



50
LAT NA RYNKU

KOTŁY GRZEWcze

Termiczne Przekształcanie Odpadów

KARTA INFORMACYJNA
EKOMAT HRTPO



TPO

Sekcje dopalania, zapewniające czas przebywania gazów spalinowych powyżej 2 s, za ostatnim doprowadzeniem powietrza.

ISTOTA TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA ODPADÓW

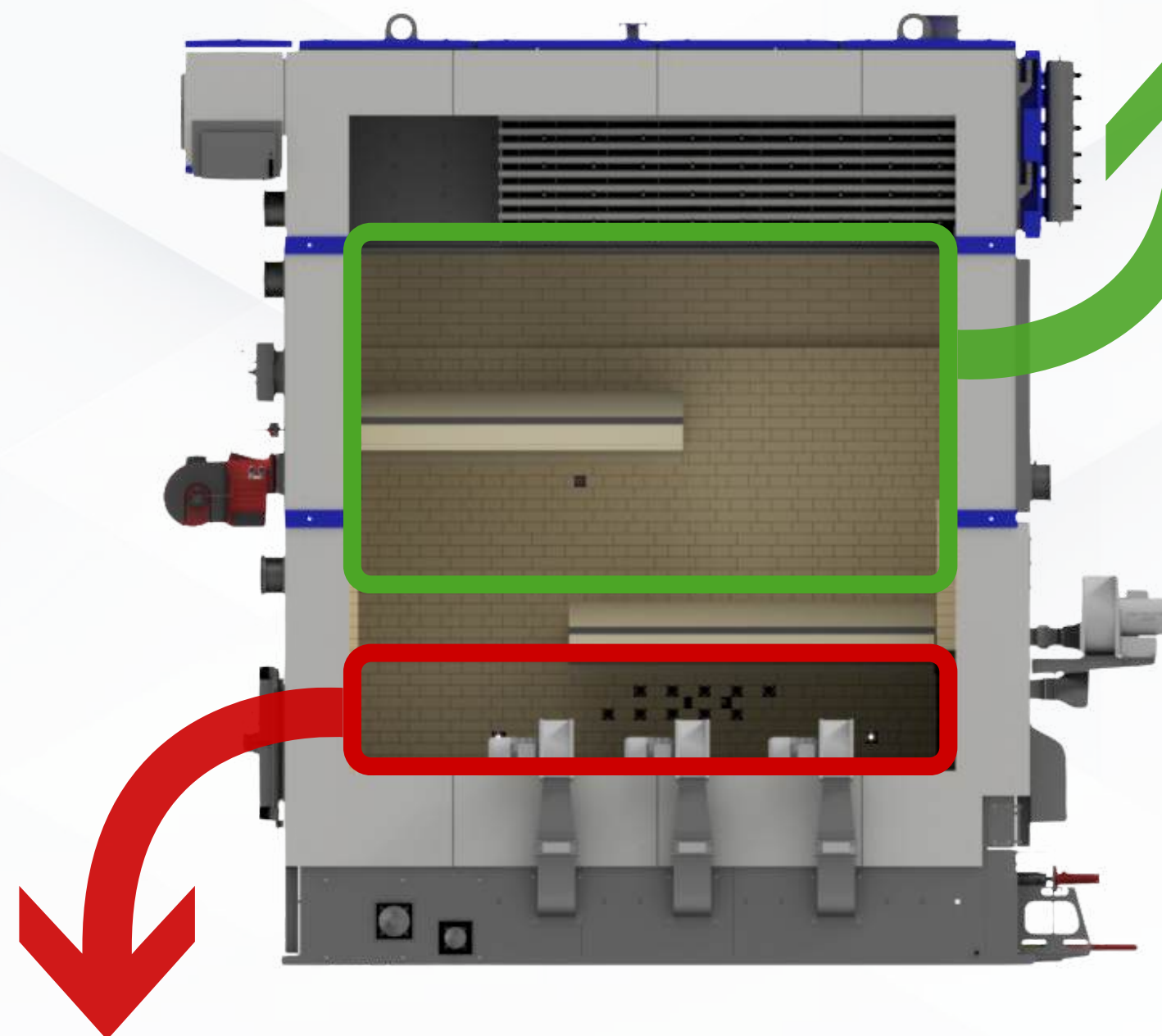
Na przestrzeni ostatnich lat, w sektorze ciepłownictwa obserwuje się zainteresowanie energetyką rozproszoną. Ze względu na usytuowanie zakładów produkcyjnych poza granicami miast bądź dysponowanie odpadami produkcyjnymi o pewnym potencjale energetycznym, niezależność energetyczna stała się bardzo atrakcyjna.

REGULACJNE PRAWNE W OBSZARZE TPO

Termiczne przekształcanie odpadów to proces polegający na utlenianiu odpadów w środowisku wysokich temperatur - powyżej 850°C. Prawidłowy przebieg procesu został opisany w aktualnym Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 21 stycznia 2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 108), zestawiającym szereg wymagań dotyczących spalania odpadów.

Dla odpadów zakwalifikowanych jako “inne niż niebezpieczne”, a więc tych, które zawierają poniżej 1% związków chlorowcoorganicznych, proces termicznego przekształcania odpadów obwarowany jest następującymi wymaganiami:

- temperatura gazów spalinowych, mierzona za ostatnim doprowadzeniem powietrza, powinna wynosić min. 850°C;
- gazy spalinowe powinny przebywać w środowisku wysokich temperatur minimum 2 s, przy czym pomiar tego czasu rozpoczyna się za ostatnim doprowadzeniem powietrza (zapis ten wyklucza z obliczeń cieplno-przepływowych główną komorę spalania, w której realizowane jest napowietrzanie wtórne);
- zespół urządzeń powinien być wyposażony w poimcniczy palni olejowy bądź gazowy.



Sekcja komory spalania z wielopunktowym napowietrzaniem wtórnym, z recyrkulacją spalin w pierwszej strefie. Ta część komory spalania, w świetle nowelizacji rozporządzenia dot. termicznego przekształcania odpadów, nie może być brana pod uwagę przy obliczeniach czasu przebywania cząstki w środowisku wysokich temperatur.

KONSTRUKCJA



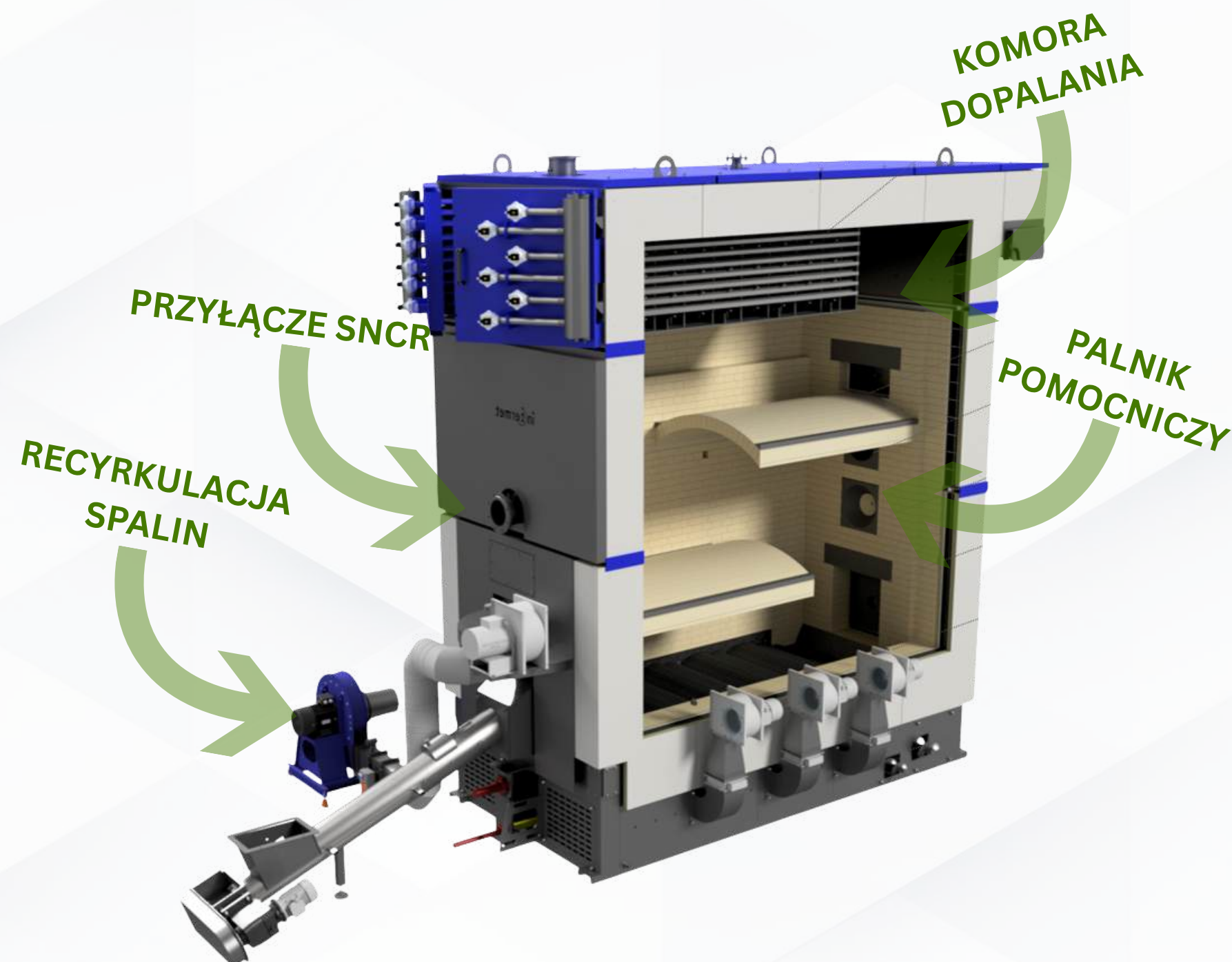
Całkowicie nowa konstrukcja paleniska, z dodatkową komorą dopalania, powstała na drodze obliczeń ciepłno-przepływowych. Gwarantuje zapewnienie wymaganego czasu przebywania gazów spalinowych w środowisku wysokich temperatur, za ostatnim doprowadzeniem powietrza, na poziomie powyżej 2 s.

Przyłącze recyrkulacji spalin ma na celu pobór części gazów wylotowych, opuszczających multicyklon, oraz ponowne wprowadzenie ich do komory spalania wraz z „powietrzem świeżym”. Taki zabieg służy podwyższeniu temperatury panującej wewnątrz paleniska, a także wprowadzania powietrza o mniejszej koncentracji tlenu. Gwarantuje to ograniczenie utleniania azotu, czego bezpośrednim skutkiem jest niższa emisja NO_x-ów



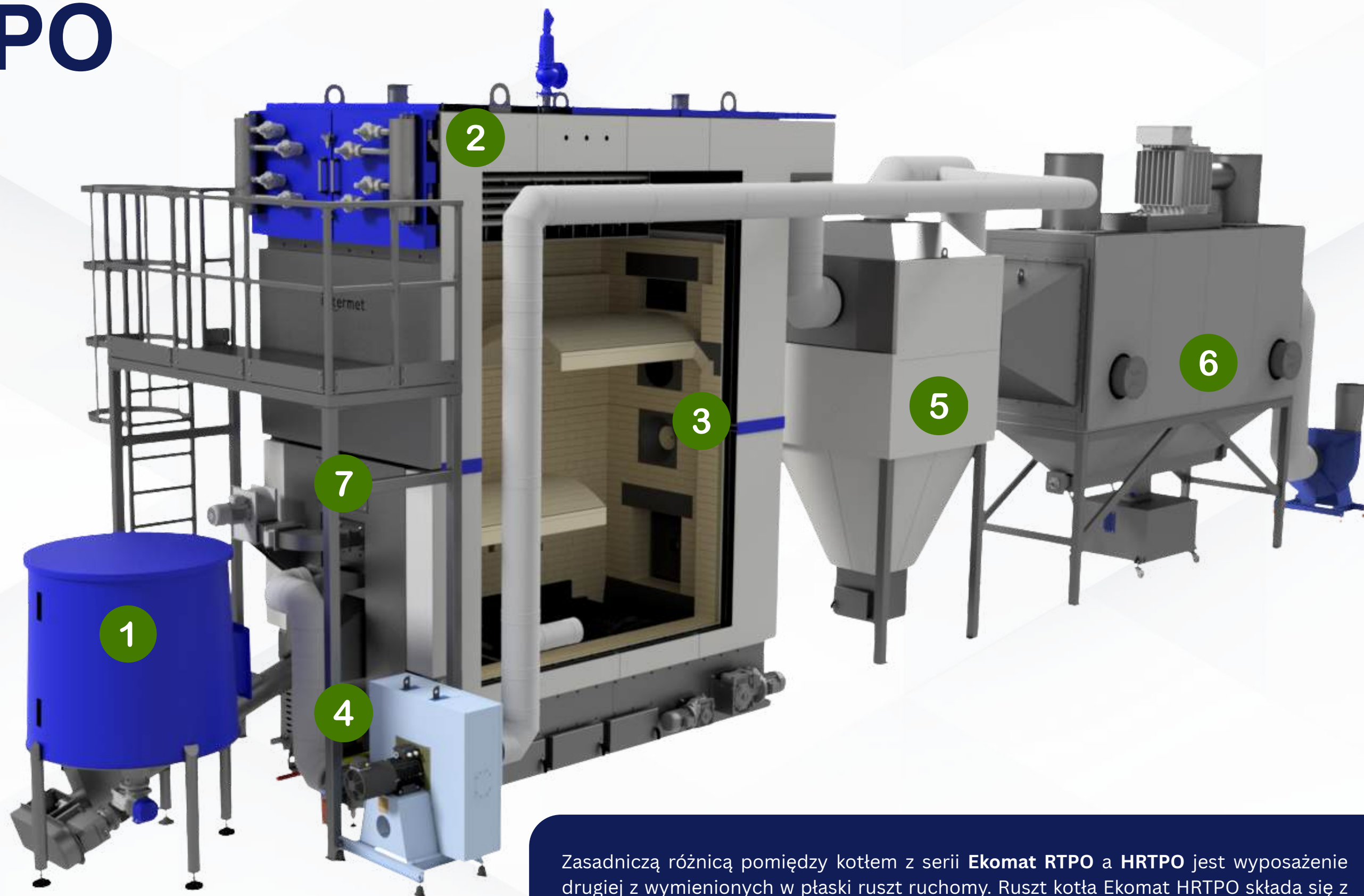
Pomocniczy palnik olejowy lub gazowy służy wygrzaniu komory spalania podczas uruchomienia kotła oraz w przypadku spadku temperatury wewnątrz niej. Palnik łączy się automatycznie, za pośrednictwem szafy sterowania dołączonej do zespołu energetycznego

Komora dopalania została wyposażona w dodatkowe przyłącze do instalacji wtrysku wody amoniakalnej bądź roztworu mocznika (instalacja odazotowania spalin realizowana na sposób selektywnej redukcji niekatalitycznej).



INSTALACJA TPO

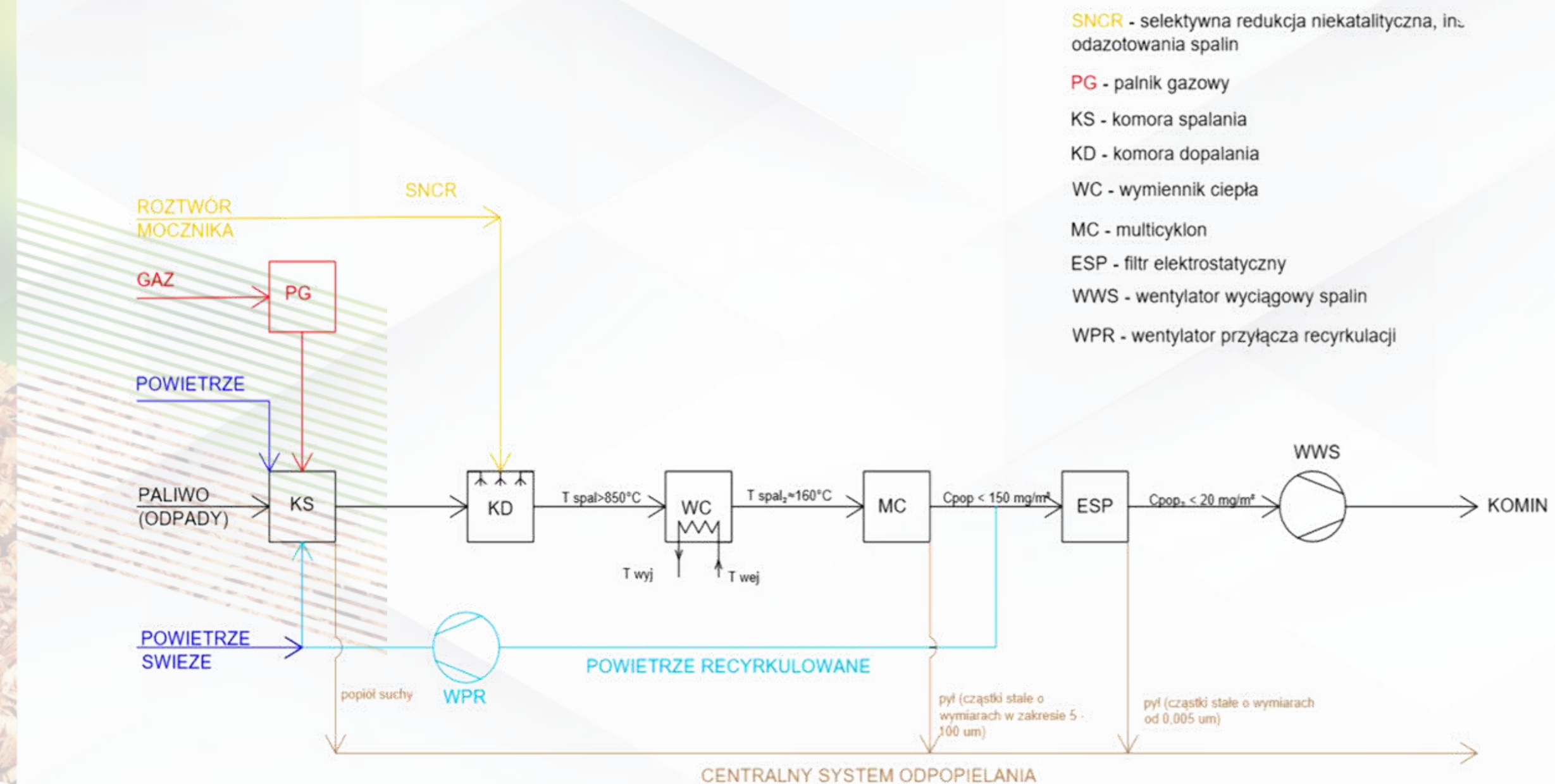
- 1 Zbiornik buforowy paliwa
- 2 Kocioł wodny Ekomat HRTPO
- 3 Pomocniczy palnik olejowy/gazowy
- 4 Przyłącze recyrkulacji spalin
- 5 Multicyklon
- 6 Elektrofiltr
- 7 Przyłącze systemu SNCR



Zasadniczą różnicą pomiędzy kotłem z serii **Ekomat RTPO** a **HRTPO** jest wyposażenie drugiej z wymienionych w płaski ruszt ruchomy. Ruszt kotła Ekomat HRTPO składa się z sekcji **ruchomych rusztowin**, osadzonych na suwadle. Za napęd suwadła odpowiada zasilacz hydrauliczny. Ruchomy ruszt zapewnia **równomierne rozprowadzenie masy** opałowej na całej powierzchni rusztu oraz skuteczne usuwanie pozostałości po spalaniu.

SCHEMAT IDEOWY

Procesu Termicznego Przekształcania Odpadów



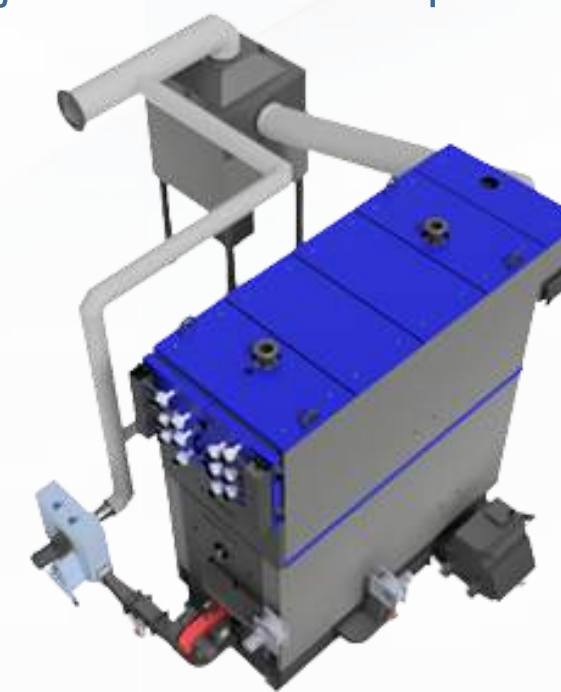
PRZEBIEG PROCESU TPO



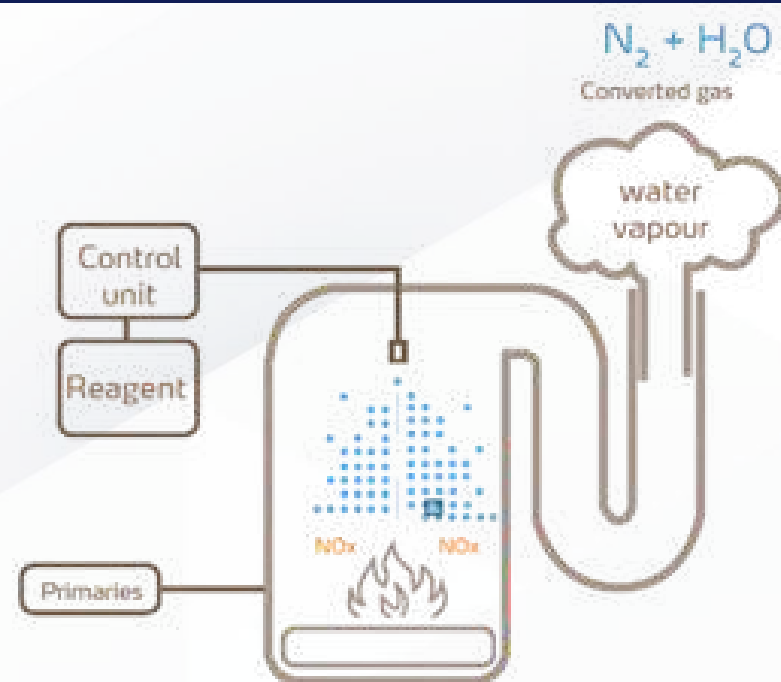
Paliwo w postaci odpadów poprodukcyjnych, pochodzących z obróbki płyt MDF i HDF składowane np. w silosach bądź magazynach biomasy transportowane jest do walcowanych zbiorników przykotłowych o pojemności 1,8 m³ lub 4,2 m³.

Ze zbiorników buforowych, za pośrednictwem transporterów ślimakowych, paliwo trafia na ruszt, w komorze spalania. Zwiększona komora spalania gwarantuje lepszy przebieg procesu odparowania wilgoci z paliwa, który następuje po przekroczeniu temperatury 100°C. Następnie, gdy paliwo osiągnie temperaturę około 200°C, rozpoczyna się proces pirolizy (odgazowania), czemu towarzyszy wydzielanie lotnych związków palnych. W przypadku odpadów pochodzenia naturalnego, udział frakcji lotnej wynosi aż do 70%. Dla drewna (lub odpadów drewnopochodnych), stanowi ona mieszaninę m.in. żywicy, tlenku węgla (CO) i wodoru (H₂). W środowisku o temperaturze na poziomie 400°C dochodzi do zapłonu gazów palnych. Spalanie części stałej w postaci węgla drzewnego (tzw. koksu) następuje po przekroczeniu temperatury 500°C. W instalacji termicznego przekształcania odpadów temperatura panująca wewnątrz komory spalania osiąga 850°C. Gwarantuje to całkowite i zupełne spalanie wszystkich związków organicznych zawartych w paliwie.

Powietrze niezbędne do przeprowadzania wyżej odpisanych procesów dostarczane jest w pierwszej strefie komory spalania. Wielopunktowy system napowietrzania pierwotnego i wtórnego realizowany jest za pośrednictwem wentylatorów nadmuchowych. Dodatkowym elementem instalacji TPO jest system recyrkulacji spalin. Powietrze pobierane za multicyklonem, „podmieszane” z powietrzem świeżym, ponownie wtłaczane jest do komory spalania. Taki zabieg pozwala na zmniejszenie ilości generowanych podczas procesu spalania tlenków azotu, znanych jako NO_x.



PRZEBIEG PROCESU TPO

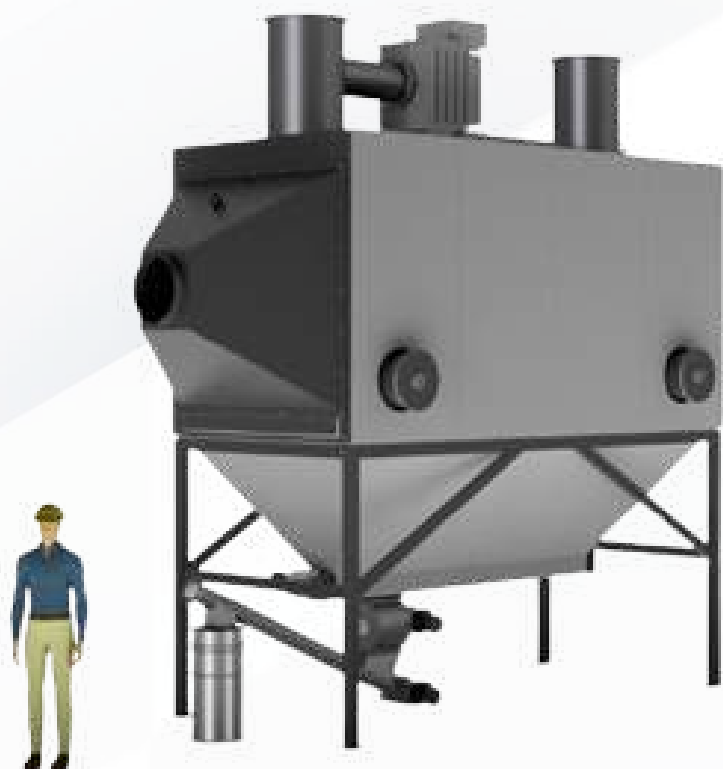


Komora dopalania została wyposażona w przyłącze do instalacji SNCR – selektywnej redukcji niekatalitycznej. Jest to system odazotowania spalin, polegający na rozpylaniu reagenta w obszarze komory dopalania. Redukcja tlenków azotu opiera się na wysokotemperaturowej reakcji gazowego amoniaku lub mocznika z tlenkami azotu, bez udziału katalizatora. Produktami takich reakcji są: azot cząsteczkowy, woda w postaci pary oraz dwutlenek węgla. Taki system gwarantuje obniżenie emisji NOx do atmosfery nawet o 70%.

Spaliny przepływają do dwubiegowego wymiennika ciepła, usytuowanego nad komorą dopalania. Następuje tu wymiana ciepła pomiędzy gorącymi spalinami przepływającymi wewnątrz płomieniówek a medium grzewczym, wypełniającym przestrzeń wymiennika. Następnie, spaliny przepływając przez czopuch kotła trafiają do multicyklonu, w którym realizowane jest ich wstępne odpylanie. Separatory cyklonowe mają zdolność do separacji cząstek o stosunkowo dużych wymiarach, mieszczących się w zakresie 5 – 100 µm. Aby instalacja spełniała wszelkie normy emisyjne, musi być wyposażona w dodatkową jednostkę filtrującą.



PRZEBIEG PROCESU TPO



Po wstępnym oczyszczeniu spalin w multicyklonie, część z nich odprowadzana jest do systemu recyrkulacji (za pośrednictwem wentylatora przyłącza recyrkulacji). Pozostałość gazów spalinowych przepływa do elektrofiltru. Odpylacze wykorzystujące zjawiska elektrostatyczne mają zdolność do zatrzymywania cząstek stałych o wymiarach charakterystycznych $\geq 0,005 \mu\text{m}$, a więc najdrobniejszych pyłów zawieszonych w spalinach. Oczyszczone gazy spalinowe opuszczające elektrofiltr trafiają do systemu kominowego, wyprowadzającego je do atmosfery. W skład systemu wchodzi dwupłaszczowe, izolowane elementy kominowe, wykonane ze stali nierdzewnej.

Produktami procesu termicznego przekształcania odpadów, poza gorącymi spalinami, są odpady stałe w postaci popiołów, żużli i pyłów. Są one odprowadzane do zbiorników zewnętrznych. W przypadku odpadów pochodzących z komory spalania, umożliwia to system automatycznego usuwania szlaku spod i znad rusztu, wyposażony w transportery ślimakowe, wyprowadzające popiół do zbiornika przykotłowego.



ASPEKT ŚRODOWISKOWY

Rozporządzenie Ministra Klimatu w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń do spalania lub współspalania odpadów

Każda instalacja termicznego przekształcania odpadów, po uruchomieniu i ustabilizowaniu się parametrów pracy urządzenia, musi przejść badania emisyjne na etapie odbioru kotłowni. Wykonywane są one przez zakłady Polskiego Centrum Akredytacji, które upoważnione są do wydawania certyfikatów spełnienia norm, wynikających z przedmiotowych rozporządzeń. 24 września 2020r. Minister Klimatu wydał Rozporządzenie w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń do spalania lub współspalania odpadów, będące odpowiedzią na dyrektywę unijną. Określa ono dopuszczalne ilości emitowanych do atmosfery polutantów. W przypadku instalacji termicznego przekształcania odpadów wartości dopuszczalnych emisji wynoszą*:

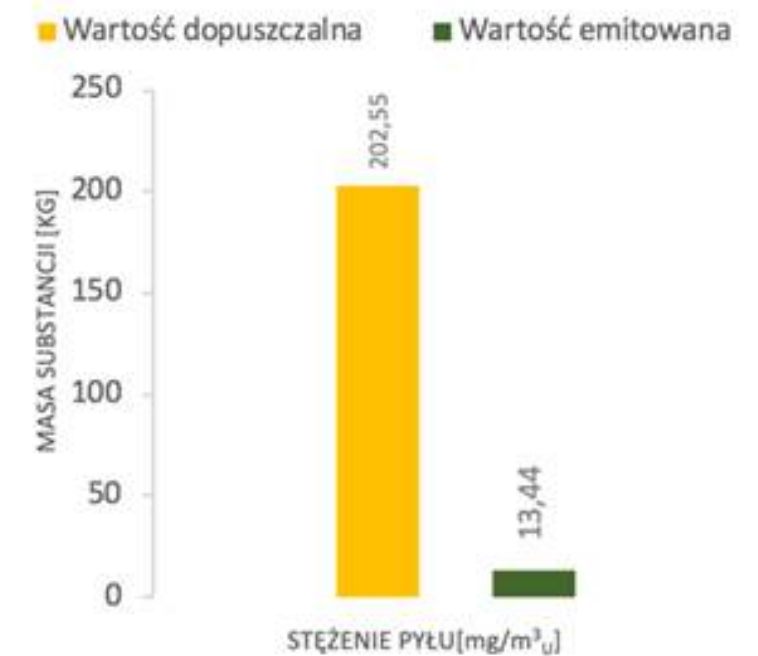
- Pył: 30 mg/m³_u
- SO₂: 200 mg/m³_u
- NO_x: 400 mg/m³_u
- CO: 100 mg/m³_u

*Średnie trzydziestominutowe wartości emisji podane przy 11-procentowej zawartości tlenu w spalinach

Wysoce zadowalające wyniki badań są zagwarantowane przez rozwiązania wprowadzone w linii EKOMAT HRTPO.

- 🌿 Zastosowanie **recyrkulacji spalin** zmniejsza ilość doprowadzanego do komory spalania „powietrza świeżego” o wysokiej koncentracji tlenu, co redukuje powstawanie tlenków azotu (tzw. NO_x).
- 🌿 Innowacyjnym rozwiązaniem jest wyposażenie instalacji termicznego przekształcania odpadów w **filtr elektrostatyczny**. Obecnie u-rządzenia tego typu uważane są za najbardziej efektywne odpylacze – ich sprawność osiąga nawet 99%.
- 🌿 Ze względu na wysoką temperaturę i wydłużony czas przebywania spalin w ich środowisku **ilość emitowanych dioksyn i furanów podczas procesu spalania jest pomijalnie mała**.
- 🌿 Komora dopalania wyposażona w **przyłącze do instalacji SNCR** pozwala na zainstalowanie systemu odazotowania spalin, który umożliwia ograniczenie generacji tlenków azotu nawet do 70%.

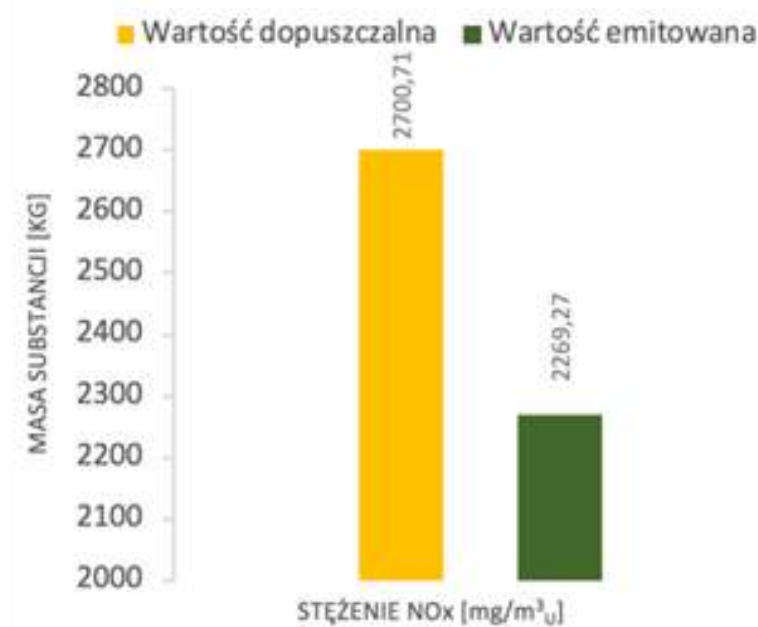
PORÓWNANIE ILOŚCI EMITOWANEGO PYŁU W OKRESIE GRZEW CZYM



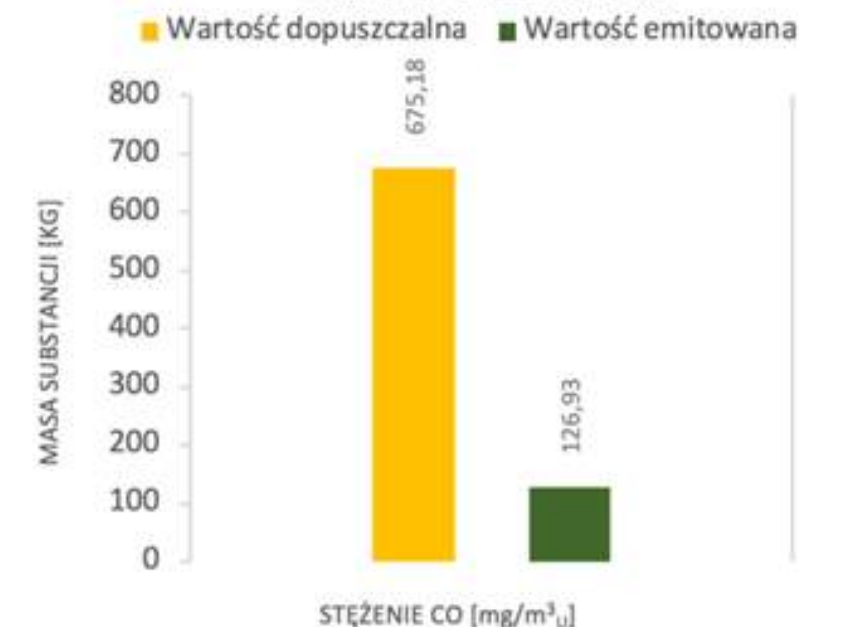
PORÓWNANIE ILOŚCI EMITOWANYCH SO_x W OKRESIE GRZEW CZYM



PORÓWNANIE ILOŚCI EMITOWANYCH NO_x W OKRESIE GRZEW CZYM



PORÓWNANIE ILOŚCI EMITOWANEGO CO W OKRESIE GRZEW CZYM



ELEKTROFILTR

Elektrofiltry oferowane przez firmę Elenergy odznaczają się wysoką sprawnością odpylania spalin pochodzących m.in. z instalacji termicznego przekształcania odpadów. Wykorzystują one zjawiska elektrostatyczne w procesie odpylania, dlatego ich koszty eksploatacyjne są stosunkowo niskie. Brak struktur porowatych w konstrukcji elektrofiltrów umożliwia separację nawet najmniejszych cząstek stałych, które stanowią najbardziej poważne zagrożenie dla środowiska.

ZASADA DZIAŁANIA

Oferowane elektrofiltry składają się z dwóch podstawowych części: komory zbiorczej oraz zespołu zasilającego tę komorę prądem stałym o wysokim napięciu. W jej wnętrzu usytuowane są elektrody zbiorcze i ulotowe. Elektrody zbiorcze stanowią powierzchnię osadczą dla pyłu, natomiast elektrody ulotowe zasilane są prądem stałym o wysokim napięciu, którego źródłem jest agregat wysokonapięciowy. Ładowanie cząstek pyłu pod wpływem jednoimiennych jonów odbywa się dzięki powstawaniu zjawiska ulotu elektrycznego. Występuje ono w momencie przekroczenia napięcia krytycznego, charakterystycznego dla danego układu elektrod. Naładowane cząstki stałe zawieszone w gazie przepływającym przez komorę elektrofiltru wędrują w kierunku przeciwnie naładowanej elektrody zbiorczej. Po zetknięciu z jej powierzchnią oddają swój ładunek i pod wpływem sił grawitacji oraz wymuszeń mechanicznych opadają do leja osadczego, skąd usuwane są za pośrednictwem ślimaka wygarniającego.



ELEKTROFILTR

Elektrofiltry oferowane przez firmę Elenergy odznaczają się wysoką sprawnością odpylania spalin pochodzących m.in. z instalacji termicznego przekształcania odpadów. Wykorzystują one zjawiska elektrostatyczne w procesie odpylania, dlatego ich koszty eksploatacyjne są stosunkowo niskie. Brak struktur porowatych w konstrukcji elektrofiltrów umożliwia separację nawet najmniejszych cząstek stałych, które stanowią najbardziej poważne zagrożenie dla środowiska.



- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Izolatory zawieszeniowe | 6 Izolatory wsporcze |
| 2 Agregat wysokonapięciowy | 7 Podgrzewany lej osadczy |
| 3 Elektrody zbiorcze | 8 Transporter ślimakowy |
| 4 Elektrody wyładowcze | 9 Śluza celowa |
| 5 Izolacja z wełny mineralnej | 10 System odprowadzania odpadów do zbiornika zewnętrznego |

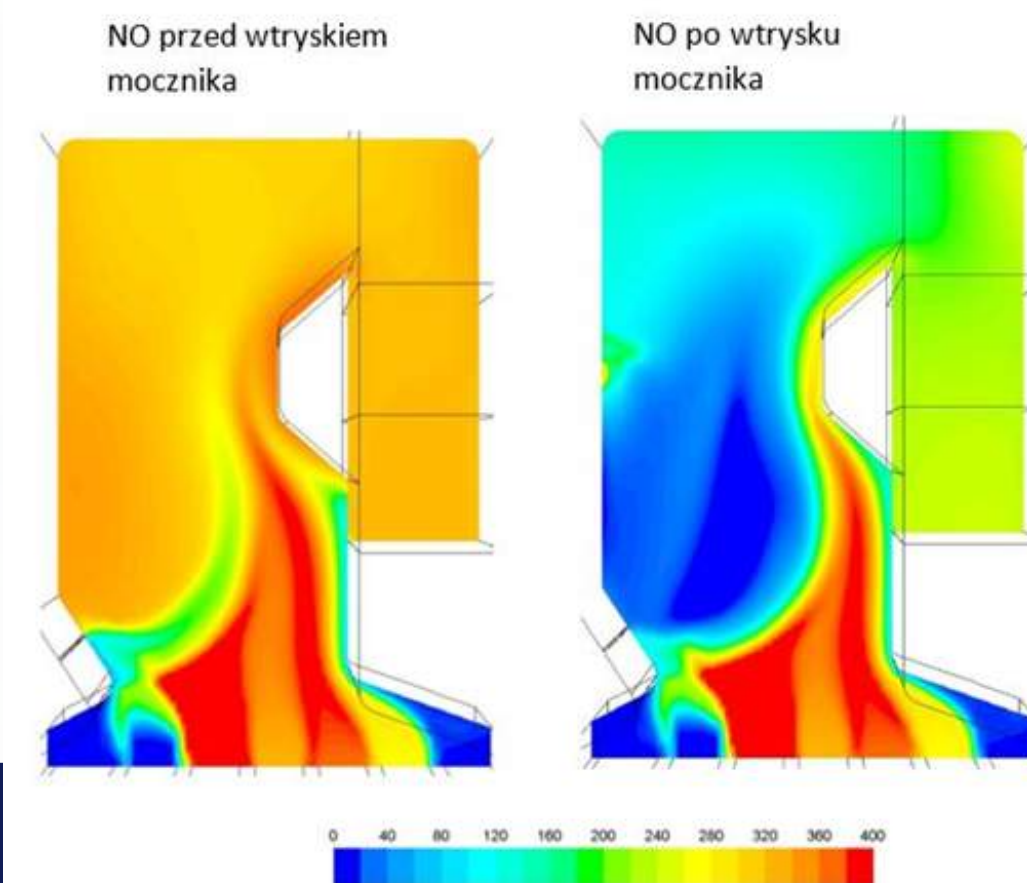
ZALETY ELEKTROFILTRÓW

- Zdolność do separacji pyłu o bardzo małych wymiarach charakterystycznych – od 0,005 μm
- Brak konieczności wymiany struktur porowatych, ze względu na wykorzystywanie zjawisk elektrostatycznych w procesie filtracji
- Niskie koszty eksploatacyjne i niewielki pobór mocy elektrycznej, pomimo wysokich napięć
- Zautomatyzowana praca urządzenia sprawia, że jego obsługa sprowadza się do okresowych prac konserwacyjnych
- Niskie opory hydrauliczne
- Zdolność do pracy w szerokim zakresie temperatur

SNCR

SELEKTYWNA REDUKCJA NIEKATALITYCZNA

Metoda SNCR (ang. selective non-catalytic reduction) to jedna z metod wtórnych odazotowania spalin. Jej istotą jest wtrysk reagenta (zwykle stosowane są niskoprocentowe roztwory mocznika czy amoniaku) do komory dopalania, w strefę wysokich temperatur (900 – 1080°C). Produktami reakcji zachodzących na skutek wprowadzenia reagenta do komory są: woda w postaci pary oraz azot cząsteczkowy. W przypadku stosowania mocznika generowany jest także dwutlenek węgla, jednak jego ilość jest stosunkowo niewielka.



Rysunek 1. Wizualizacja tworzenia się tlenków azotu w komorze spalania
[Źródło: <http://www.sefako.com.pl/oferta/ochrona-srodowiska>]

ZAPRASZAMY DO KONTAKTU



+48 55 232 66 64



intermet@intermet.biz



www.intermet.biz



Nowina 35, 82-300 Elbląg

