

Zakład Usług Komunalnych sp. z o.o. w Parczewie,
ul. Piwonia 73, 21-200 Parczew,

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Inwestycja:

**WYKONANIE INSTALACJI WSPÓŁSPALANIA BIOMASY DLA KOTŁA
WODNO RUSZTOWEGO NR K-2 TYPU WR-5, NA TERENIE
CIEPŁOWNI REJONOWEJ W PARCZEWIE**

Inwestor/zamawiający :

Zakład Usług Komunalnych sp. z o.o. w Parczewie,
ul. Piwonia 73, 21-200 Parczew,

Adres inwestycji

Kotłownia Rejonowa w Parczewie,
ul. Polna 68, 21-200 Parczew,

Opracował:

Dr inż. Robert Zarzycki

Częstochowa, październik 2025

I Przedmiot Zamówienia

1. Opis ogólny przedmiotu Zamówienia

Przedsięwzięcie pod nazwą „budowa instalacji współspalania biomasy dla kotła wodno-rusztowego nr K-2 typu WR-5, na terenie Kotłowni Rejonowej w Parczewie”, realizowane jest w celu umożliwienia częściowego zastąpienia węgla kamiennego biomasą drzewną w postaci zrębka.

Zakres Zamówienia obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technicznej obejmującej dobór urządzeń kotła WR-5 na potrzeby budowy instalacji współspalania biomasy,
- prefabrykację i montaż urządzeń przy kotłowych,
- wykonanie zbiornika (lub zbiorników) magazynującego biomasę o pojemności zabezpieczającej zapas paliwa na 12 godzin pracy kotła przy współspalaniu zrębki z węglem,
- dostosowanie istniejącego układu nawęglania do transportu biomasy i załadunku zbiornika (zbiorników), wykonanie kosza zasypowego oraz układu podawania biomasy do kotła nr 2.

2. Cel przedsięwzięcia

Celem przedsięwzięcia jest ograniczenie emisji CO₂ z kotła K-2, a tym samym poprawę efektywności energetycznej ciepłowni poprzez zwiększony udział ciepła wytworzonego z OZE (zrębka).

3. Parametry określające charakterystyczne wielkości (założenia projektowe)

Inwestycja przewiduje dostawę oraz montaż i uruchomienie instalacji umożliwiającej współspalanie biomasy dla kotła wodno - rusztowego nr 2 typu WR-5. Podawanie biomasy należy wykonać zgodnie z technologią opisaną w patencie nr PL 244044 B1 (w załączeniu do PFU opis patentowy). Oprócz wykonania samego układu podawania biomasy, w zakres zamówienia wchodzić będą następujące roboty budowlane:

- wykonanie/adaptacja/modernizacja leja zasypowego umożliwiającego podawanie biomasy na istniejący taśmociąg do nawęglania, przy pomocy ładowarki kołowej,
- wykonanie zasobnika (zasobników) biomasy na terenie hali kotłowej o objętości odpowiadającej 12 godzinnemu zużyciu biomasy, zasobnik (zasobniki) mocowany będzie do istniejącej konstrukcji hali kotłowej,
- wykonanie wszelkich niezbędnych instalacji elektrycznych zasilających, oświetleniowych oraz montaż przeciwpożarowej instalacji zraszaczowej,
- wykonanie instalacji AKP dla istniejącego kotła i budowanej instalacji współspalania biomasy z węglem.

Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania prac obiektowych, okablowania, oraz dostawy niezbędnych elementów wykonawczych oraz czujników.

4. Etapy przedsięwzięcia

Planuje się trzyetapowe wykonanie prac w następującym podziale:

- wykonanie kompletnej dokumentacji technicznej z zakresu wszystkich branż, w tym wykonanie oceny technicznej istniejących urządzeń, konstrukcji oraz budowli pod względem możliwości ich wykorzystania i adaptacji do projektowanej instalacji, wraz z uzyskaniem wszystkich niezbędnych pozwoleń urzędowych i akceptacji wykonanej dokumentacji jeżeli będzie wymagana przepisami prawa,
- dostawa i montaż wszystkich niezbędnych urządzeń i instalacji, konstrukcji wsporczych, elementów instalacji, materiałów podstawowych i pomocniczych w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania i funkcjonowania przedmiotu zamówienia, zgodnie z opracowaną dokumentacją,
- rozruch i testy instalacji pod kątem zgodności z przyjętymi założeniami.

Prace należy prowadzić w sposób umożliwiający normalne funkcjonowanie ciepłowni przy użyciu pozostałych kotłów węglowych.

5. Projektowanie

Wykonawca opracuje niezbędną dokumentację zgodnie z dokumentami Umowy i postanowieniami przepisów prawa krajowego. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana przez wykwalifikowanych projektantów, będących inżynierami, spełniającymi właściwe kryteria. Roboty powinny być zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym i Polskimi Normami lub odpowiednimi standardami międzynarodowymi lub Unii Europejskiej.

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację instalacji w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji, zapewniającą co najmniej gwarantowany przez Wykonawcę udział biomasy w bilansie spalanego paliwa.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, że on sam oraz jego projektanci będą do dyspozycji Zamawiającego aż do daty upływu okresu zgłaszania wad.

6. Kwalifikacje zespołu realizującego roboty budowlane i montażowe

Wykonawca musi dysponować odpowiednio przygotowanym i wykwalifikowanym personelem posiadającym ogólne doświadczenie przy realizacji podobnych zadań.

Przygotowanie merytoryczne i doświadczenie zawodowe personelu funkcyjnego powinno być udokumentowane stosownymi świadectwami.

Pozostały personel wykonawczy powinien także posiadać odpowiednie przygotowanie zawodowe, stosownie do powierzonych obowiązków.

II Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu Zamówienia

1. Wymagania ogólne Zamawiającego dotyczące wykonania i wykończenia instalacji współspalania biomasy.

Ochrona antykorozyjna

Przepisy związane:

- PN-B-01806:1986; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw.
- PN-B-01808:1986; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe.
- PN-B-01811:1986; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania.

Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do zabezpieczeń przeciwpożarowych

Wszystkie zabezpieczenia przeciwpożarowe zaprojektować i wykonać zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (tekst jednolity Dz. U. 1991 nr 81, poz. 351 z póź. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80, poz. 563).

Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do instalacji

Wszystkie instalacje związane z budową nowej instalacji współspalania powinny mieć podłączenia do instalacji istniejących (energia elektryczna, AKP, zasilanie w wodę, itd.), przewiduje się wyłącznie zasilanie z instalacji wewnątrz zakładowych.

2. Wymagania szczegółowe Zamawiającego w stosunku do instalacji współspalania biomasy

Obiekty podlegające likwidacji

Jeżeli w trakcie prac projektowych wyniknie potrzeba dokonania rozbiórki lub przebudowy części instalacji bądź budynku, roboty te stanowić będą nieodłączną część zamówienia i powinny zostać przewidziane na etapie przygotowania oferty.

Wyposażenie technologiczne i pomocnicze

Wyposażenie instalacji ma być zakupione jako nowe z pełnymi gwarancjami producentów. Wykonawca w projekcie winien przedstawić wszystkie oferowane typy maszyn, urządzeń, wyposażenie oraz rozwiązania technologiczne i techniczne, w sposób pozwalający na jednoznaczną ocenę możliwości spełnienia wszystkich postawionych w niniejszym opracowaniu wymagań i posiadania w tym względzie niezbędnych doświadczeń.

Warunki dostaw

Wykonawca zobowiązany jest do:

- dostarczenia wyposażenia technologicznego na własny koszt Zamawiającemu na adres budowy w porozumieniu z Zamawiającym,
- przeprowadzenia na własny koszt szkolenia użytkowników w zakresie eksploatacji przedmiotu dostawy,
- dostarczenia Zamawiającemu instrukcji obsługi przedmiotu dostawy w języku polskim w 1 egzemplarzu papierowym oraz wersji elektronicznej.

3. Warunki wykonania i odbioru robót

Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania robót zgodnie z przepisami polskiego Prawa Budowlanego oraz Polskich Norm i norm branżowych.

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte po uzyskaniu przez Wykonawcę wymaganych prawem zgód administracyjnych.

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przyjmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- organizacji i robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu od następstw związanych z budową.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp., powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Ochrona środowiska

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jej terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. Wykonawca robot

budowlanych musi znać aktualne uregulowania prawne w zakresie ochrony środowiska (ustawa o ochronie środowiska) w szczególności w zakresie:

- ochrony powietrza,
- ochrony wód powierzchniowych i wód gruntowych,
- gospodarki odpadami,
- ochrony przed hałasem.

Wykonawca jest zobowiązany podejmować wszelkie uzasadnione kroki dla ochrony i utrzymania stanu środowiska na terenie i wokół budowy (zanieczyszczenie wód, powietrza i gleby, zagrożenie pożarowe).

Odpady należące do Wykonawcy nie mogą być usuwane w sposób dowolny. Wymagane jest poczynienie stosownych kroków, mających na celu ich usuwanie na legalne składowisko, odpowiednie dla usuwanych odpadów. Odpady inne niż niebezpieczne i obojętne oraz odpady obojętne - na składowisko komunalne, odpady niebezpieczne - należy gromadzić w zamkniętym pomieszczeniu na zasadach ogólnie obowiązujących dla tej grupy odpadów, odpowiednio oznaczać każdą partię, a po zebraniu ilości transportowej - usuwać do zakładu przerobu odpadów niebezpiecznych na podstawie odpowiedniej umowy.

Drogi publiczne, prowadzące do terenu budowy i będące wykorzystywane jako drogi dojazdowe, powinny być utrzymane w czystości i porządku, wolne od odkładów i śmieci. Obowiązkiem Wykonawcy w okresie Umowy, w porozumieniu z Zamawiającym, eksploatującym obecny Zakład, będzie ich regularne zamykanie i zmywanie.

W razie niedotrzymania przez Wykonawcę warunku utrzymania terenu w czystości w okresie realizacji Umowy, Zamawiający zatrudni stronę trzecią do wykonania prac porządkowych, a kosztami wykonania tej usługi obciąży Wykonawcę.

Ustawianie na terenie budowy przyczep mieszkalnych lub barakowozów i baraków posiadających pomieszczenia mieszkalne jest niedozwolone, chyba, że wcześniej Inżynier wyrazi na to zgodę.

Ogrodzenia, zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do jej ukończenia i przejęcia przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia poręcz, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, oraz inne jeżeli wymagane.

Koszt zabezpieczenia Placu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i powinien być włączony w cenę.

Bezpieczeństwo i higiena pracy na terenie budowy

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania przepisów BHP na terenie objętym Umową. Zamawiający jest uprawniony i zobowiązany do kontroli sposobu przestrzegania przepisów BHP na terenie objętym Umową przez personel Wykonawcy i własny personel.

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, stosownie do zakresu swoich obowiązków i odpowiedzialności.

Personel Wykonawcy oraz personel Zamawiającego powinien być przeszkolony w zakresie BHP oraz posiadać świadectwo o przeszkoleniu.

Używanie sprzętu budowlanego i urządzeń podnoszących, zagrożenia

Operatorzy maszyn i sprzętu pracującego przy realizacji zadania powinni posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne, uprawniające do pracy i obsługi.

Pracownicy obsługujący maszyny i urządzenia, które nie wymagają specjalnych uprawnień powinni przejść stanowiskowe szkolenie BHP.

Wszystkie instrukcje stosowania i zalecenia producentów maszyn, urządzeń, sprzętu i materiałów stosowanych na budowie w okresie trwania Umowy, dotyczące BHP przy ich stosowaniu oraz użytkowaniu powinny być bezwzględnie przestrzegane.

Maszyny i urządzenia podnoszące (dźwignice) muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego. Zawiesia, trawersy, liny, łańcuchy itp. osprzęt powinien posiadać odpowiednie świadectwa jakości, a ich stan techniczny nie może powodować zagrożenia dla osób i mienia.

Dokumenty potwierdzające jakość

Wszelkie dokumenty potwierdzające jakość użytych materiałów i ilość wykonanych robót będą tworzone i przechowywane w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości (obmiar robót, atesty, świadectwa jakości itp.).

4. Zakończenie budowy - rozruch mechaniczny i technologiczny

Ogólny zarys fazy rozruchu i odbioru

Informację o planowanym terminie rozruchu Wykonawca przekaze nie później niż z 7 dniowym wyprzedzeniem. Przystąpienie do rozruchu może nastąpić wyłącznie po akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca w trakcie rozruchu wykaże, że instalacja współspalania pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym, jak i automatycznym.

Próby będą zawierać, co najmniej:

- inspekcje i próby bieżące podczas wykonywania robót,
- próby końcowe,
- próby eksploatacyjne,

Wszystkie badania oraz pobieranie prób, a także archiwizację wyników należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce, aby umożliwić przekazanie robót do przejęcia przez Zamawiającego i użytkownika.

Próby końcowe

Próby końcowe będą obejmowały próby przed odbiorowe, próby odbiorowe i rozruch. Gotowość do przeprowadzenia prób powinna być zgłoszona przez Wykonawcę nie później niż 14 dni przed planowanym terminem ich rozpoczęcia.

Próby przed odbiorowe będą przeprowadzone w następujących etapach:

- rozruch mechaniczny poszczególnych urządzeń,
- rozruch technologiczny,
- włączanie do pracy nowych podzespołów,
- zademonstrowanie sprawności sterowania w układzie automatycznym i manualnym,

Rozruch

Realizacja zadania musi być zakończona rozruchem instalacji współspalania biomasy w pełnym zakresie. Wyniki rozruchu i prób końcowych, zostaną zaakceptowane wówczas, gdy zostaną osiągnięte zakładane efekty technologiczne i parametry.

Jeżeli rezultaty rozruchu wykażą odstępstwo od gwarantowanych przez Wykonawcę, wówczas

- zidentyfikuje przyczynę odrzucenia testów,
- prześle pisemną propozycję dotrzymania gwarantowanych parametrów,
- otrzyma pisemną zgodę Zamawiającego na wyżej wymienioną propozycję,
- oraz usunie przyczynę i ponownie przeprowadzi próbną eksploatację.

Odbiór robót

Po zakończeniu wszystkich robót przewidzianych Umową, Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić Zamawiającego oraz wymagane przepisami organy/instytucje o zakończeniu budowy, terminie formalnego odbioru.

Wymagane gwarancje

Sprzęt i wyposażenie instalacji dostarczone przez Wykonawcę będzie nowe, bez wad i będzie posiadać odpowiednie gwarancje producentów.

Wszystkie maszyny i urządzenia będą fabrycznie nowe, spełniające polskie normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy;

Wykonawca udzieli gwarancji w wymiarze minimum 24 miesięcy na maszyny i urządzenia licząc od daty odbioru końcowego;

- Wykonawca zapewni przeprowadzenie na własny koszt przeglądów gwarancyjnych i serwisowych w okresie trwania gwarancji.
- Maksymalny czas reakcji serwisu od momentu zgłoszenia awarii wyniesie 48 godzin roboczych;
- Wykonawca ponosi wobec Zamawiającego odpowiedzialność z tytułu rękojmi za wady fizyczne w terminie i na zasadach określonych w Kodeksie Cywilnym;
- W stosunku do technicznej jakości instalacji Wykonawca udzieli gwarancji na jej bezawaryjne działanie przez okres co najmniej 2 lat, licząc od daty odbioru końcowego;
- Wykonawca udzieli gwarancji na roboty budowlane minimum 5 lat od daty odbioru końcowego.

III CZĘŚĆ TECHNICZNA

1. Instalacje technologiczne

Opis ogólny zakresu robót

Inwestycja ma na celu umożliwienie spalanie biomasy na kotle nr K-2. Jest to kocioł wodno - rusztowy typu WR-5 obecnie opalany węglem kamiennym. Kocioł pracuje w ciepłowni w której znajdują się kotły K-1 i K-3. Praca kotłów K-1, K-2, K-3 zależna jest od aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Po dostosowaniu kotła K-2 do współspalania biomasy z węglem stanowić on będzie jednostkę, która będzie pracować najczęściej tak aby w możliwie największym stopniu zwiększyć wykorzystanie biomasy jako paliwa, ograniczyć tym samym emisję CO₂, oraz spełnić wymóg efektywnego systemu ciepłowniczego.

Przyjęto iż biomasa składowana będzie luzem na placu, po czym jej załadunek odbywał się będzie przy użyciu ładowarki kołowej, poprzez zasyp istniejącego, zmodernizowanego, dostosowanego kosza na istniejący taśmociąg nawęglania. Biomasa taśmociągiem transportowana będzie nad istniejące zasobniki (bunkry) węglowe, oraz zsypywana będzie do zbiornika (zasobników) przy kotłowego zabudowanego w sąsiedztwie bunkra węglowego za pomocą istniejącej, zmodernizowanej zsuwni. Wstępna kalkulacja zakłada następujące wielkości charakterystyczne :

- Rodzaj paliwa: biomasa w postaci zrębka o kaloryczności min. 10MJ/kg, wilgotność 30%
- dobowe maksymalne zapotrzebowanie na biomasę w okresie grzewczym: 25 Mg/dobę,
- minimalna pojemność użytkowa zasobnika (zasobników) magazynujących zrębek na 12 godzin: 50 m³.

Powyższe parametry stanowią kryteria wyjściowe w oparciu o które należy przygotować ofertę i projekt. W przypadkach braku możliwości technicznych uzyskania w./w. wartości, dopuszcza się ich zmniejszenie w uzgodnieniu z Zamawiającym, do poziomu podyktowanego względami technicznymi.

2. Opis działania instalacji współspalania.

Praca instalacji (podawania paliwa do kotła) opierać się będzie na rozwiązaniu chronionym patentem nr PL 244044 B1. Zamawiający posiada prawa na zastosowanie rozwiązań chronionych na potrzeby wykonania instalacji.

Podawanie biomasy odbywać się będzie poprzez współpracę rusztu z walcami ugniatająco-dozującymi, podającymi biomasę pod węgiel. Biomasa na walce kierowana będzie poprzez rozgarniacz, a jej ilość regulowana będzie prędkością obrotową podajnika ślimakowego podającego biomasę z silosu (silosów) na kocioł.

W złączeniu do niniejszego PFU przedstawiono opis rozwiązania patentowego w oparciu o które należy wykonać instalację. Zarówno na etapie projektowania jak również wykonawstwa dostępne będzie doradztwo ze strony projektodawców rozwiązania w celu dokonywania bieżących uzgodnień i konsultacji.

3. Instalacje elektryczne i AKPiA

Do zakresu robót objętych zamówieniem należy zaliczyć następujące prace instalacyjne:

- zabudowa wagi do pomiaru ilości podawanej do zbiornika (zbiorników) biomasy,
- zabudowa czujników poziomu biomasy w zbiorniku (zbiornikach) biomasy wraz z sygnalizacją poziomu,
- wykonanie zasilania elektrycznego do wszystkich napędów transportujących biomasę z zbiornika (zbiorników) do kotła wraz z instalacją sterującą ich pracą
- wykonanie zasilania urządzeń instalacji podawania biomasy na ruszt wraz z elementami wykonawczymi umożliwiającymi ich sterowanie,
- wykonanie instalacji oświetlenia wnętrza zasobnika (silosu),
- wykonanie monitoringu wizyjnego umożliwiającego podgląd w czasie rzeczywistym stanu pracy zamontowanych urządzeń,
- wykonanie elementów wykonawczych AKP wraz z okablowaniem umożliwiające pełny monitoring pracy wykonanej instalacji oraz zdalne sterowanie jej podstawowymi parametrami,
- wykonanie układu sterowania kotła oraz innych instalacji przy kotłowych

4. Uwagi końcowe

- wszystkie informacje i wytyczne znajdujące się w niniejszym PFU są wiążące i stanowią część umowy z wykonawcą,
- wszelkie zmiany w stosunku do rozwiązań zawartych w niniejszej PFU mogą zostać zaakceptowane przez zamawiającego jeżeli będą miały dodatni wpływ na warunki funkcjonowania wykonywanej instalacji,
- zapisami nadrzędnymi nad treścią PFU są zapisy zawarte w umowie na roboty budowlane oraz SWZ.

ZAŁĄCZNIK DO PFU – OPIS WYNAŁAZKU PL 244044 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego do stosowania w branży energetycznej.

Spalanie paliw w kotłach na rusztach mechanicznych taśmowych wymaga równomiernego rozłożenia paliwa na jego powierzchni co powinno zapewnić jednakowy opór warstwy paliwa dla przepływającego ze skrzyni powietrznej powietrza przez ruszt i warstwę paliwa. W przypadku, gdy nie możliwe jest równomierne rozłożenie paliwa na ruszcie lub paliwo charakteryzuje się niską gęstością nasypową i znaczną porowatością, jak na przykład biomasa, ułożona na ruszcie warstwa paliwa charakteryzuje się dużą zmiennością oporu dla przepływającego ze skrzyni powietrznej rusztu powietrza. W takim przypadku powstają na ruszcie miejsca o znaczącej różnicy oporów co bezpośrednio wpływa na dysproporcje strumieni przepływającego powietrza przez warstwę leżącego na ruszcie paliwa. To natomiast ma bezpośredni wpływ na przebieg procesu spalania paliwa na ruszcie. W miejscach o niższym oporze następuje szybsze wypalenie warstwy paliwa, co dodatkowo zwiększa dysproporcje sumarycznego oporu rusztu i leżącego na nim paliwa. Po wypaleniu paliwa o niskiej gęstości powstają kawerny z popiołem oraz obszary rusztu, w których nie nastąpiło jego spalanie. Jeśli wystąpi takie zjawisko na ruszcie, to należy się spodziewać wysokiej straty niecałkowitego spalania, to jest wysokiej zawartości części palnych w popiele i żużlu.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL194812 urządzenie wielokomorowe do zasilania paleniska paliwem stałym, mieszanym wyposażone w zasuwę odcinającą i zawierające zasobnik paliwa, zakończony na wylocie urządzeniem podającym z napędem oraz posiadające komorę warstwowego układania paliwa oddzieloną od paleniska. Wyloty co najmniej dwóch zasobników paliwa zakończone są odrębnymi bębni podającymi z indywidualnymi napędami, przy czym co najmniej dwa bębny podające usytuowane są ponad rusztem taśmowym, jeden za drugim wzdłuż kierunku przesuwu rusztu.

Znany jest z polskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego PL 66795 kocioł energetyczny pyłowy do współspalania biomasy z paliwami stałymi zawierający komorę paleniskową z palnikami pyłowymi. W strefie pod palnikowej kotła jest zabudowany ruszt mechaniczny taśmowy podwieszony do komory paleniskowej kotła.

Znane jest z polskiego opisu zgłoszeniowego wzoru użytkowego W.121928 urządzenie do przygotowania i wprowadzania jednocześnie różnych paliw do palenisk rusztowych kotłów energetycznych, złożone z trzech zbiorników paliwowych, z których dwa zbiorniki połączone są wspólną obudową oraz z krótkim przenośnikiem transportującym i krótkim przenośnikiem dla transportu miału węglowego. Wyloty tych przenośników są osadzone jeden nad drugim w jednej linii pionowej w stosunku do zasypowego leja. Wylot przenośnika transportująco-mieszejącego jest umieszczony nad lub pod wy-lotem drugiego przenośnika dodatkowo transportującego węgiel, mieszając komponenty paliwowe do wprowadzenia bezpośrednio w takiej postaci na ruszt paleniska kotłowego.

Celem rozwiązania według wynalazku jest opracowanie zespołu do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego, który powoduje

równomierne spalanie warstw paliwa, a warstwa spodnia o mniejszej gęstości nie ulega dezintegracji po nałożeniu na nią warstwy paliwa o większej gęstości.

Istota zespołu do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego zawierającego ruszt taśmowy usytuowany w komorze paleniskowej i częściowo przed nią, w dwa zasobniki paliwa usytuowane nad częścią przednią rusztu taśmowego, jeden za drugim wzdłuż kierunku jego przesuwu, przy czym zasobnik od strony przedniej rusztu taśmowego ma podajnik walcowy o uźebrowanej ścianie obwodowej, polega na tym, że pomiędzy podajnikiem walcowym zasobnika pierwszego, usytuowanego od strony przedniej rusztu taśmowego, a wylotem zasobnika drugiego zamocowana jest kierownica układania warstwy paliwa z zasobnika pierwszego, usytuowana wzdłużnie do kierunku przesuwu rusztu taśmowego. Podajnik walcowy zasobnika pierwszego stanowi wał podawczo-ugniatający, którego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym na wysokości od 5-30 cm. Szczelina pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym zasobnika pierwszego, a kierownicą wynosi 0,5-1 cm.

Według alternatywnego zespołu pomiędzy podajnikiem walcowym zasobnika pierwszego, a wylotem zasobnika drugiego zamocowana jest kierownica układania warstwy paliwa z zasobnika pierwszego, usytuowana wzdłużnie do kierunku przesuwu rusztu taśmowego. Podajnik walcowy zasobnika pierwszego stanowi co najmniej jedna para wałów podawczych, z których wał od strony kierownicy jest wałem podawczo-ugniatającym, gdzie jego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym na wysokości od 5-30 cm. Szczelina pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym zasobnika pierwszego, a kierownicą, umożliwiającą zawracanie nadmiaru układanego na ruszcie taśmowym, wynosi 0,5-1 cm.

Zespół według wynalazku poprzez zastosowanie wału podawczo-ugniatającego i kierownicy umożliwia stabilne zagęszczenie biomasy i równomierny opór przepływu powietrza przez utworzoną warstwę, co powoduje równomierne jej spalanie. Zagęszczona warstwa jest stabilna dla spadającego na nią paliwa o większej gęstości, co umożliwia równomierne, warstwowe rozłożenie paliwa na ruszcie przez co skutecznie zapobiega miejscowemu wypalaniu się kawern (dziur) w warstwie paliwa, ucieczkę poprzez nie powietrza dostarczanego poprzez pokład rusztu i tym samym nie dochodzi do zakłócenia procesu spalania.

Ponadto zespół według wynalazku zwiększa wydajność spalania biomasy w kotłach energetycznych. Bardzo ważną korzyścią przedmiotowego rozwiązania jest możliwość bardzo łatwego zainstalowania zespołu w istniejących już kotłach energetycznych, przy czym w przypadku, gdy ruszt taśmowy ma stosunkowo długi wybieg przed komorą paleniskową kotła, to zasadnym jest zastosowanie podajnika walcowego zasobnika pierwszego w postaci wału podawczo-ugniatającego, natomiast przy krótkim wybiegu rusztu taśmowego łatwiej jest zastosować zespół według alternatywy wynalazku, w którym podajnik walcowy zasobnika pierwszego stanowi co najmniej jedna para wałów podawczych, z których wał od strony kierownicy jest wałem podawczo-ugniatającym.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie zespół do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego w przekroju, a fig. 2 - alternatywę zespołu w przekroju.

Zespół przedstawiony na fig. 1 posiada ruszt taśmowy 1 usytuowany w komorze paleniskowej 2 kotła i częściowo przed nią, oraz dwa zasobniki 3 i 4 paliwa usytuowane nad częścią przednią rusztu taśmowego 1, jeden za drugim wzdłuż kierunku jego przesuwu. Zasobnik pierwszy 3 od strony przedniej rusztu taśmowego 1 ma podajnik walcowy 5 w postaci wału podawczo-ugniatającego 6 o uźebrowanej ścianie obwodowej, którego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym 1 na wysokości od 5-30 cm. Pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym 6 zasobnika pierwszego 3, usytuowanym od strony przedniej rusztu taśmowego 1, a wylotem 7 zasobnika drugiego 4 zamocowana jest kierownica 8 układania warstwy paliwa z zasobnika pierwszego 3, usytuowana wzdłużnie do kierunku przesuwu rusztu taśmowego 1. Dla umożliwienia zawracania nadmiaru układanego paliwa z zasobnika pierwszego 3 na ruszcie taśmowym, szczelina 9 pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym 6 zasobnika pierwszego 3, a kierownicą 8 wynosi 0,5-1 cm.

Zespół przedstawiony na fig. 2 posiada ruszt taśmowy 1 usytuowany w komorze paleniskowej 2 kotła i częściowo przed nią, oraz dwa zasobniki 3 i 4 paliwa usytuowane nad częścią przednią rusztu taśmowego 1, jeden za drugim wzdłuż kierunku jego przesuwu. Zasobnik pierwszy 3 od strony przedniej rusztu taśmowego 1 ma podajnik walcowy 5, który stanowi co najmniej jedną parę wałów podawczych 10, 10', z których wał od strony kierownicy 8 jest wałem podawczo-ugniatającym 6, gdzie jego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym 1 na wysokości od 5-30 cm, z kolei szczelina 9 pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym 6 zasobnika pierwszego 3, a kierownicą 8 wynosi 0,5-1 cm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego zawierający ruszt taśmowy usytuowany w komorze paleniskowej i częściowo przed nią, w dwa zasobniki paliwa usytuowane nad częścią przednią rusztu taśmowego, jeden za drugim wzdłuż kierunku jego przesuwu, przy czym zasobnik od strony przedniej rusztu taśmowego ma podajnik walcowy o uźebrowanej ścianie obwodowej, znamienny tym, że pomiędzy podajnikiem walcowym (5) zasobnika pierwszego (3), usytuowanego od strony przedniej rusztu taśmowego (1), a wylotem (7) zasobnika drugiego (4) zamocowana jest kierownica (8) układania warstwy paliwa z zasobnika pierwszego (3), usytuowana wzdłużnie do kierunku przesuwu rusztu taśmowego (1), a podajnik walcowy (5) zasobnika pierwszego (3) stanowi wał podawczo-ugniatający (6), którego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym (1) na wysokości od 5 do 30 cm, zaś szczelina (9) pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym (6) zasobnika pierwszego (3), a kierownicą (8) wynosi $0,5 \div 1$ cm.

2. Zespół do warstwowego podawania paliwa stałego na ruszt taśmowy kotła energetycznego zawierający ruszt taśmowy usytuowany w komorze paleniskowej i częściowo przed nią, w dwa zasobniki paliwa usytuowane nad częścią przednią rusztu taśmowego, jeden za drugim wzdłuż kierunku jego przesuwu, przy czym zasobnik od strony przedniej rusztu taśmowego ma podajnik walcowy o uźebrowanej ścianie obwodowej, znamienny tym, że pomiędzy podajnikiem walcowym (5) zasobnika pierwszego (3), a wylotem (7) zasobnika drugiego (4) zamocowana jest kierownica (8) układania warstwy paliwa z zasobnika pierwszego (3), usytuowana wzdłużnie do kierunku przesuwu rusztu taśmowego (1), natomiast podajnik walcowy (5) zasobnika pierwszego (3) stanowi co najmniej jedną parę wałów podawczych (10, 10'), z których wał od strony kierownicy (8) jest

wałem podawczo-ugniatającym (6), gdzie jego powierzchnia zewnętrzna znajduje się nad rusztem taśmowym (1) na wysokości od 5-30 cm, z kolei szczelina (9) pomiędzy wałem podawczo-ugniatającym (6) zasobnika pierwszego (3), a kierownicą (8) wynosi 0,5-1 cm.

Rysunki

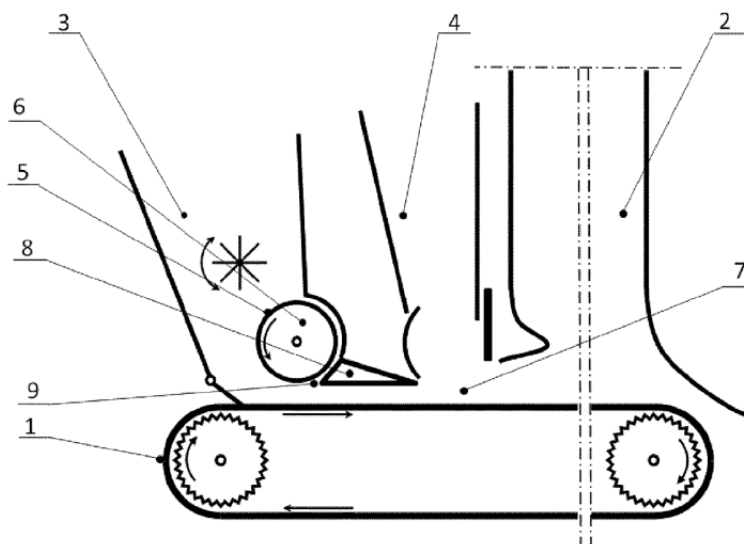


Fig.1

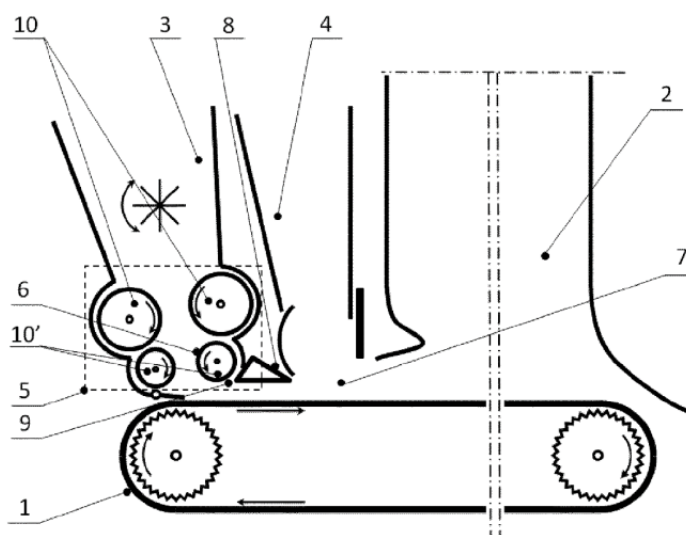


Fig.2