacza silosu w celu przetransportowania go do systemu zasilającego kocioł. Przenośnik zbudowany jest z dwóch bocznych łańcuchów transportowych, połączonych metalowymi zgarniaczami, całkowicie zamkniętego koryta ze wzmocnionej blachy i motoreduktora sterującego. Taka technologia zapewnia znaczną wydajność przenośnika i ilość transportowanego paliwa oraz przesył kawałków opału poza dopuszczalną normą. Rozbieralne elementy ułatwiają konserwację i umożliwiają łatwy dostęp do używających się części.

Urządzenie wprowadzające paliwo odbiera je z przenośnika i wprowadza na ruszt paleniska. Składa się z zaworu odcinającego dostęp ognia, stwarzającego barierę przeciw „cofaniu się ognia” w stronę przenośnika. Czujniki pozycji otwarty/zamknięty pozwalają na sprawdzanie stanu ustawienia zaworu podczas cykli zasilania, aby zabezpieczać urządzenie na wypadek nieprawidłowości. W wypadku przerwy w dostawie prądu zamyka się on pod naporem własnego ciężaru.

Zbiornik zasilający usytuowany między zaworem a tlokiem wtłaczającym opał



Automatyczna kotłownia z kotłem wodnym CE90DH-P w firmie Delta Gartenholz Polska.



Zbiornik zasilający usytuowany między zaworem a tlokiem wtłaczającym opał tworzy zapasy paliwa, pozwalając na idealne wypełnienie popychacza w każdym cyklu zasilania.

tworzy zapasy paliwa, pozwalając na idealne wypełnienie popychacza w każdym cyklu zasilania. Objętość rezerwy utrzymywana jest przy każdym cyklu dzięki kontroli przez czujnik poziomu.

Popychacz zasilający składa się z kanału umieszczonego na podstawie oraz prostokątnego tłoka. Chłodzona rylna wprowadzająca pozwala zapewnić lepszą odporność urządzenia na dłuższy czas. Kanał łączący popychacz z paleniskiem, znacznie poszerzony, gwarantuje doskonałe rozmieszczenie paliwa drzewnego na całej szerokości rusztu. Siłownik sterujący, szeroko wymiarowany, pozwala ponadto na cięcie najdłuższych kawałków. W stanie spoczynku tłok stale zatyka dostęp do zbiornika, aby uniemożliwić podchodzenie ognia. Automatyczny cykl „oczyszczania”, w przypadku nieprawidłowego położenia popychacza, jest generowany przed wdrożeniem systemu bezpieczeństwa. Hydrauliczne, szufladowe podawanie paliwa jest droższe w porównaniu z systemem ślimakowym, ale gwarantuje niezawodność

i spokojną eksploatację, a jest to niezbędne dla zapewnienia ciągłej produkcji.

Urządzenie bezpieczeństwa przeciwpożarowego umiejscowione jest powyżej zespołu urządzeń popychacza. Składa się z zaworu termicznego z kapilarą, z rampy wyposażonej w dyszę natryskową. Czujnik temperatury umieszczony jest w zbiorniku powyżej popychacza, który uwalnia wodę w czasie nieprawidłowego podwyższenia temperatury.

## Zespół palenisko – wymiennik

Palenisko zbudowane z betonu ogniotrwałego składa się z cokołu pozwalającego na zbieranie popiołu pod paleniskiem, które posiada urządzenie do automatycznego usuwania popiołu, oraz z ruchomego rusztu spalania i sklepienia ogniotrwałego z opłomkami, które zapewnia promieniowanie konieczne do właściwego przebiegu różnych faz suszenia i pirolizy opału. Sklepienie składa się z poziomych, pochyłych rur przymocowanych do ścian bocznych, tworzących

Operacyjny panel z dotykowym ekranem służy do wprowadzania informacji lub kontroli systemu.



Istnieje możliwość obserwacji paliwa w silosie przez wykonane z pleksi okna rewizyjne.



Paliwo dostarczane jest do zamykanego silosu.



„płaszcz wodny”. Naturalna cyrkulacja pomiędzy pionowymi płaszczami wodnymi sprawia, że przepływająca przez rury woda zapewnia stałe chłodzenie sklepienia.

Taka konstrukcja sklepienia ogniotrwałego pozwala na zmniejszenie naprężeń termicznych i mechanicznych oraz zwiększenie żywotności urządzeń. Strefowy wtrysk powietrza pierwotnego odbywa się pod ruszt, a powietrze wtórne jest wprowadzane do strefy spalania, aby zagwarantować temperaturę jednorodną i wystarczającą do tego, by osiągnąć optymalizację reakcji spalania.

Wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomego cylindra złożonego z trzech przejść płomieniówek stanowiących górną część wymiennika. W dolnej części komora dopalania znajduje się pomiędzy górą sklepienia a dolną częścią walczaka. Płaszcz wodny okalający palenisko jest wentylowany przez powietrze podtrzymujące spalanie, na zewnętrznej powierzchni, tworząc w ten sposób naturalną izolację.

W zamkniętym obiegu znajduje się 4200 l wody. Temperatura maksymalna to 105°C, a minimalna powrotu wody – 70°C. Samostanowe zabezpieczenia temperatury, poziomu i ciśnienia chłodziwa są kontrolowane przez dwa termostaty temperatur, presostat minimalnego poziomu wody, dwa zawory bezpieczeństwa maksymalnego ciśnienia w kotle i jeden zawór bezpieczeństwa termicznego wody, zintegrowany z kotłem. Duży zład wody kotła zapewnia odporność na chwilowe skoki obciążeń i nie wymaga zastosowania kosztownych buforów z wodą, jak ma to miejsce przy kotłach przepływowych.

Urządzenie to składa się z wymiennika woda/woda, usytuowanego w korpucie głównego wymiennika, podłączonego do

sieci wodociągowej. Cyrkulacja wody w wymienniku bezpieczeństwa jest zapewniona przez otwieranie zaworu termostycznego. Zawór połączony jest z kapilarą mierzącą temperaturę wody na wyjściu z kotła i uruchamia się przy 110°C.

### Spalanie na ruszcie

Ruszt spalania pozwala na przesuwanie się opału i wygarnianie popiołu. Składa się na przemian z rusztowin stałych lub ruchomych, zamontowanych na ramie rusztu poruszanej przez siłownik hydrauliczny. Powierzchnia spalania wynosi 2,02 m<sup>2</sup>. Sterowanie rusztu odbywa się przez niezależne urządzenia hydrauliczne.

Do wstępnego odpylania pyłów zawartych w spalinach przeznaczony jest multicyklonowy, termoizolowany odpylacz spalin. Zasada filtrowania oparta jest na odwirowywaniu cząstek stałych, a osadzający się gaz umożliwia migrację pyłów poza strumień gazów nośnych i zapewnia ich rozdzielanie. Strumień gazu wtryskiwany jest osiowo do cyklonów i wpływa w pionowe kanały wylotowe. Usuwanie spalin odbywa się za pomocą odśrodkowego wentylatora przemysłowego, bardzo dobrze przystosowanego do wyciągu spalin i nieznacznie zanieczyszczonego powietrza. Praca wentylatora spalin regulowana jest falownikiem i zmienia się w zależności od obciążenia kotła.

Kanały spalinowe łączą kocioł, multicyklony, ekonomizer, filtr i wentylator wyciągowy. Mają średnicę 300 mm i są izolowane wełną mineralną.

### Wygodny nadzór

W kotłowni firmy Delta Gartenholz Polska widać, że dostęp do wyjścia wody w kotle,



Producent drewnianej architektury ogrodowej ma pod dostatkiem mokrej biomasy.

do zaworów, do czujników bezpieczeństwa i urządzeń regulujących umożliwia pomost w najwyższej części kotła, co pozwala na łatwy dozór.

– *Automatyczne i ciągłe czyszczenie płomieniówek odbywa się dyszami ze sprężonym powietrzem, zamontowanymi naprzeciwko każdej płomieniówki na drzwiach wymiennika – wskazuje kierownik produkcji, gdy zaglądamy do wnętrza. – Sterownik sekwencyjny pozwala wdmuchiwać sprężone powietrze do wnętrza rur wymiennika, w równych, dających się regulować odstępach. Częstotliwość mechanicznego czyszczenia płomieniówek jest zredukowana, bo ma się odbywać co 3-4 miesiące.*

### Praca bez stałej ingerencji

Modułowa regulacja mocy i optymalizacja spalania jest sterowana przez programowalny automat z wbudowaną regulacją. Operacyjny panel z dotykowym ekranem służy do wprowadzania informacji lub kontroli systemu i eliminowania ewentualnych błędów.

Automat integrując różne obwody regulacyjne mocy i spalania, nadaje instalacji

całkowitą autonomię, która nie wymaga ingerencji ludzkiej w czasie zmian pracy urządzenia, jakości paliwa lub w trybie podtrzymania termostycznego. Regulacja modułowa uwzględnia trzy parametry – temperaturę wody w kotle, temperaturę paleniska i poziom zawartości tlenu pozostałego w spalinach. Służy do tego kilkanaście czujników i sond. Serwomotory sterują różnymi kłapami zamontowanymi w systemie wentylacyjnym powietrza pierwotnego i wtórnego oraz powietrza po recyrkulacji.

Ponieważ minimalna temperatura powrotu wody na wejściu do kotła musi być wyższa niż 70°C, konieczne było zamontowanie zaworu trójdrożnego, sterowanego temperaturą wody na powrocie. Urządzenie do monitorowania temperatury wody na powrocie w kotle jest zintegrowane z systemem regulacji, albowiem nieprzestrzeżenie tego zalecenia powoduje nawet zatrzymanie urządzenia. Zdalny pulpit marki PROFACE oferowany w standardzie umożliwia podgląd parametrów kotła, jak i samego pomieszczenia kotłowni dzięki zintegrowanej z pulpitem kamerze.

– *Nasze urządzenia są zgodne z dyrektywą maszynową 2006/42/CE, a pomosty i drabiny dostępu są integralną częścią całości dostarczonego wyposażenia oraz są zgodne z odpowiednią normą – mówi Paweł Mizgajski.*

– *Oferowany przez nas system filtracji spalin z odzyskiem ciepła obniża koszt produkcji ciepła, co zwiększa konkurencyjność naszych klientów.*



„COMPTE FOR-TECH” Sp. z o.o.  
89-600 Chojnice, ul. Liściasta 13  
office@compte-fortech.pl  
www.compte-fortech.pl

Zapraszamy na nasze stoisko na targach DREMA, pawilon 5, stoisko 26.