



## **Odnawialne źródło ciepła z biomasy oraz z trudnych strumieni odpadów**



## Bezemisyjny system gazyfikacji odpadów komunalnych, przemysłowych, klinicznych

System bezemisyjnego zgazowywania odpadów to rozwiązanie rozwijane przez **ponad 20 lat**. Pierwsze instalacje sięgają czasów kiedy to pojawiły się nowe potrzeby zarządzania odpadami związane z pandemią BSE (choroba wściekłych krów) i pryszczycy.



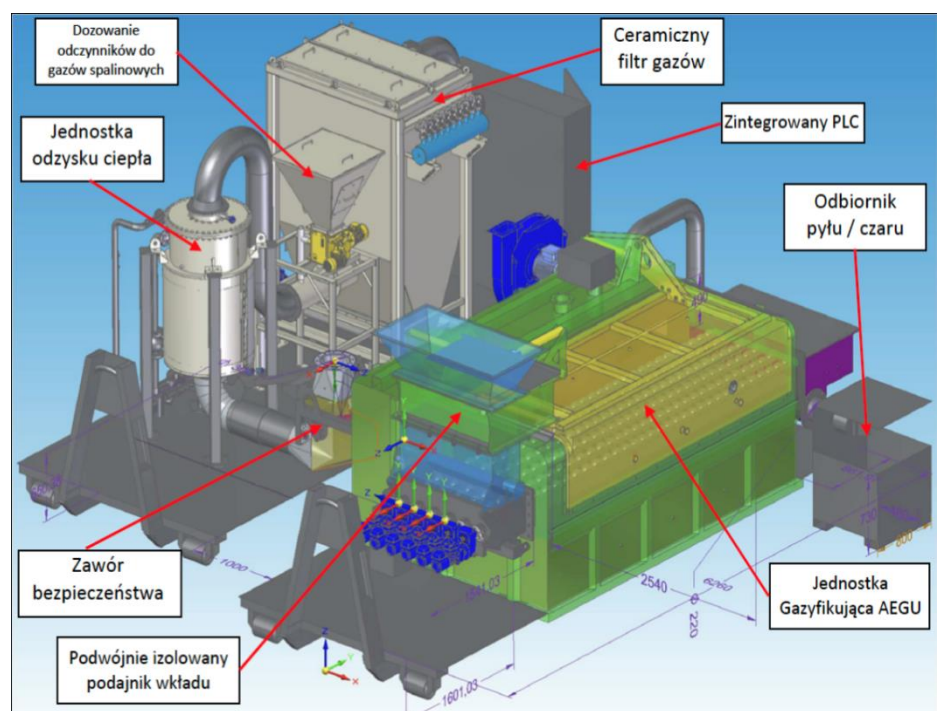
W wyniku wieloletnich prób i badań, producent systemu opracował oraz opatentował technologię ekologicznego procesu recyklingu ciągłego (metodą zgazowywania), umożliwiającą nieprzerwaną pracę do 8 000 godzin rocznie. Elementy systemu opatentowano w 2022 r.



We współpracy z wiodącymi w branży partnerami technologicznymi, opracowaliśmy system, który jest niezawodny i solidny oraz oferuje niebywale wysoką wydajność w konwersji organicznych strumieni odpadów do znaczącej energii odnawialnej.



Technologia ta jest dostarczana z wysoce zaawansowanym sprzętem i oprogramowaniem. Umożliwiający zdalną komunikację, nadzór i sterowanie w czasie rzeczywistym bez konieczności zbliżania się do maszyny. W 2022 roku KE dała zielone światło na upowszechnianie systemu na terenie Unii Europejskiej.



## Historia procesu gazyfikacji

Najwcześniejsze wykorzystanie technologii w ramach procesu gazyfikacji sięga połowy lat dziewięćdziesiątych, kiedy to jego poprzednik, proces Brookes, został użyty do radzenia sobie z usuwaniem materiału podczas BSE oraz późniejszego kryzysu przyszczy z początku lat 2000.



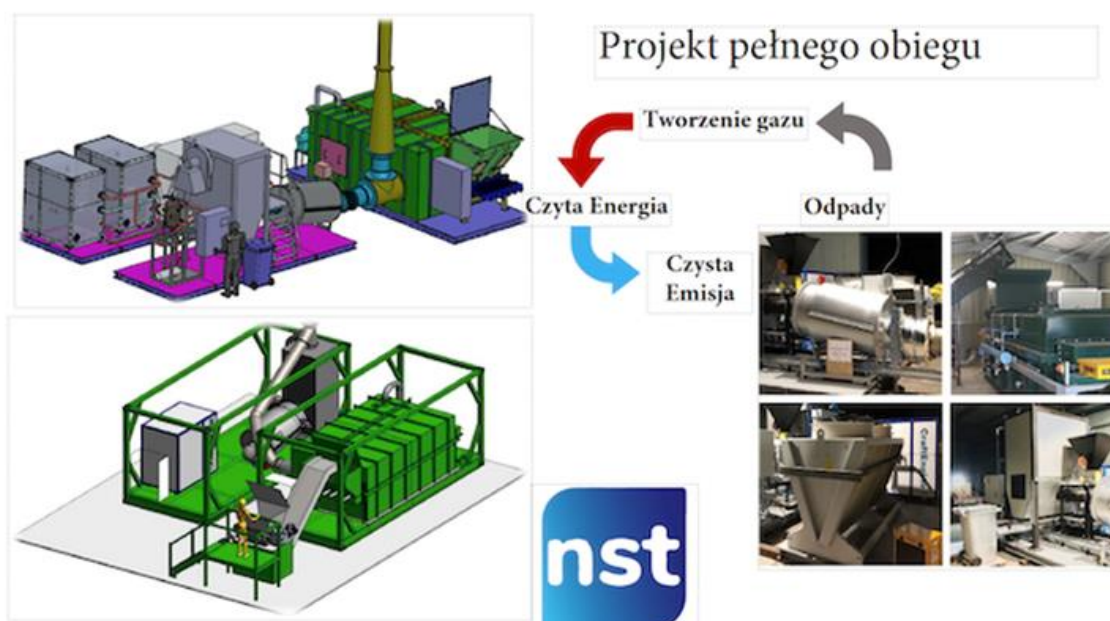
Od początku lat 2000 do 2011 roku zainwestowano w rozwój technologii, w kierunku opracowania procesu ciągłego, dzięki któremu produkcja energii jest utrzymywana na stałym poziomie. Dodatkowe paliwo jest wymagane tylko na etapie rozruchu.

Od 2012 roku prowadzono projekt rozwoju technologii w celu wygenerowania ciągłego procesu zasilania dla zgazowarki, aby uczynić ją odpowiednią do wytwarzania energii odnawialnej przez ponad 8000 godzin rocznie.

W latach 2014-2018 przeprowadzono próby w Wielkiej Brytanii i Irlandii w wielu miejscach jednocześnie, podczas których wygenerowano ponad 1000 godzin pracy i danych z testów pomiarów emisji, w szerokim zakresie materiałów organicznych i przetworzonych odpadów.

W 2016 roku w Irlandii przeprowadzono testy dopuszczające do gazyfikowania materiałów kategorii 3. tj. usuwania materiałów niebezpiecznych z pozytywnym wynikiem.

W latach 2017-2018 przeprowadzono projekt walidacji produkcji energii, prowadzony we współpracy z **Collins Aerospace**, lidera wdrożeń innowacyjnych technologii. Projekt zakończono w styczniu 2019 roku uzyskaniem walidacji technologii Collins Aerospace oraz podpisaniem umowy na produkcję zintegrowanego, kontenerowego 6-ślimakowego systemu przetwarzania odpadów na czystą energię.



## Sprawdzone i przetestowane

Przeprowadziliśmy szeroko zakrojone testy w zakresie strumieni odpadów pochodzących z odpadów komunalnych RDF i odpadów oczyszczalni ścieków współpracując z największymi dostawcami usług w branży.

Każdy aspekt wydajności został zbadany w celu zapewnienia pełnej zgodności z najwyższymi standardami środowiskowymi od emisji gazów spalinowych do obojętnych, nieorganicznych pozostałości, które mogą być bezpiecznie usuwane w większości przypadków jako wypełniacz mineralny do asfaltu lub innych produktów budowlanych. Ilość obojętnej nieorganicznej pozostałości wynosi zazwyczaj tylko 1-2% objętości wkładu i 5-8% masy.

**SYSTEM jest inicjatywą skoncentrowaną na czystych, odnawialnych rozwiązaniach energetycznych z odpadów.**



Uzyskaliśmy dostęp do jednych z najbardziej innowacyjnych technologii w branży dla małych i średnich specjalistycznych zakładów przetwarzania odpadów.

Nasza filozofia opiera się na dążeniu do zerowego składowania odpadów, zerowej emisji i maksymalnej wydajności cieplnej: nasza gama systemów realizujących termiczne zgazowania w połączeniu z najnowocześniejszymi technologiami konwersji energii cieplnej zapewnia jedno z najbardziej kompetentnych technicznie i efektywnych kosztowo rozwiązań w branży.

Oferujemy pakiety dostosowane do potrzeb klienta, aby zaspokoić problematyczne strumienie odpadów komercyjnych w zakresie od 60 kg/h do ponad 450 kg/h.

## Jak to działa?

System pozwala na jego dowolne skalowanie, zależnie od ilości i frakcji odpadów oraz potrzeb odbiorcy – ciepło, energia elektryczna.

- Odpady wprowadzane są do jednostki gazyfikującej AEGU za pomocą podajnika wkładu.
- Syntetyczne gazy są pobierane z komory pierwotnej pod podciśnieniem, utrzymując w ten sposób komorę górną pozbawioną tlenu.
- Syntetyczne gazy, które opuszczają komorę pierwotną w temperaturze przekraczającej 900°C, ulegają spontanicznemu spalaniu, gdy w strefie mieszania komory wtórnej pojawi się czyste powietrze.
- Ciepło wytworzone w wyniku tego spalania jest pobierane przez komorę wtórną, co zapewnia ciepło wymagane do podtrzymania autotermicznej reakcji zgazowania w komorze pierwotnej.

Na wejściu podajemy odpady. Na wyjściu otrzymujemy zmniejszoną emisję CO<sub>2</sub>, czystą energię odnawialną, którą można kwalifikować się do zachęt w zakresie energii odnawialnej.

Cechą charakterystyczną jest również elastyczność w produkcji energii: gorąca woda, para, olej termiczny, energia elektryczna lub kombinacje przełączanych / wymiennych nośników energii.

To NIE jest konwencjonalny proces spalania. System otrzymał już aprobatę Komisji Europejskiej dla bezpiecznego niszczenia trudnych niebezpiecznych materiałów odpadowych.



## Co umożliwiamy naszym Klientom?

- Realizację proekologicznych działań zmierzających do znacznego zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.
- Przeorganizować z korzyścią system zarządzania odpadami począwszy od ich zbierania do momentu gazyfikacji.
- Wnieść znaczący wkład w redukcję ilości odpadów na wysypiskach śmieci dążąc do redukcji ilości składowanych odpadów do zera, w rozsądnym okresie czasu.
- Uzyskać znaczący wolumen energii termicznej, gotowej do przetworzenia na potrzeby własne lub/ i odsprzedaż.
- Zakup i obsługę systemu, którego koszt uruchomienia jest 10 krotnie mniejszy niż spalarni tradycyjnych.



Argument korzyści finansowych dla inwestora to jeden z atrybutów zachęcających do inwestycji w tym zakresie; po drodze pojawia się wartość ekologiczna inwestycji, co jest niezwykle ważne w dobie postępującego ocieplania klimatu, drożących opłat za utylizację odpadów i kosztów nośników energii.

## Zastosowanie

System stosowany jest do przetwarzania trudnych strumieni odpadów organicznych (komercyjnych) za pomocą opatentowanego i sprawdzonego procesu zgazowania. System umożliwia:

- wygenerowanie ciepła, pary wodnej do systemów wysokiego ciśnienia i turbin elektrycznych, gorącej wody grzewczej i produkcji ciepłej wody użytkowej;
- redukcję łącznej ilości jednostek zużywanego gazu lub innego środka opałowego / grzewczego;
- wykorzystanie ciepła z systemu jako głównego źródła ogrzewania pomieszczeń obecnie podłączonych do ciepłej sieci miejskiej lub kotłowni;
- redukcję mocy / nastaw wymienników ciepła z sieci miejskiej dla utrzymania zadanej temperatury;
- wykorzystanie ciepła z systemu do podgrzewania wody i dostarczania wysokiej temperatury do procesów technologicznych;
- użycie podgrzanej wody w procesie budowy wysokiego ciśnienia pary do wykorzystania dla potrzeb turbiny generującej energię elektryczną.

**System posiada modułową konstrukcję co pozwala na jego dowolne skalowanie zależnie od potrzeb odbiorcy rozwiązania.**

**System został zaprojektowany z myślą o odbiorcach zainteresowanych budową niezależności energetycznej i zapewnieniu wymaganych wskaźników emisji.**

## Analiza finansowa

Turbina parowa, zgazowywanie, CHAR, ogrzewanie, podgrzewanie wody	Jednostka	System utylizacji 290 kg odpadów/h	System utylizacji 180 kg odpadów/h
Zużycie paliwa do CHP	kg/h	290	180
Wartość energetyczna odpadów	MJ/kg	18,00	18,00
Moc elektryczna CHP	kWe	204	204
Moc cieplna CHP	kWt	1 000	900
Czas pracy CHP	h/rok	8 064	8 064
Produkcja energii elektrycznej z CHP	MWh/rok	1 645,06	1 480,55
Produkcja ciepła z CHP	MWh/rok	11 692,80	7 257,60
Ilość energii elektrycznej sprzedanej do sieci	MWh/rok	-	-
Autokonsumpcja energii elektrycznej	%	100,00	100,00
Autokonsumpcja ciepła	%	68,00	60,00
Ilość zutylizowanych odpadów	ton	2 339	1 452
Produkcja BioChar / CHAR (3%)	ton	70,16	43,55
Koszt 1 MWh energii elektrycznej z dystrybucją	zł/MWh	1 060,00	1 060,00
Oszczędności na energii elektrycznej	zł/rok	1 743 759,36	1 569 383,42
Przychody ze sprzedaży energii elektrycznej	zł/rok	-	-
Oszczędność z tytułu podgrzania wody	zł/rok	36 972,63	20 248,70
Wartość wykorzystania CHAR w kotłach biomasy	zł/rok	-	-
Koszt utylizacji odpadów	zł/t	500,00	500,00
Redukcja kosztów za wywóz odpadów	zł/rok	1 169 280,00	725 760,00
Redukcja CO2	MgCO2	6 685,79	5 880,53
Szacowany koszt opłat za CO2	zł/t	340,00	340,00
Uniknięty koszt opłat za CO2	zł		
<b>Zmniejszenie kosztów - SUMA</b>	<b>zł/rok</b>	<b>2 950 011,99</b>	<b>2 315 392,13</b>
Szacowany koszt Systemu CAPEX	zł	<b>15 800 000,00</b>	<b>14 900 000,00</b>
Szacowany koszt operacyjny OPEX	60 mcy	<b>1 250 000,00</b>	<b>1 250 000,00</b>
Łączny koszt zakupu i utrzymania systemu (CAPEX+OPEX)	zł	<b>17 050 000,00</b>	<b>16 150 000,00</b>
Wartość oszczędności za okres szacunkowy	60 mcy	14 750 059,97	11 576 960,64
Zysk / strata na inwestycji (netto)	60 mcy	- 2 299 940,03	- 4 573 039,36
<b>Prosta stopa zwrotu z inwestycji SPBT</b>	<b>lat</b>	<b>5,36</b>	<b>6,44</b>

W ramach procesu konfiguracji Systemu można również rozważyć podwojenie produkcji energii elektrycznej przy zastosowaniu drugiego systemu wysokiego ciśnienia i turbiny parowej.

A powyższej analizie nie uwzględniono zysku z białych certyfikatów oraz unikniętych opłat z tytułu emisji CO<sub>2</sub>. Podane w powyższym szacunku wartości mogą ulec zmianie w zależności o czynników rynkowych oraz wyniku szczegółowej analizy inżynierskiej. Ostateczny czas zwrotu inwestycji może ulec zmianie.

## Etapy realizacji inwestycji

### ETAP 1

- Ocena zapotrzebowania na energię,
- Dane nt. bieżących kosztów (oraz źródeł) dostaw energii,
- Dostępne odpady i sposób ich zagospodarowywania (oraz koszty),
- Procesy organizacyjne,
- Dostępność lokalizacji dla instalacji (centralna, rozproszona).

### ETAP 2

- Techniczna analiza wykonalności,
- Komercyjna analiza wykonalności,
- Wybór wariantu ROI i priorytetów z działań wskazany po szczegółowej analizie,
- Audyt energetyczny

### ETAP 3

- Realizacja prac formalno- prawnych dla zgód i pozwoleń,
- Realizacja prac adaptacyjno - przygotowawczych pod infrastrukturę i umieszczenie urządzeń.

### ETAP 4

- Dostawa i instalacja urządzenia,
- Uruchomienie oraz certyfikacja,
- Szkolenie pracowników,
- Adaptacja, Monitorowanie, Optymalizacja.

### ETAP 5

- Stały nadzór i serwis, wsparcie,
- Ulepszenia i modernizacje wg. potrzeb i zmian (w tym przyszłych zmian legislacyjnych).

## Budowa i podstawowe parametry techniczne



### Wyposażenie systemu:

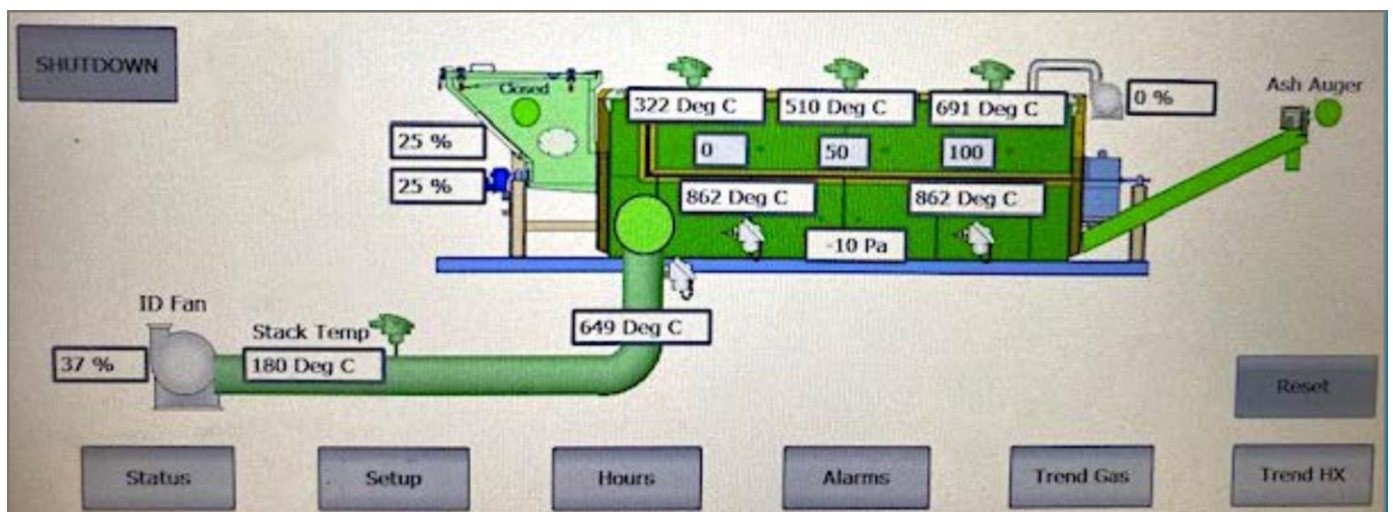
1.	Zautomatyzowany system podawania materiału o wydajności do 2 500-7 500 kg dziennie
2.	Zespół zgazowywania <ul style="list-style-type: none"> <li>• nominalna maksymalna przepustowość 60-220 kg/h na jednostkę (w zależności od wymagań operacyjnych)</li> <li>• nominalna moc cieplna 250-1000kWt na jednostkę (2,0-6,0 MWt rocznie)</li> <li>• zamknięty system usuwania charu (biocharu) / popiołu</li> </ul>
3.	Urządzenie do odzysku ciepła Econotherm GW-500TF <ul style="list-style-type: none"> <li>• nominalnie 500kWt gorąca woda: 17 000kg/h Przepływ/powrót = 90C/65C</li> </ul>
4.	Filtr ceramiczny GF-260RA z dołączonym układem odpylania i dozowania odczynnika (specyfikacja w dodatku IV)
5.	Zintegrowany panel PLC z interfejsem ekranu dotykowego i zdalną telemetrią 4/5G
6.	System wysokiego ciśnienia dla generowania pary dla układu napędowego turbin elektrycznych (pobór mocy termalnej ok. 200kWt/h) - opcja
7.	Turbina elektryczna wysokiego ciśnienia VVTA (1 200 000 kWe/rocznie)- opcja
8.	Wyposażenie pomocnicze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozdrabniacz (wydajność 5 000 kg dziennie)</li> <li>• Komin wylotowy 'gazów spalinowych' z układem przepustnicy obejściowej z zaworem bezpieczeństwa</li> <li>• Orurowanie systemu, armatura i osprzęt pomiędzy systemem AGSU a zbiornikiem buforowym</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymiennik ciepła do ogrzewania</li> <li>• Zbiornik buforowy</li> </ul>
Usługi:	
9.	Dostawa na miejsce
10.	Instalacja i uruchomienie, w tym wstępna optymalizacja działania dla materiału podawanego przez klienta
11.	Szkolenie pracowników klienta i nadzór w początkowym okresie eksploatacji
12.	Doradztwo i wsparcie w zakresie wyboru, przygotowania obiektów i budynków oraz prac związanych z uzbrojeniem terenu w celu podłączenia do/z systemu.
13.	60-miesięczna gwarancja i konserwacja wraz ze zdalnym monitorowaniem wydajności i pomocą techniczną
14.	Pełny zestaw podręczników instalacji, obsługi i konserwacji (w wersji cyfrowej i papierowej)

Generowanie energii elektrycznej i wykorzystanie jej w całości na potrzeby własne z opcją odsprzedaży nadwyżek.

Redukcja opłat za wywóz odpadów wyłącznie do frakcji podlegającej procesom obowiązkowego recyklingu oraz spopielonego odpadu (0,5-5,0% masy wkładu).



Przykładowy screen z systemu monitoringu.

<b>Wyposażenie opcjonalne:</b>
1. Dodatkowe urządzenia i wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pompy i falowniki do dostarczania wody do systemu</li> </ul>
2. Opcje urządzeń do wykorzystania energii na dalszych etapach produkcji (specyfikacje i wyceny dostępne na życzenie): <ul style="list-style-type: none"> <li>• ORC / generator energii elektrycznej z silnikiem Sterlinga</li> <li>• Wyposażenie suszarni</li> <li>• Chłodnie absorpcyjne / urządzenia chłodnicze</li> <li>• Generator pary / mikroturbina parowa</li> <li>• Sieć użytkowa Energetyki Lokalnej (magazyn energii lub dystrybucja do sieci zewnętrznej)</li> </ul>
3. Suszarnie śrubowo-prasowe / systemy załadownicze do materiałów wkładowych o wysokiej zawartości wilgoci.
4. Konteneryzacja lub systemy transportu hakowego Obiekty / Przygotowanie obiektów (zakres na życzenie / w gestii klienta)
5. Urządzenia do rozładunku, podnoszenia i transportu na miejscu, które mogą być wymagane ponad te oferowane przez urządzenia hakowe lub typu hiab, na których dostarczane są urządzenia systemowe przez urządzenia hakowe lub typu hiab, na których dostarczane są urządzenia systemowe.
7. Budynki i roboty budowlane związane z przebudową budynków.
8. Roboty ziemne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyłącza zasilania wodą zasilającą</li> <li>• Przyłącza doprowadzające ciepłą wodę (np. izolowane rurociągi ciepłej wody w budynkach)</li> <li>• Zasilanie energią elektryczną</li> <li>• Eksport energii elektrycznej (podłączenie do sieci)</li> </ul>
9. Przedłużona gwarancja i umowa serwisowa na okres do 10 lat (250 000 zł rocznie)
10. Przyspieszony czas reakcji zespołu usuwania zdarzeń do 6h na miejscu (250 000 zł rocznie)
11. Magazyn energii elektrycznej i / lub termalnej
12. Wsparcie przy pracach nad decyzją środowiskową i pozwoleniami na instalacje



**Kontakt w sprawie oferty:**

FOKUS Consulting Sp. z o. o.

Marek Mazur

tel. 222 286 109, GSM: 535 880 980 , e-mail: [biuro@fokusconsulting.pl](mailto:biuro@fokusconsulting.pl)

## Karta katalogowa

KARTA KATALOGOWA MODUŁU ZGAZOWUJĄCEGO						
	Numer modelu kotła	Jednostki	6. Ślimakowy	12. Ślimakowy	18. Ślimakowy	Komentarz
Utylizacja odpadów	Nominalna przepustowość	kg/h	90-110	180-220	270-330	Przy założeniu 100% zniszczenia zawartości organicznej. Wyższe wartości przepustowości mogą być wykorzystane do produkcji materiałów na biochar.
	Min. / Maks przepustowość	kg/h	60/120	120/240	180/360	
	Nominalna wilgotność robocza	%H <sub>2</sub> O	30-50	30-50	30-50	
	Min / Max Wilgotność	%H <sub>2</sub> O	0/70*	0/70*	0/70*	*zależnie od wartości opałowej
	Nominalna (min) Wartość opałowa	MJ/kg	18 (12)	18 (12)	18 (12)	
Wymiary zgazowywaczom	Masa (nominalna)	kg s	7000	11000	15000	
	Długość	mm	6000	6000	6000	
	Szerokość	mm	2450	3550	4650	
	Wysokość	mm	1800	1800	1800	
Elektryczny	Obciążenie elektryczne (autokonsumpcja)	kWe	1,6	3,2	4,8	
	Napięcie	V	230/400	230/400	230/400	Określone przy zamówieniu
	Aktualne wymagania	A	40/20	40/20	40/20	
Kontrola	Kontrola automatyczna	PLC	Tak	Tak	Tak	
	Rejestrowanie danych	PLC	Tak	Tak	Tak	
	Ekran dotykowy HMI	HMI	Tak	Tak	Tak	
	Zdalna obserwacja		Tak	Tak	Tak	
Funkcje operacyjne bezpieczeństwa	Automatyczna samo diagnostyka System sterowania	PLC	Tak	Tak	Tak	
	Zautomatyzowany system powiadamiania o alarmach i ostrzeżeniach*.	PLC	Tak	Tak	Tak	Alerty tekstowe SMS dla wskaźników poziomu zafadunku i popiołu oraz dla ogólnych alarmów o zdarzeniach operacyjnych
	Zautomatyzowany system obejścia dla bezpieczeństwa i wyłączenia	PLC	Tak	Tak	Tak	
	Zautomatyzowany system gaszenia pożaru		Opcja *.			*dostępne dla wrażliwych lokalizacji i zastosowań