

VAS Elektrociepłownie opalane paliwami stałymi

**Małe i średnie instalacje do termicznego przekształcania odpadów z drewna
poużytkowego i RDF**

Moc instalacji od 2MW do 30 MW



Spis treści

- ❖ Profil firmy VAS
- ❖ Główny punkt technologii: emisje
- ❖ Specyfikacja paliwa
- ❖ Dopasowana do potrzeb technologia
- ❖ Jak uzyskać wymagane poziomy emisji?
- ❖ Schematy poszczególnych rodzajów instalacji
- ❖ Różnice w limitach emisji
- ❖ Ciągły monitoring spalin
- ❖ Lista referencji VAS

Instalacja w Scheffield (Wlk. Brytania), proces głównego montażu kwiecień 2016

Waste to Energy by



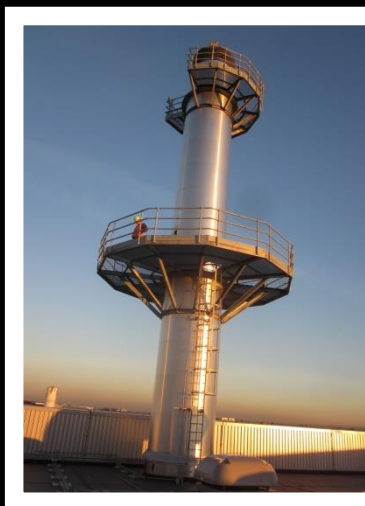
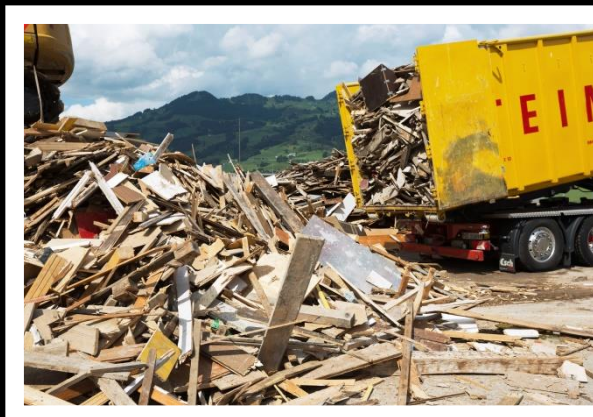
Inspiration for clean energy

Profil firmy VAS

Firma VAS jest kompletnym partnerem dla Klientów, oferując najnowocześniejsze instalacje technologiczne w systemie „pod klucz”, aby spełnić oczekiwania i ambicje Klienta dla instalacji opalanych paliwami stałymi.

Nasze atuty to:

- **Dopasowany do potrzeb Klienta projekt oraz szczegółowy inżyniering pełnego procesu technologicznego**, dla takich elementów jak:
 - Układ podawania paliwa
 - Układ spalania
 - Transfer ciepła (dla oleju termalnego, gorącej wody lub pary)
 - Układ oczyszczania spalin
 - Usuwanie popiołu
- **System sterowania procesami** oparty o własne oprogramowanie, **dopasowany dokładnie do potrzeb Klienta**



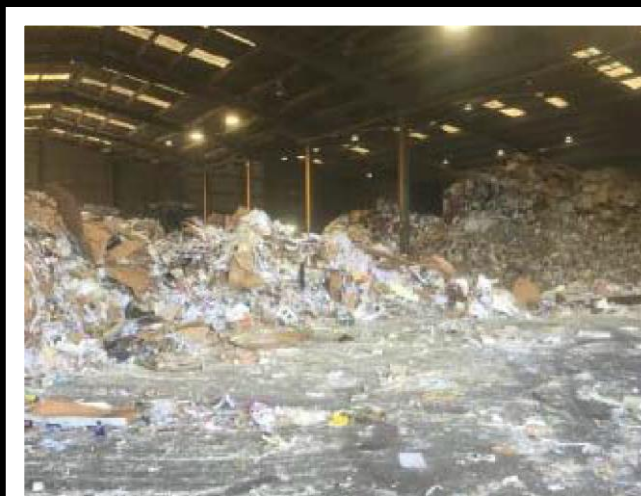
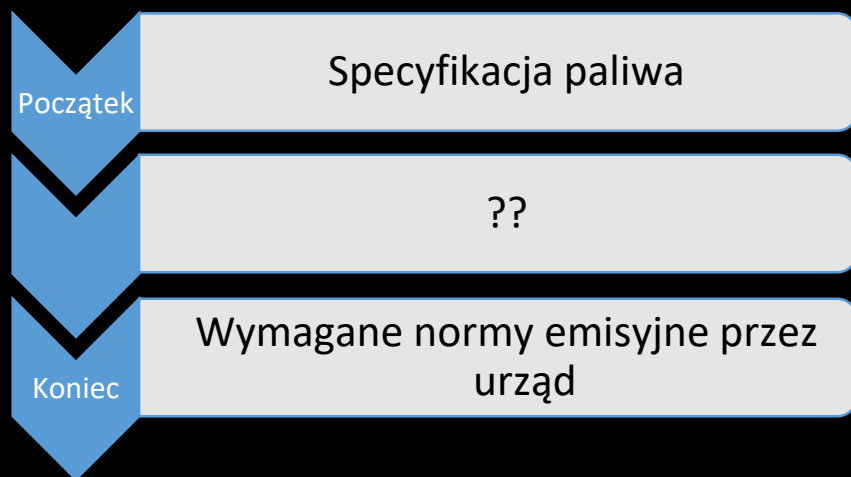
Filozofia VAS: Zaprojektowanie i wykonanie pełnego procesu technologicznego bez punktów styku.

Główny punkt technologii: emisje

Firma VAS jest kompletnym partnerem dla Klientów, oferując najnowocześniejsze instalacje technologiczne w systemie „pod klucz”, aby spełnić oczekiwania i ambicje Klienta.

W szczególności dla paliw alternatywnych (np.: RDF lub drewno użytkowe), wymagania dotyczące poziomów emisji lub usuwania popiołu są na wysokim poziomie.

Pełna wiedza z zakresu procesu spalania w instalacjach biomasowych pozwala z sukcesem zakończyć każdy projekt, włącznie z zaprojektowaniem instalacji zgodnie z dyrektywą odpadową i spełnieniem norm emisyjnych.

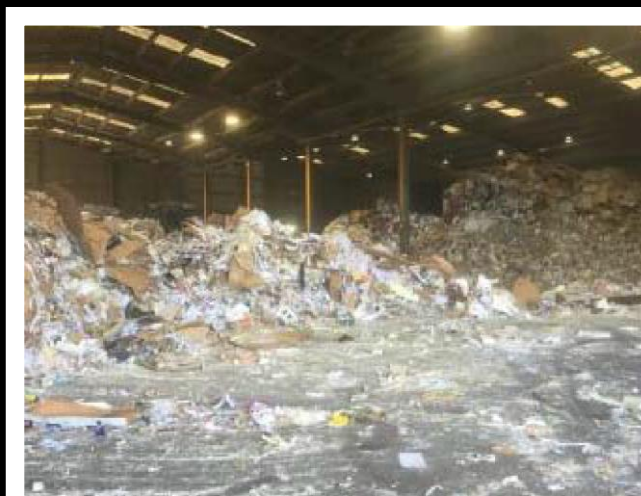
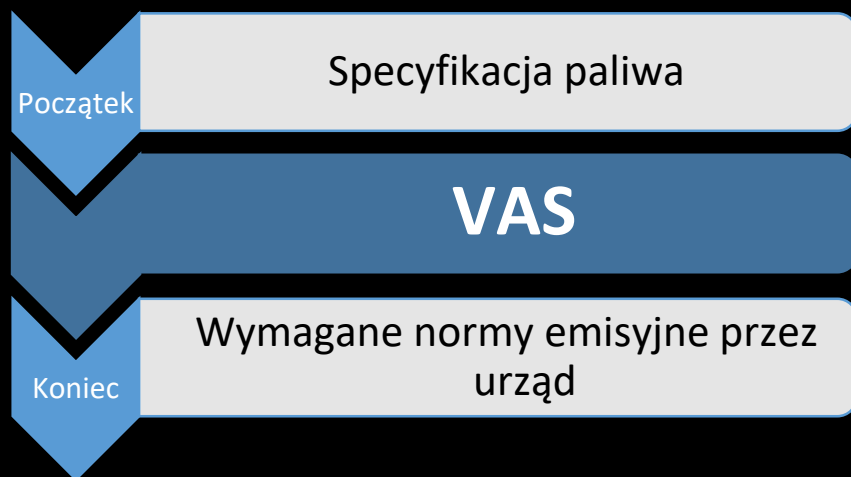


Główny punkt technologii: emisje

Firma VAS jest kompletnym partnerem dla Klientów, oferując najnowocześniejsze instalacje technologiczne w systemie „pod klucz”, aby spełnić oczekiwania i ambicje Klienta.

W szczególności dla paliw alternatywnych (np.: RDF lub drewno użytkowe), wymagania dotyczące poziomów emisji lub usuwania popiołu są na wysokim poziomie.

Pełna wiedza z zakresu procesu spalania w instalacjach biomasowych pozwala VAS z sukcesem zakończyć każdy projekt, włącznie z zaprojektowaniem instalacji zgodnie z dyrektywą odpadową i spełnieniem norm emisyjnych.



Specyfikacja paliwa: drewno użytkowe i RDF

Analiza elementarna paliwa Według EN335 ISO 14961

			VIRGIN SOLID FUEL		WASTE SOLID FUEL		
FUEL			WOOD CHIPS	BARK	WASTE WOOD	REFUSE DERIVED FUEL [RDF]	
GROSS CHV	H_i		~20	~20	~20	20-30	MJ/kg _{FUEldry}
NET CHV	H_i		6 - 16	6 - 16	12 - 18	8 - 20	MJ/kg _{FUEltot}
RANGE OF WATER CONTENT	ω_W		10-60%	10-60%	10-30%	5-50%	kg _W /kg _{FUEltot}
ASH	$dm_{ASH}/dm_{FUEldry}$		~ 1%	~ 5%	~ 10%	~ 20%	kg _{ASH} /kg _{FUEldry}
NITROGEN	$dm_N/dm_{FUEldry}$		<0,3%	<0,5%	<3,0%	<3,0%	kg/kg _{FUEldry}
SULPHUR	$dm_S/dm_{FUEldry}$		400	400	< 10.000	< 10.000	mg/kg _{FUEldry}
CHLORIDE	$dm_{Cl}/dm_{FUEldry}$		100	200	< 1.000	~ 5.000	mg/kg _{FUEldry}
FLUORIDE	$dm_F/dm_{FUEldry}$		5	20	< 50	< 100	mg/kg _{FUEldry}
CADMIUM	$dm_{Cd}/dm_{FUEldry}$		0,2	0,5	< 5	< 5	mg/kg _{FUEldry}
LEAD	$dm_{Pb}/dm_{FUEldry}$		2,0	2,0	< 100	< 100	mg/kg _{FUEldry}
ZINC	$dm_{Zn}/dm_{FUEldry}$		50	100	< 200	< 200	mg/kg _{FUEldry}
BULK DENSITY	dm/dV		200-500	200-500	200-400	100-500	kg/m ³

Dopasowana do potrzeb technologia

Jaka technologia będzie potrzebna Klientowi? Odpowiedź kryje się w kombinacji specyfikacji paliwa Klienta oraz wymagane norm emisyjnych narzuconych przez urząd, która ma wpływ na dobór technologii.



Każda instalacja VAS jest dostosowana do potrzeb Klienta, na które ma wpływ również specyfikacja paliwa oraz normy emisyjne.

Jedne z najsurowszych wytycznych w odniesieniu do emisji występują w Wielkiej Brytanii, gdzie spalanie paliw alternatywnych jest połączone z uzyskaniem zgodności instalacji z dyrektywą odpadową. Dla tego powodu firma VAS została wybrana przez firmę z UK aby zrealizować duży projekt o mocy 30 MWth niedaleko Sheffield pracujący na drewnie poużytkowym.

Jak uzyskać wymagane normy emisji?

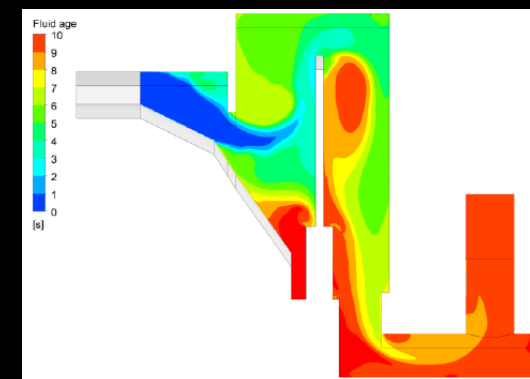
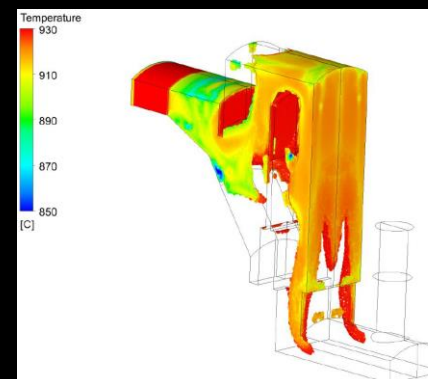
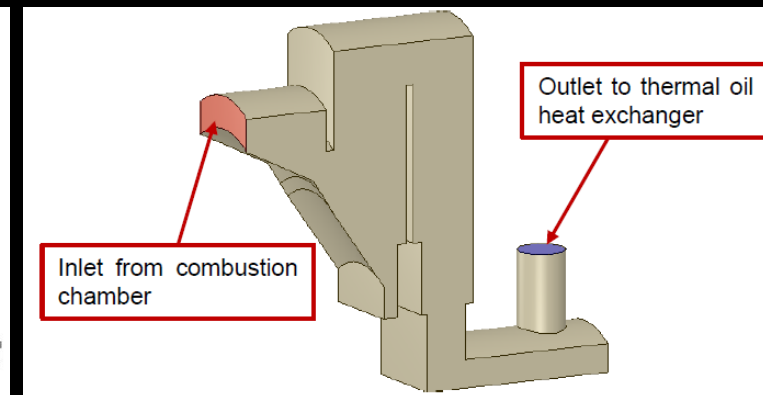
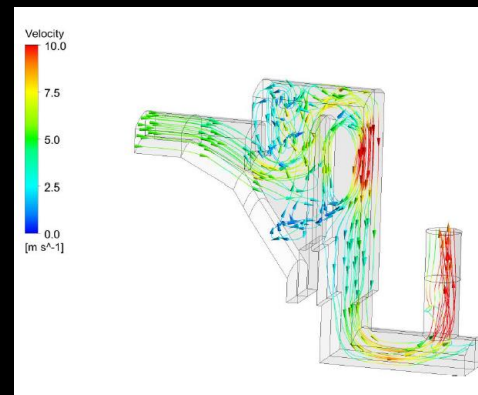
Proces oczyszczania spalin zaczyna się w palenisku

Proces spalania:

- Kompletne dopalenie
 - Kontrola temperatury
 - Czas przebywania
 - Turbulencje
- CO bliskie zera
- Dioksyny bliskie zera
- Technologia LOW NOX w celu redukcji NO_x
- Niezanieczyszczony popiół ze strefy rusztu (redukcja kosztów utylizacji popiołu)

Dbamy o każdy szczegół podczas projektowania komory spalania, np.:

- Właściwe zaprojektowanie rusztu
- Właściwe zaprojektowanie doprowadzenia świeżego powietrza
- Właściwe zaprojektowanie cyrkulacji gazów
- Właściwe zaprojektowanie dysz rozpyłowych
- Właściwe zaprojektowanie geometrii komory paleniskowej (wystarczający czas przebywania)

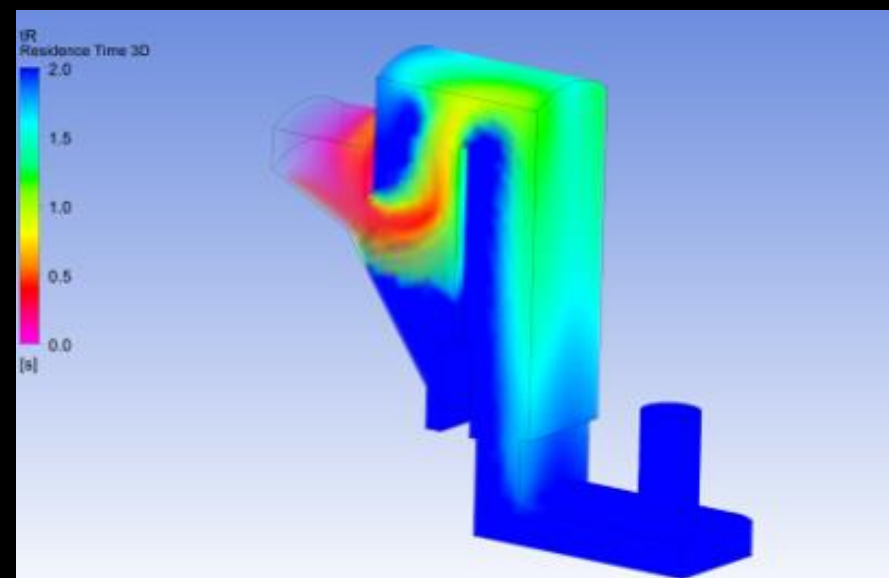
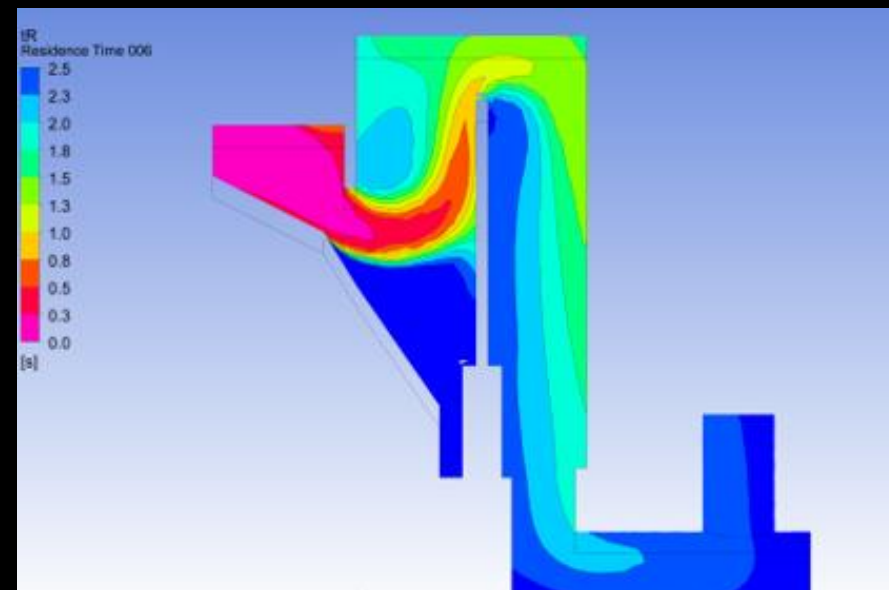
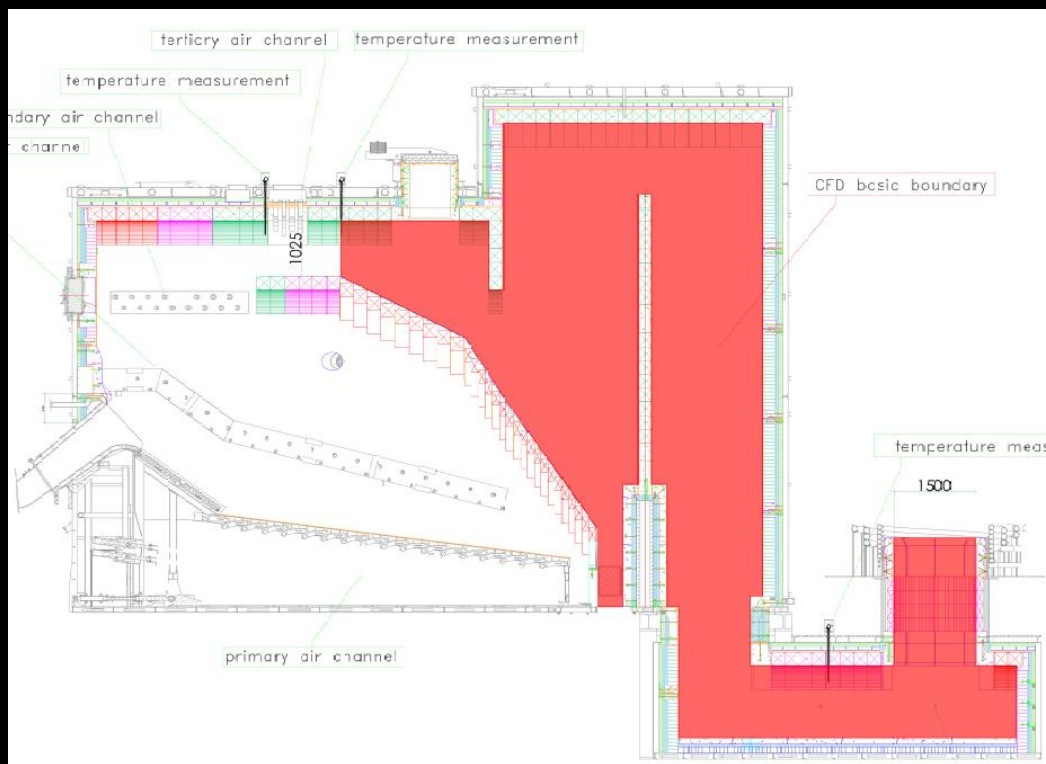


Jak uzyskać wymagane normy emisji?

Proces oczyszczania spalin zaczyna się w palenisku

Modelowanie CFD:

Proces projektowania komory paleniskowej w wspierany przez modelowanie CFD (Computational Fluid Dynamics = tworzenie trójwymiarowych modeli spalania), aby zapewnić właściwą geometrię dla później budowanych komór paleniskowych.

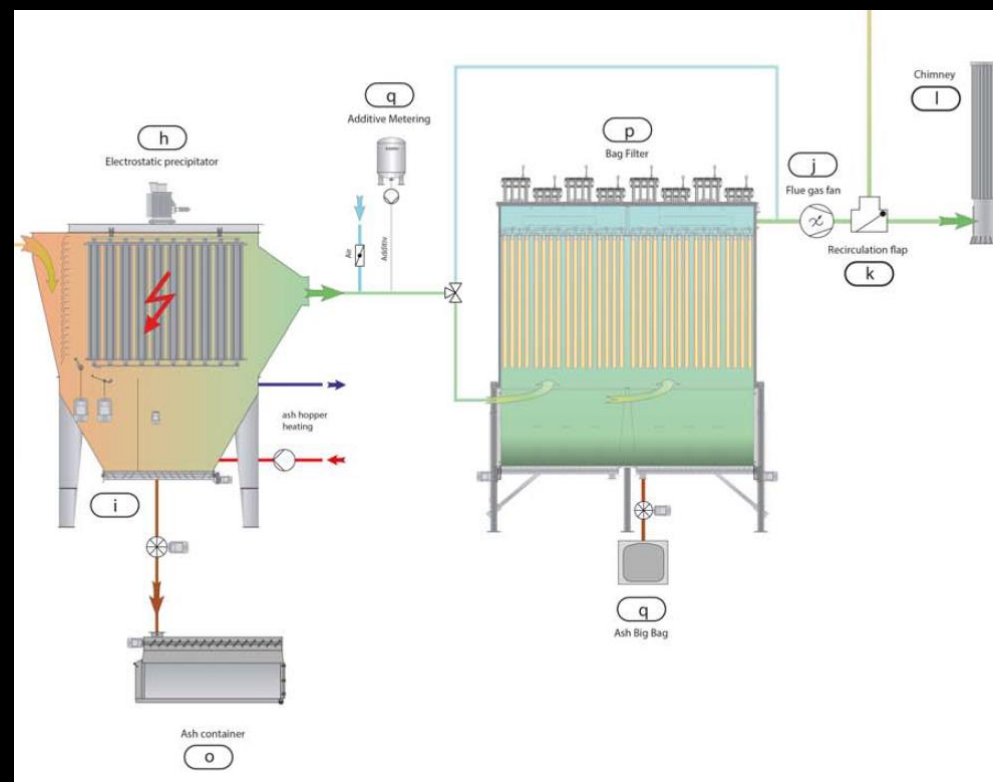


Jak uzyskać wymagane normy emisji?

Kontynuacja uzdatniania spalin za pomocą sprawdzonych i przemysłowych instalacji oczyszczania spalin.

Oczyszczanie spalin

- Redukcja NO_x
 - Metoda SNCR (Selective non-catalytic reduction) [?] dla dalszej redukcji NO_x
- Odseparowanie pyłu grubego
 - Przez multicyklon
- Odseparowanie pyłu drobnego
 - Za pomocą elektrofiltra (ESP)
- Usuwanie szkodliwych kwaśnych komponentów
 - Za pomocą filtra workowego i układu podawania sorbentu (np.: wodorotlenek wapnia)
- Usuwanie metali ciężkich
 - Za pomocą filtra workowego i układu podawania sorbentu (np.: węgiel aktywny)



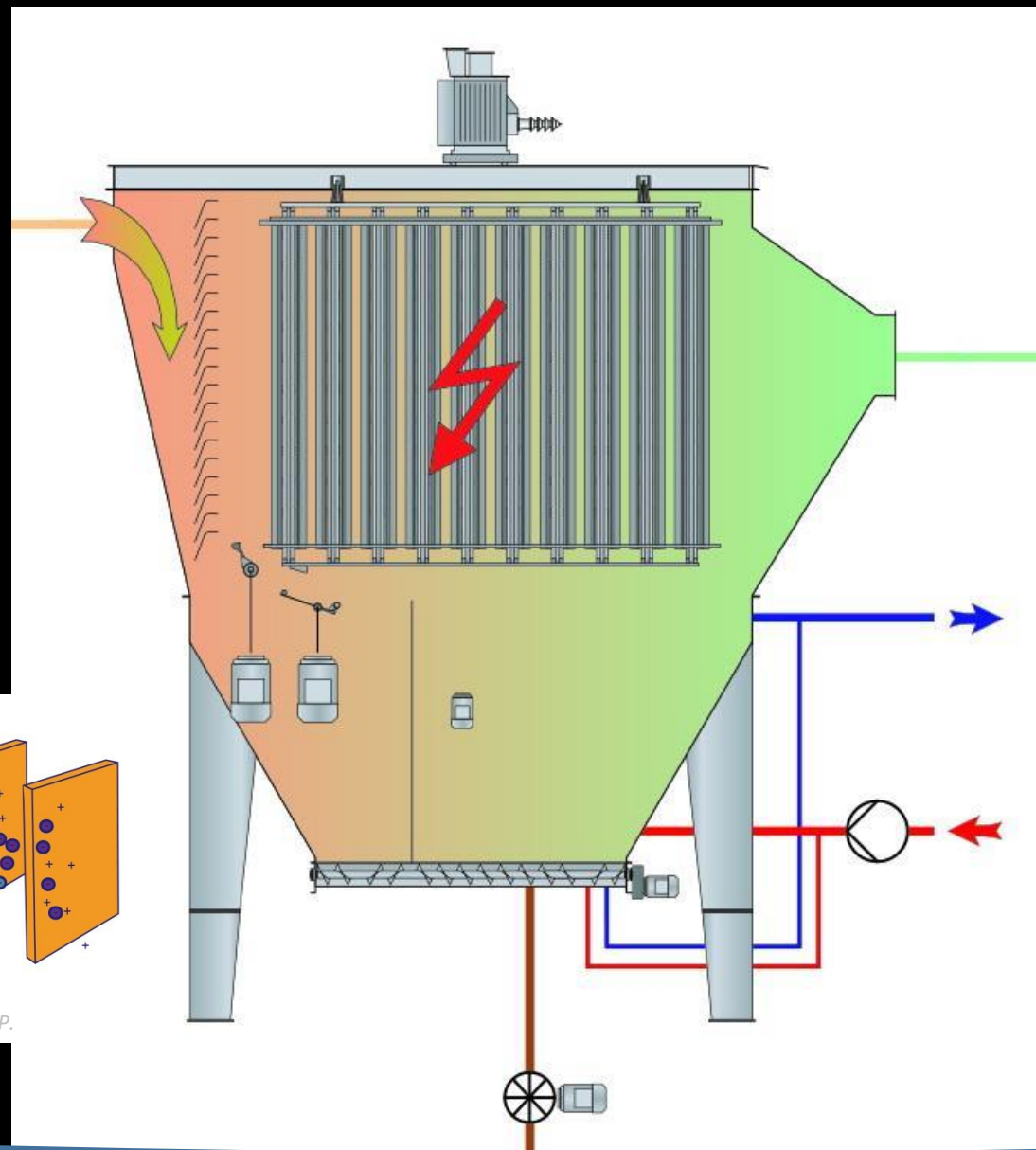
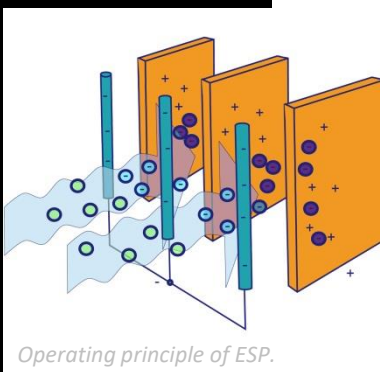
Dokładne usuwanie pyłu za pomocą elektrofiltra

Elektrofiltry VAS są projektowane indywidualnie dla każdego projektu i zastosowania. E-filtr jest 3 etapem naszego 4-poziomowego układu oczyszczania i jego podstawowym zadaniem jest redukcja pyłu w spalinach do minimalnego poziomu, aby zapewnić właściwą pracę filtrom workowym.

VAS w swoich początkach (VAS został założony w 1987 roku) był specjalistą w zakresie układów oczyszczania spalin i był dostawcą tych układów dla wielu producentów instalacji biomasowych. W roku 1995 VAS postanowił zająć się dostawą kompletnych instalacji biomasowych i zrealizował swój pierwszy projekt w 1999 roku. VAS posiada pełne portfolio układów oczyszczania spalin, takich jak: elektrofiltry, multicyklony, filtry workowe, układy kondensacji spalin w celu eliminacji pióropusza spalin i/lub odzysku ciepła.

Historia firmy VAS oraz nasze pochodzenie pozwala nam stworzyć idealnie dobrany układ oczyszczania spalin dla każdego zastosowania.

Wspólnie z przejęciem odpowiedzialności za całokształt procesu włącznie z układem paleniskowym, VAS jest w stanie zaoferować najlepszą dostępną technologię.



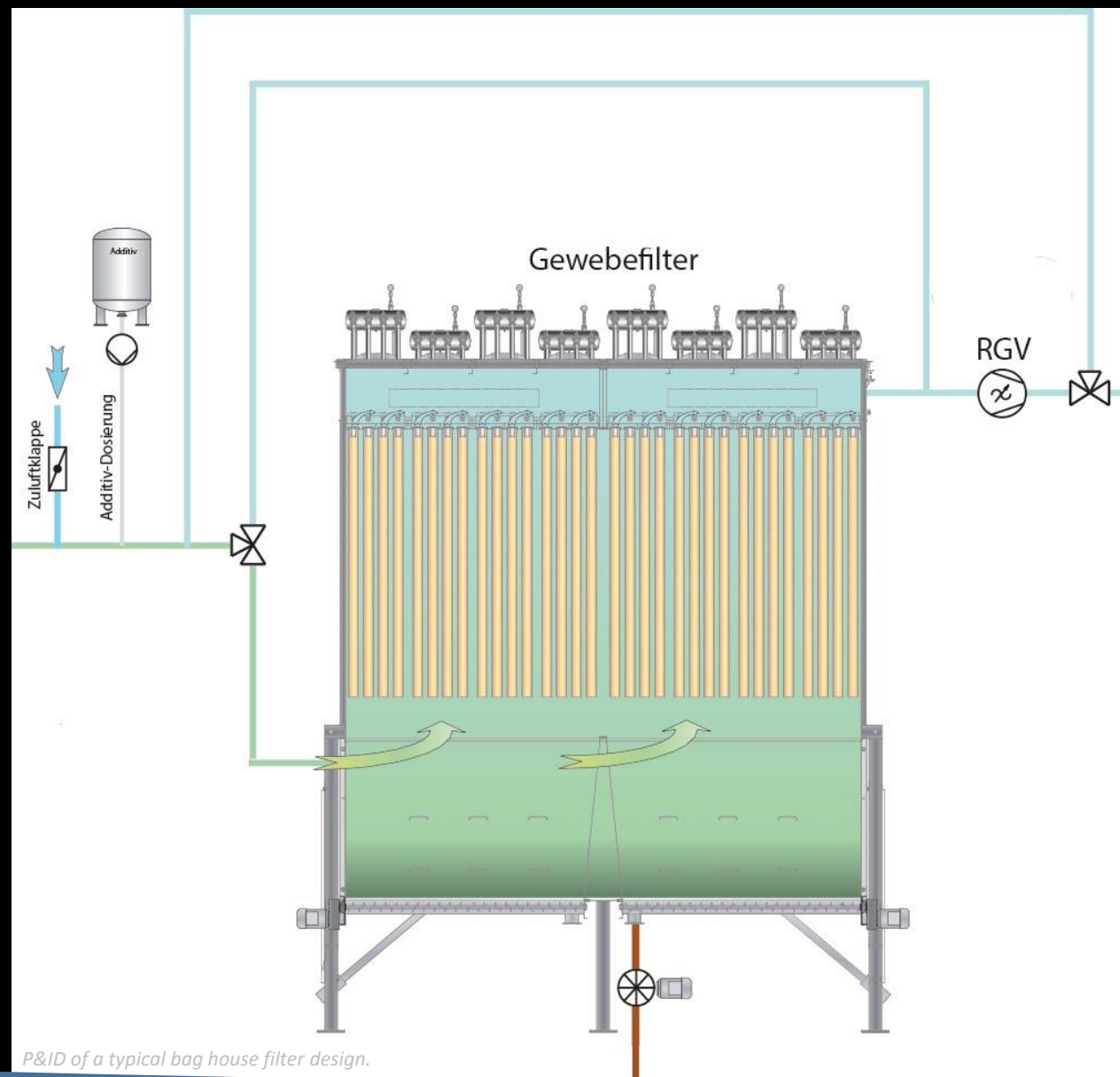
Kwaśne pierwiastki wytrącane za pomocą filtra workowego

Filtr workowy VAS kończy 4-poziomowy proces oczyszczania spalin jako ostatnie urządzenie przed wyemitowaniem spalin do środowiska przez komin.

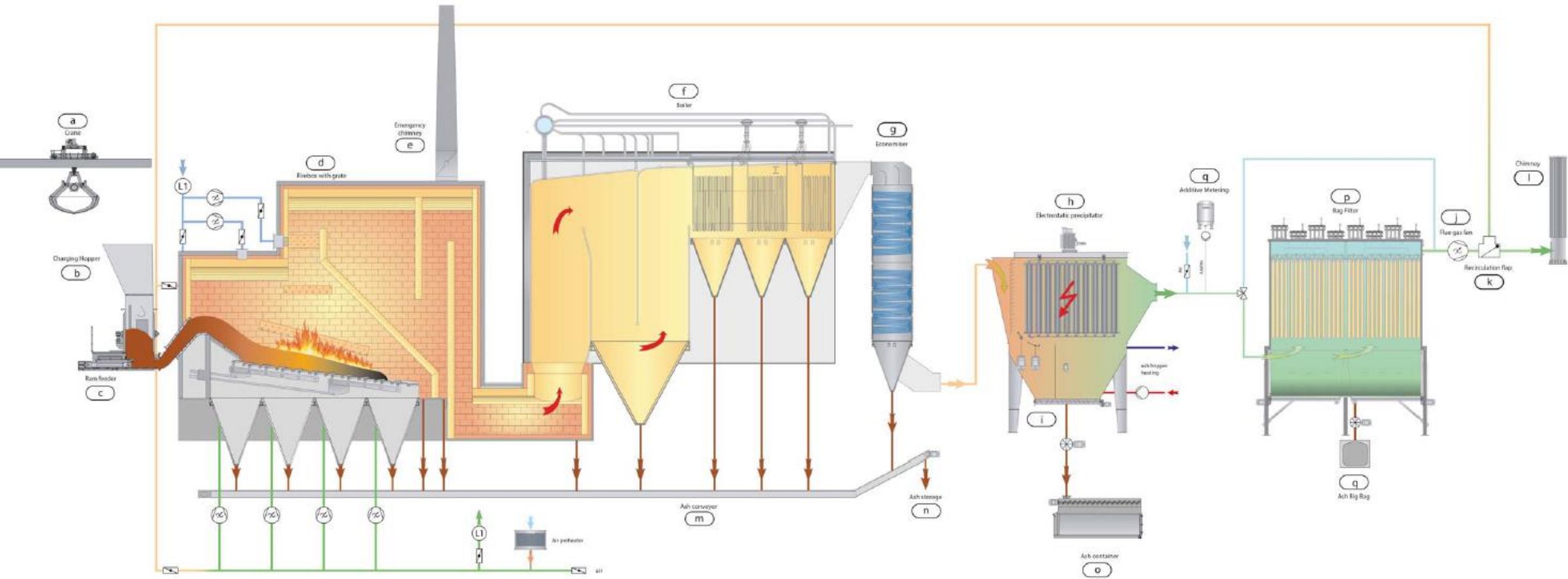
Podstawową rolą filtrów workowych jest separacja drobnych cząstek pyłu ze strumienia spalin. Dalsze oczyszczanie spalin będzie miało miejsce po dodaniu specjalnych sorbentów w celu neutralizacji pierwiastków zawartych w spalinach. Na pionowo montowanych filtrach workowych tworzy się warstwa filtracyjna przez separację zawieszonych drobinek pyłu ze strumienia spalin. W zależności od tego jaki rodzaj sorbentu zostanie dodany, spowoduje to zneutralizowanie różnych gazowych komponentów spalin i odseparowanie ich na powierzchni membrany filtra workowego.

Tworząca się warstwa filtracyjna na pionowych workach jest następnie zdmuchiwana w dół po osiągnięciu maksymalnej grubości, co jest oceniane przez spadek ciśnienia po stronie spalin w filtrze workowym. Pozostały aktywny sorbent w usuniętym popiele/mieszance sorbentu, będzie ponownie użyty w układzie aby uzyskać większą koncentrację zneutralizowanych pierwiastków w popiele i dzięki temu można zmniejszyć ilość odpadów niebezpiecznych wymaganych do utylizacji.

Filtr workowy usunie drobne cząstki pyłu ($< 5\text{mg}/\text{Nm}^3\text{suche}$), i wraz z dozowaniem sorbentu usunie również szkodliwe komponenty gazowe (np.: SO_x , HCL , HF , ...) aby spełnić surowe wytyczne obowiązujące dla tych pierwiastków w całej Europie.

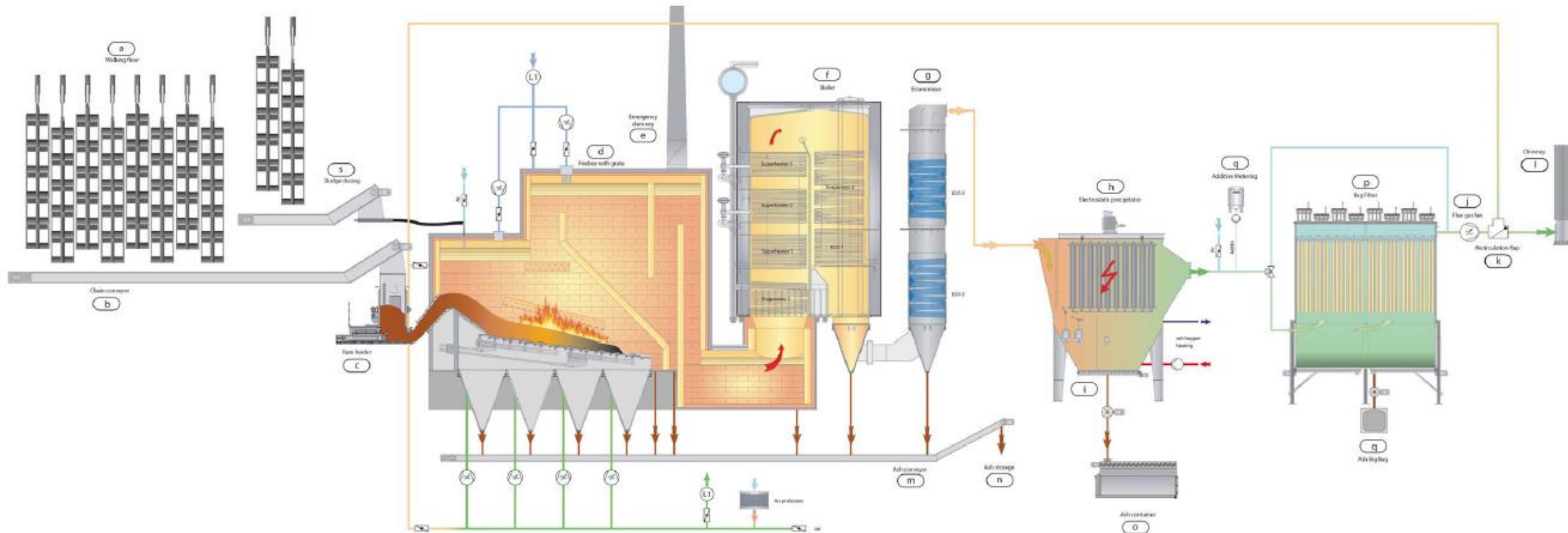


Schemat instalacji z kotłem parowym



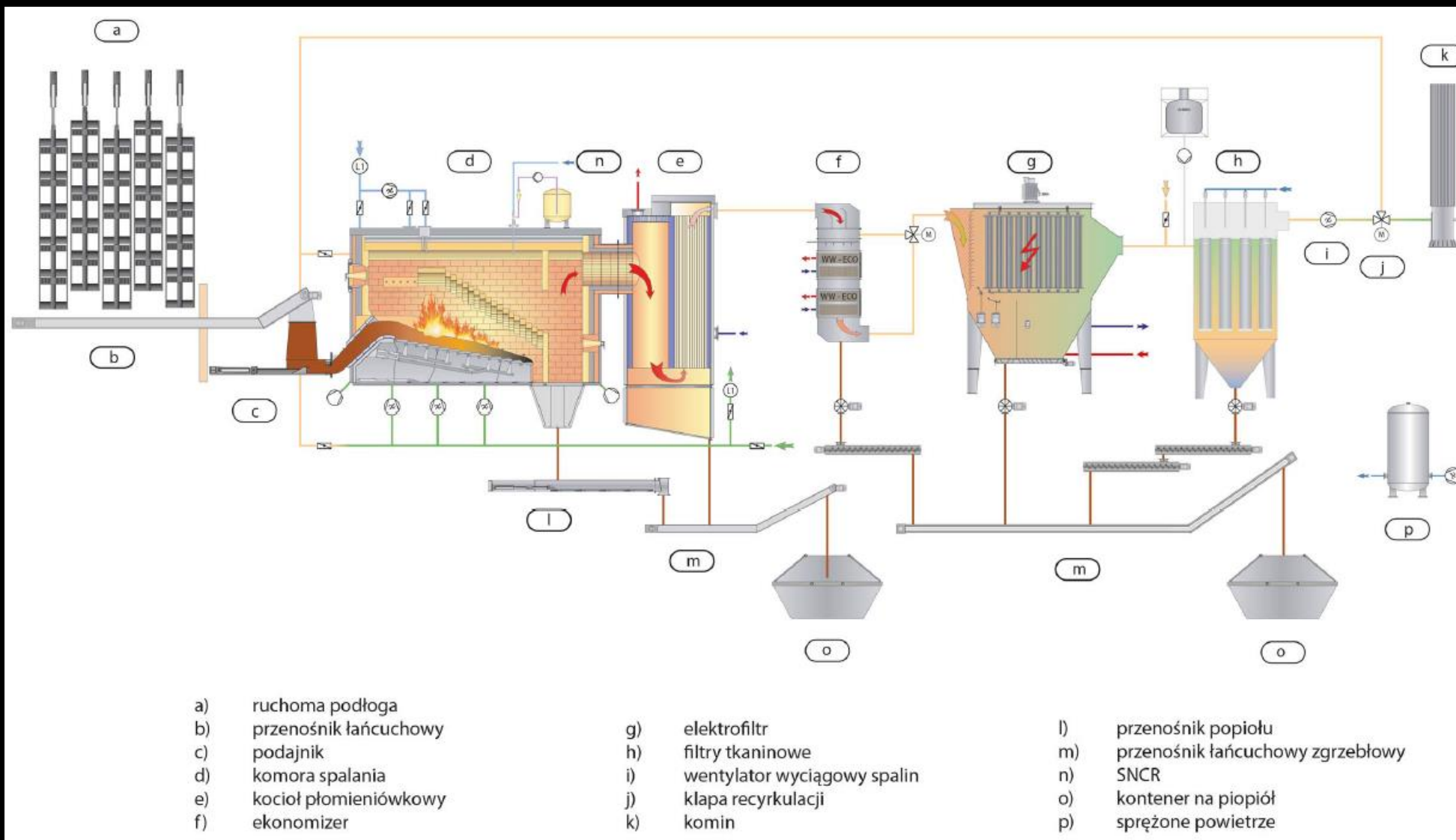
Flue gas schematic of a steam plant for combustion of RDF as fuel in UK.

Schemat instalacji z kotłem parowym



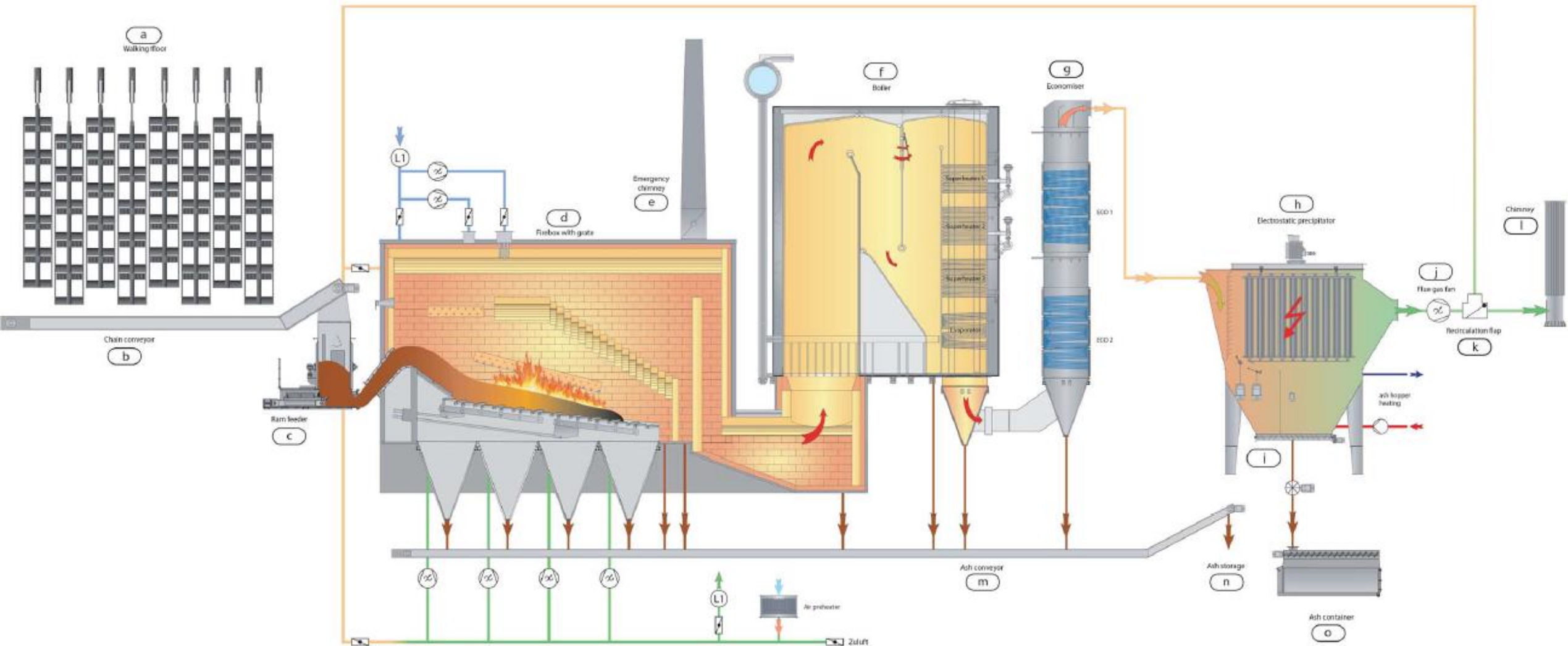
Flue gas schematic of a steam plant for combustion of waste wood fuel in UK.

Schemat instalacji z kotłem wodnym



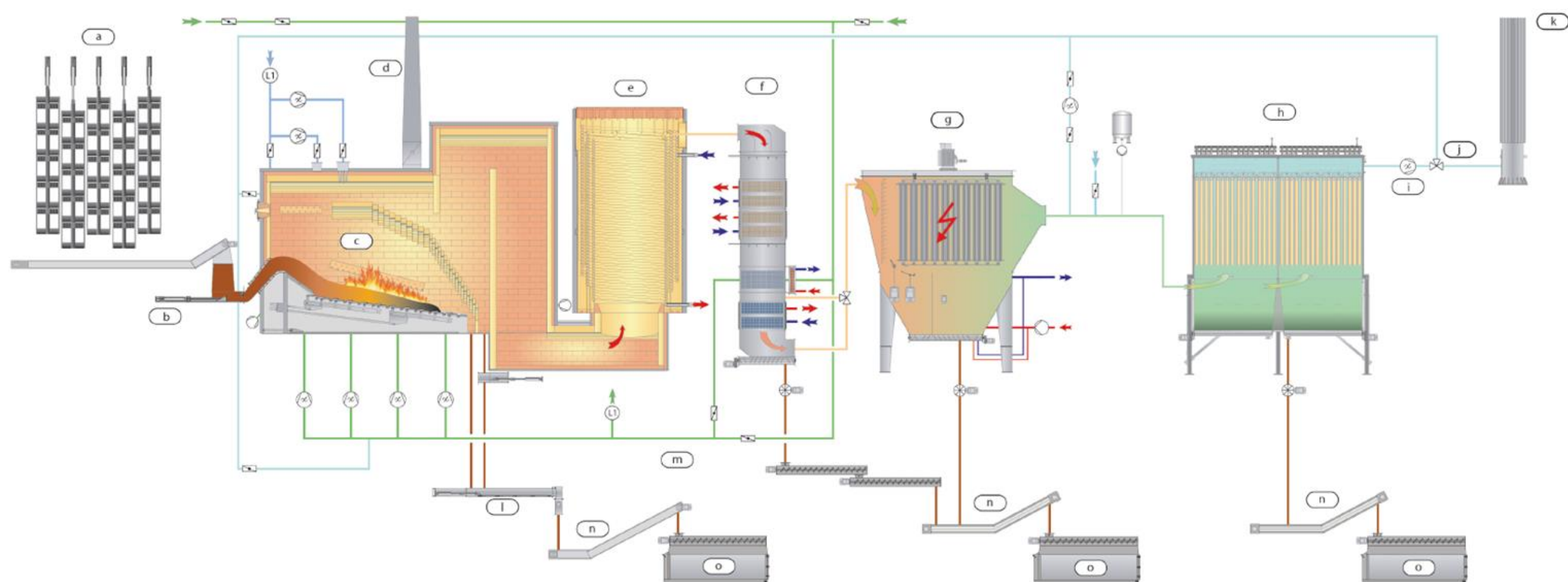
Flue gas schematic of a water plant for combustion of waste wood / RDF at smaller sized plants.

Schemat instalacji z kotłem parowym



Flue gas schematic of a steam plant for combustion of waste wood (A1+A2) in Switzerland.

Schemat instalacji z kotłem termoolejowym



Flue gas schematic of a thermaloil plant for combustion of waste wood / RDF fuel in UK.

Różnice między standardowymi instalacjami na biomase a instalacjami na paliwa alternatywne

Przykłady norm emisyjnych dla biomasy

lfd. Nr.	Garantierte Groesse at 6% O2		Nennlast
			100%
Garantierte Werte - Gruppe A			
1.	CO2 -Emission	mg/m ³ beim Gehalt von 6% Sauerstoff in Abgasen	Nie dotyczy!
2.	NO _x -Emission In case of using other types of fuel than natural clean wood chips, a SNCR device has to be added.	mg/m ³ u beim Gehalt von 6% Sauerstoff in Abgasen	250 in case natural clean wood chips are burned
3.	SO ₂ -Emission - for biomass	mg/m ³ u beim Gehalt von 6% Sauerstoff in Abgasen	400
4.	CO-Emission	mg/nr 11 beim Gehalt von 6% Sauerstoff in Abgasen	250
5.	Staubemission	mg/m ³ u beim Gehalt von 6% Sauerstoff in Abgasen	50

Normy emisyjne są różne dla wielu krajach w Europie.

Przykłady norm emisyjnych dla drewna użytkowego / RDF

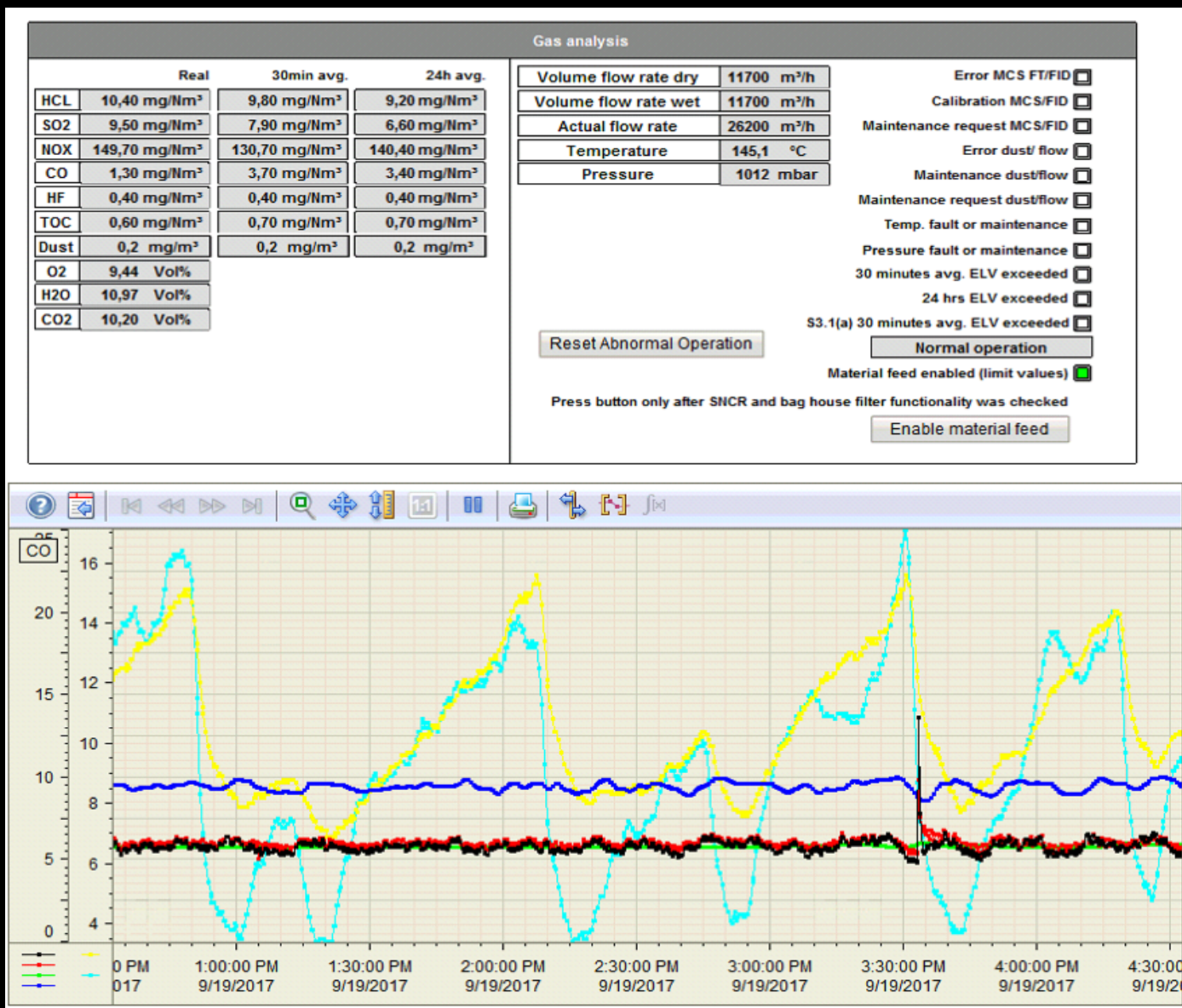
Table S3.1 Point source emissions to air – emission limits and monitoring requirements						
Emission point ref. & location	Parameter	Source	Limit (including unit)	Reference period	Monitoring frequency	Monitoring standard or method
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Particulate matter		15 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			45 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Total Organic Carbon (TOC)		15 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			30 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Hydrogen chloride		15 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			90 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Hydrogen fluoride		1.5 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			6.0 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Carbon monoxide		75 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Sulphur dioxide		75 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			300 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Oxides of nitrogen (NO and NO ₂ expressed as NO ₂)		300 mg/m ³	daily average	Continuous measurement	BS EN 14181
			600 mg/m ³	½-hr average		
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Cadmium & thallium and their compounds (total)		0.05 mg/m ³	periodic over minimum 30 minute, maximum 8 hour period	Quarterly in first year. Then Bi-annual	BS EN 14385
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Mercury and its compounds		0.05 mg/m ³	periodic over minimum 30 minute, maximum 8 hour period	Quarterly in first year. Then Bi-annual	BS EN 13211
A1 and A2 (Shown as S1 and S2 on site plan in schedule 7)	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni and V and their compounds (total)		0.5 mg/m ³	periodic over minimum 30 minute, maximum 8 hour period	Quarterly in first year. Then Bi-annual	BS EN 14385

Ciągły monitoring spalin: dane „na żywo” z emisji instalacji VAS dla paliw alternatywnych

W zależności od urzędu, oprócz wymaganych rocznych inspekcji, ciągły monitoring spalin może być wymagany. Poniżej zdjęcie (screenshot) przedstawiające dane z pomiaru emisji na instalacji spalającej drewno użytkowe w UK.

Dzięki temu urządzeniu strumień spalin podlega kontroli w każdym szczególe. Jest jednak inny powód dla którego ciągły monitoring spalin jest niezbędny: stanowi on ważny element układu oczyszczania spalin, powodując np.: odpowiedni dobór wtryskiwania sorbentu w zależności od poziomu emisji. Sygnały pochodzące z ciągłego monitoringu spalin są sprzężone z instalacją filtra workowego.

Live figures are recorded by screenshot of waste wood plant in UK through remote control dated 19.09.2017



Ciągły monitoring spalin: dane „na żywo” z emisji instalacji VAS dla paliw alternatywnych

W zależności od urzędu, oprócz wymaganych rocznych inspekcji, ciągły monitoring spalin może być wymagany. Poniżej zdjęcie (screenshot) przedstawiające dane z pomiaru emisji na instalacji spalającej drewno użytkowe w UK.

Allowed values:

Dzięki temu urządzeniu strumień spalin podlega kontroli w każdym szczególe. Jest jednak inny powód dla którego ciągły monitoring spalin jest niezbędny: stanowi on ważny element układu oczyszczania spalin, powodując np.: odpowiedni dobór wtryskiwania sorbentu w zależności od poziomu emisji. Sygnały pochodzące z ciągłego monitoringu spalin są sprzężone z instalacją filtra workowego.

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

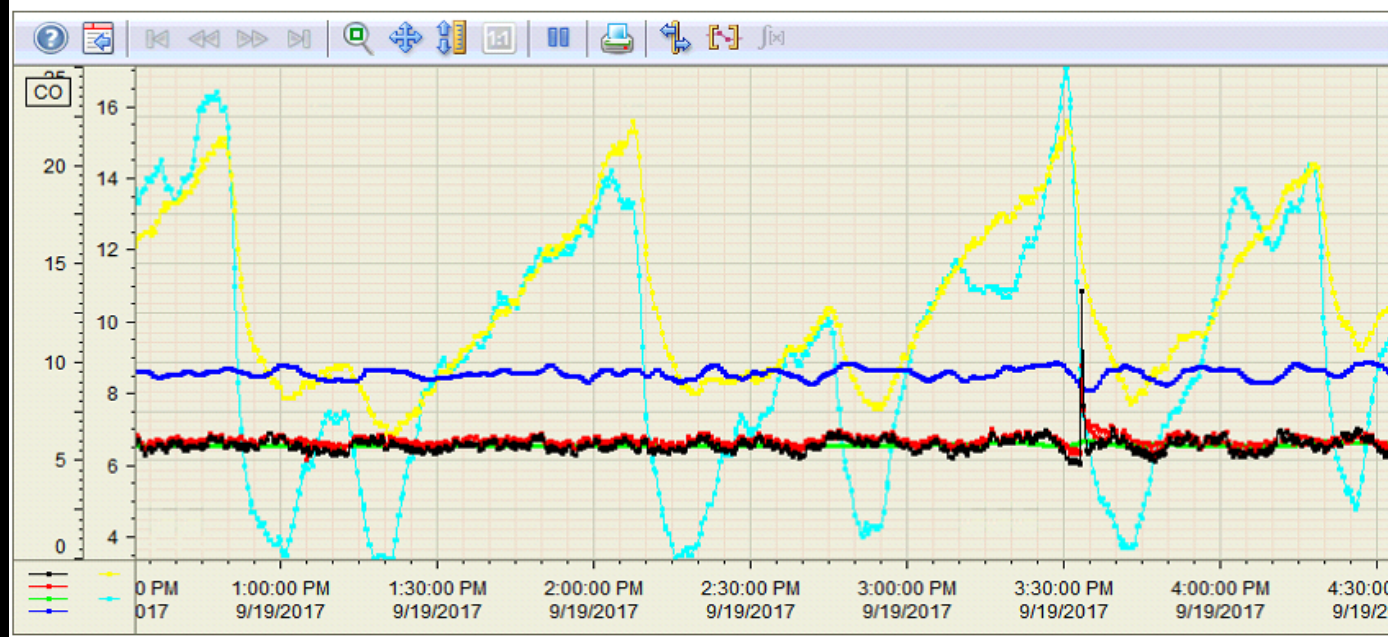
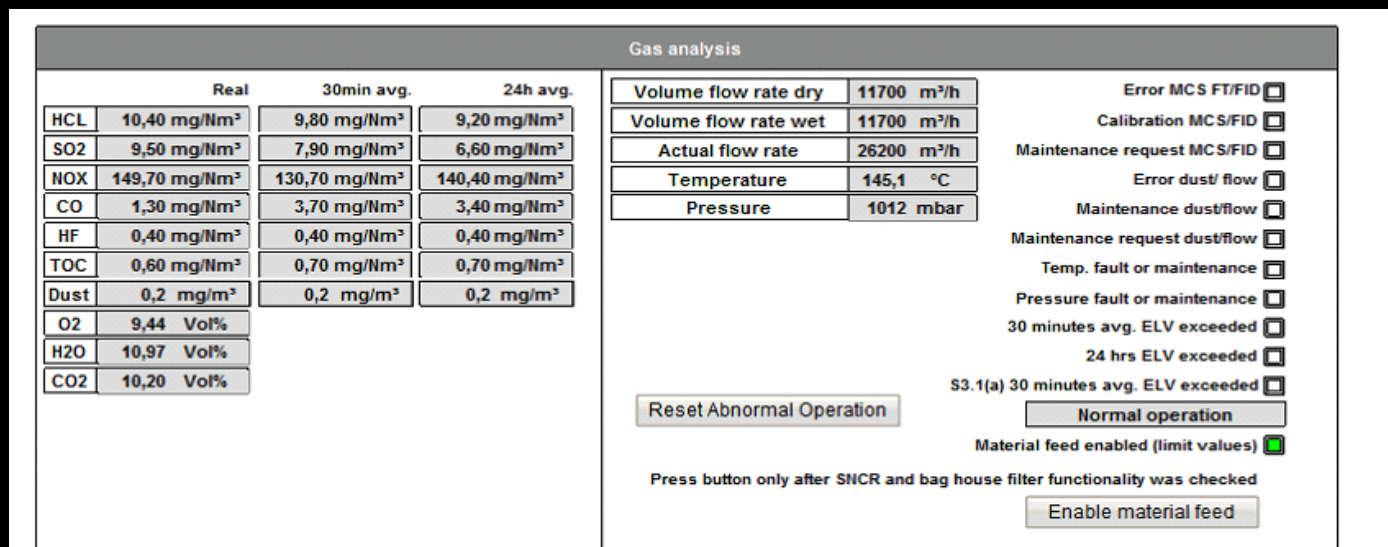
15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

15 mg/m³

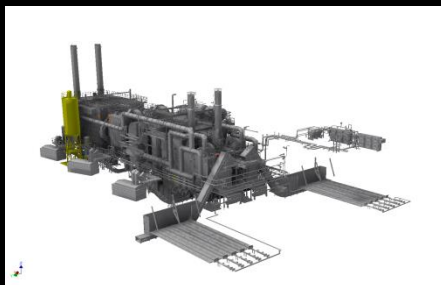


Live figures are recorded by screenshot of waste wood plant in UK trough remote control dated 19.09.2017

Lista referencji VAS

Instalacje wybudowane przez VAS łącznie:

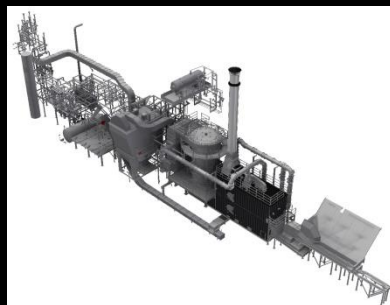
- 73 instalacje
 - 36 instalacji termoolejowych
 - 32 instalacje z kotłem wodnym
 - 5 instalacji z kotłem parowym
- Kilkanaście rekonstrukcji istniejących instalacji termoolejowych niewyprodukowanych przez VAS, głównie kwestie bezpieczeństwa
- Ok. 200 instalacji oczyszczania spalin (elektrofiltr, filtr workowy, układy kondensacji spalin...)



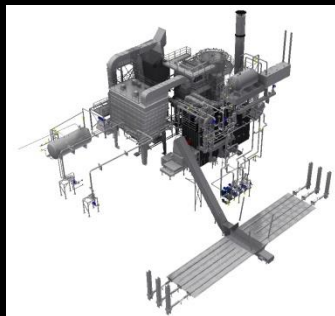
Sheffield



Malteurop Poland

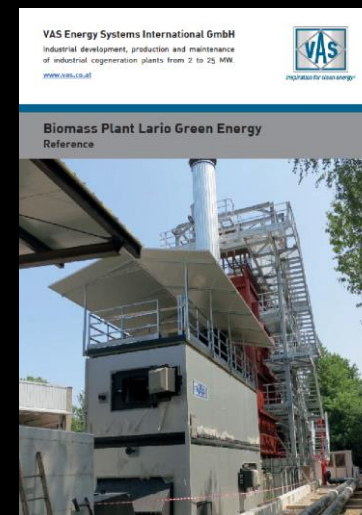
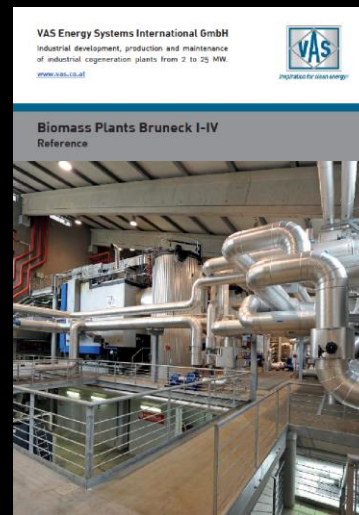
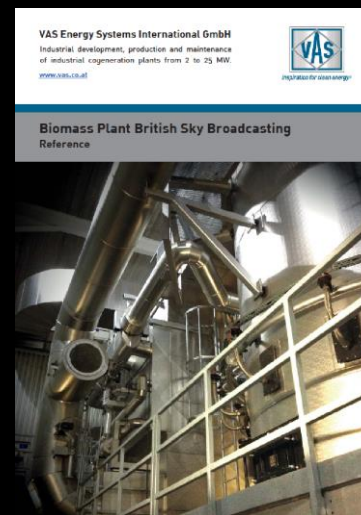
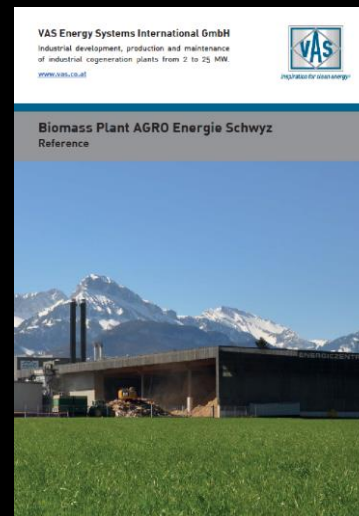
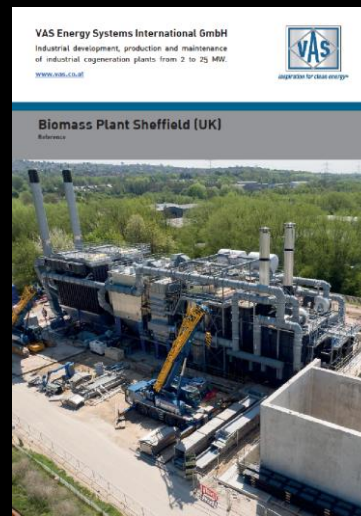


British Sky Broadcast



Heathrow Airport

Przykłady naszych referencji:



Lista referenciji VAS - Sheffield UK

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



Biomass Plant Sheffield (UK)

Reference



Site Progress Report (dated 20.05.2016)

Sheffield Biomass Thermaloil Plant powered by waste wood

Sheffield Biomass Thermaloil Plant is planned for electrical power production to be exported to the grid. It is actually under construction and will deliver after finish of works by begin of 2017, 26MW thermal energy. Produced heat will be transferred from thermaloil loop to an ORC unit (Organic Rankine Cycle) to generate finally 6,5MW electrical power.

By use of waste wood, the authority in UK requires plant compliance with the WID (Waste Incineration Directive). Our perfect developed combustion system is designed to take account of the WID requirements (e.g. 2 seconds residence time). We also comply with the requirements for exhaust gas treatment system and even will exceed the requirements by a combination of our own designed ESP and Bag Filter. Beside the compliance of the high requirements on dust (< 10mg), additional sorbent injection system will take care of the acid parts within exhaust gas as a result of the used waste wood fuel.

During main installation period we delivered and installed already a total of 820t of equipment. Main installation period will be finalized by middle of June 2016 and will be followed by second installation period after full closing of building until autumn 2016. Start-up procedure will start by autumn this year and will find its end by begin of 2017 with a full and stable running plant.

Technical Data

Thermal input	30,0 MW (fuel)
Thermal output	26,0 MW (to ORC)
Electrical output	6,5 MW
Fuel	recycled waste wood
Permission	TÜV
	Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Scope of Supply by VAS

Fuel handling
Biomass plant
Thermal oil plant
Ash disposal
Exhaust Gas Treatment by ESP and Bag-Filter
Sorbent injection
PLC and control system



UYE (UK) Limited



inspiration for clean energy®

Lista referencji VAS - AGRO Szwajcaria

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



Biomass Plant AGRO Energie Schwyz Reference



AGRO Energie Schwyz powered by waste wood

As part of AGRO's energy supplier role for region of Schwyz in Switzerland, they have decided to complement their existing district heating network by installation of a CHP plant to cover additional heat demand and also to export electrical power to the grid.

For this expansion VAS was chosen as general supplier for the complete plant technology with 10MW_{th} and 1,5MW_{el}.

Produced heat is used to power an ORC unit (Organic Rankine Cycle) to generate 1,5MW_{el} power. Remaining heat of 7,0MW_{th} after process of electrical power generation is delivered to the district heating network to provide heat to AGRO's private clients.

Waste wood requests a high developed exhaust gas treatment system, which was realized for this project by combination of ESP and Bag Filter with sorbent injection system to take care on the acid parts within exhaust gas due to this kind of fuel.

Technical Data

Thermal input	10,0 MW (fuel)
Thermal output	8,5 MW (to ORC)
Electrical output	1,5 MW
Thermal output	7,0 MW (water district heating)
Fuel	recycled waste wood (A1, A2, parts of A3)
Permission	TÜV Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Scope of Supply by VAS

Fuel handling
Biomass plant
Thermal oil plant
Deashing
Exhaust Gas Treatment by ESP and Bag-Filter incl. sorbent injection (<10mg/Nm³)
Condenser unit (to avoid plume down to -5°C outdoor temperature)
ORC T1500

First deliver of heat and electrical power
January 2015



inspiration for clean energy®

Lista referencji VAS - Malteurop Polska

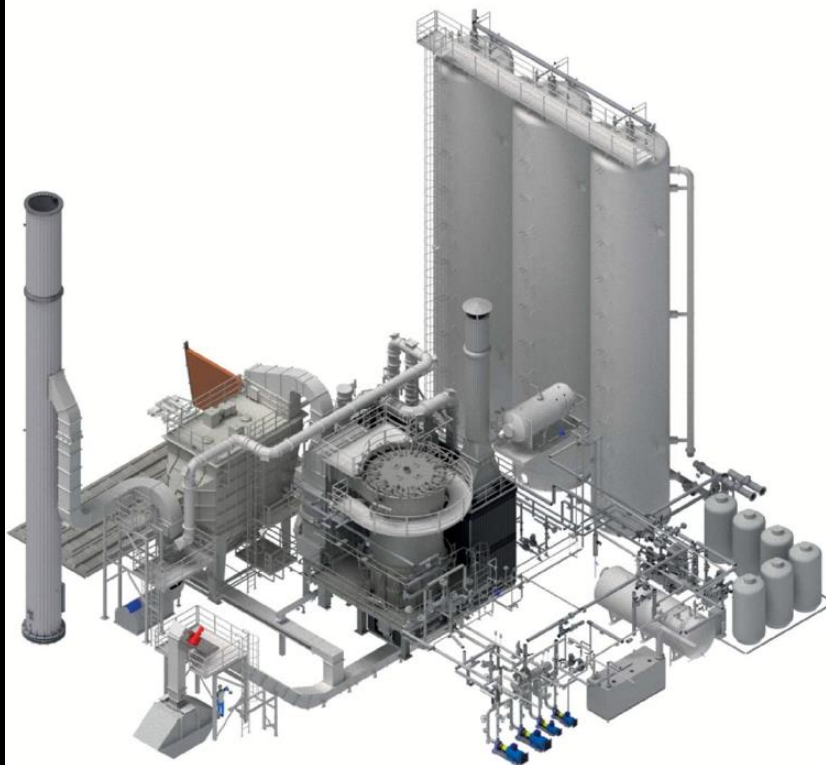
VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



Biomass Plant Malteurop Poland Reference



Biomass CHP Plant at malt production of Malteurop Poland

The Malteurop Group is the world's leading malt producer, with a current annual production capacity of more than 2,200,000 tons. The Group is present in 13 countries in Europe, North America, Oceania and Asia, with 24 industrial sites.

For its malt production at Gdansk in Poland, Malteurop invested in a biomass thermal oil plant to cover their process heat demand and to power a 1,0 MWel ORC (Organic Rankine Cycle) unit. Electrical power is sold to the grid for additional benefit to the actually intention to use produced process heat for the malt production.

Therefore VAS also installed the water thermal hydraulic including three each 200m³ heat accumulator (buffer storage) to fulfil clients demand of heat used and full capacity operating hours at highest level without heat dumping.

A high developed concept on the control of water thermal hydraulic is managing the different heat demand of malt production and redirect the produced heat into the buffers. The intelligent buffer system ensure that the biomass thermal oil plant can work on full capacity to run ORC at 1,0MWel output even when clients heat demand is going against zero.

Malteurop is using virgin wood chips from nearby forests and also cleaned recycled wood. Additionally they add barley husk which they get from their production.

Technical Data

Thermal input	7,6 MW
Thermal output	6,5 MW
Electrical output	1,0 MW
Fuel	virgin&recycled wood / barley husk (up to 10%)
Permission	TÜV
	Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Scope of Supply by VAS

Fuel handling
Biomass plant
Thermal oil plant
Dedusting by electrostatic precipitator ($\downarrow$ 25mg/Nm³)
Water thermal hydraulics

First deliver of heat

October 2013



inspiration for clean energy®

Lista referenciji VAS - Airport Heathrow UK

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



inspiration for clean energy®

Biomass Plant Heathrow Airport

Reference



Heathrow Biomass Energy Center powered by virgin wood

As part of Heathrow Airport expansion concept and realization of the new Terminal 2, Heathrow Airport Ltd. also included a self-sufficient and CO2 reduced power generation.

Therefore Heathrow Airport Ltd. choose technology of a solid biomass powered thermal oil plant with 11,5MW_{th}.

Produced energy is used to power an ORC unit (Organic Rankine Cycle) to generate 1,8MW_{el} power. Remaining heat of 7,8MW_{th} after process of electrical power generation is used for Terminal 5 (opened in year 2008) and new Terminal 2 (opens in June 2014). Terminal 5 and 2 are connected by two new installed thermal conductions (both running below the two runways of the airport) to the within the south of airport area located Biomass Energy Center.

Heathrow Biomass Energy Center covers it's fuel demand (2,8tons @ W30 per hour at full load) of the near forests around greater London area and signed a fuel delivery contract with a local supplier for next 15 years.

Technical Data

Thermal input	11,5 MW
Thermal output	7,8 MW
Electrical output	1,8 MW
Fuel	virgin wood chips
Permission	TÜV
	Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Scope of Supply by VAS

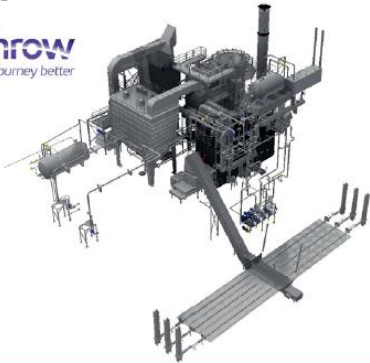
Fuel handling
Biomass plant
Thermal oil plant
Deashing
Dedusting by electrostatic precipitator (≤ 10mg/Nm³)
Condensation (to avoid plume down to -5°C outdoor temperature)

First deliver of heat

December 2012

Heathrow

Making every journey better





inspiration for clean energy®

Lista referenciji VAS - Sky UK

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



Biomass Plant British Sky Broadcasting Reference



Sky's studio Harlequin 1 to be powered by CCHP plant

The Harlequin 1 project involves the Technical fit out of a new 23,000 m², 4 storey building, to form a 21st Century media building that will deliver television studios and support facilities in a sustainable, responsible manner. This technical building for BSkyB's Broadcast & Sports department comprises of eight exemplar naturally ventilated Studios, including one specifically for Sky Sports News.

The decision has been made to build a combined cooling, heat and power plant (CCHP) to cover Sky's energy demand. Recycled wood is used to fire a 6,5MWth furnace that supplies heat to a 4,2MWth thermal oil system that operates at 313°C. The thermal oil system powers an ORC (Organic Rankine Cycle) to generate 1,0MWel power.

Sky covers three operational areas by using generated electricity, warm water as well as cooling by a system of absorption chillers for its new building. Surplus on electrical power will be sold to the grid.

Due to the near location to central London and the use of recycled wood, the emission requirements are based on high standard.

Technical Data

Thermal input	7,6 MW
Thermal output	6,5 MW
Electrical output	1,0 MW
Fuel	cleaned recycled wood (waste wood grade B)
Permission	TÜV
	Pressure Equipment Directive 97/23/EC

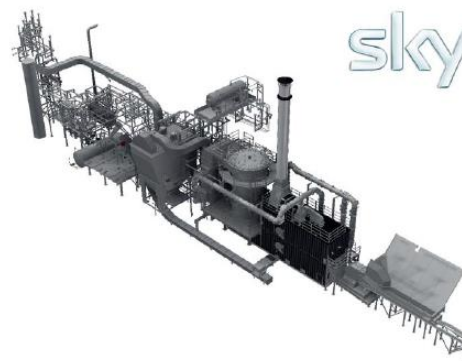


Scope of Supply by VAS

Fuel handling
Biomass plant
Thermal oil plant
Deashing
Dedusting by electrostatic precipitator ($\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$)

First deliver of heat

November 2011



inspiration for clean energy®

Lista referencji VAS - Bruneck Włochy

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



inspiration for clean energy®

Biomass Plants Bruneck I-IV

Reference



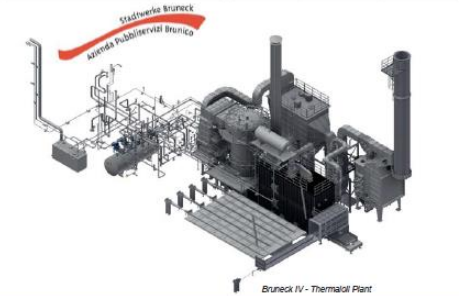
Already 4 biomass powered plants at Bruneck in Italy

In the first phase two biomass boiler with total amount of 16MW were installed 2001. Each boiler has its own ESP for dedusting under 20mg/m³ (limit value). After ESP's the two gas streams are combined to one to be treated in one Condensation Unit. Exhaust gases are cooled down to 40°C and will be released to the chimney. Condensation Unit has three effects: Heat recovery, fine dedusting and devaporization. Regularly six-month measurements at the plant confirms a max. dust concentration after the Condensation Unit of 5mg/m³.

After additional expansion stages of district heating capacity in year 2002 and 2004 a VAS thermal oil plant for 6,5MWth followed in year 2011. Additional to generated heat, electrical power of 1MWel is produced in connection with an ORC unit which is feed into the grid.

Community Bruneck operates largest district heating grid in South Tyrol (North Italy). Since year 2001 110km pipes were installed and 95% of all possible customers are connected. All plants at Bruneck together burn in average an amount of 50.000tons of biomass per year which means approx. 75% of the total amount of heat consumption (109 Mio kWh). In autumn 2008 an additionally 1,78Mio liter large heat accumulator (buffer storage), which represent the largest kind of this unit in the Alps, was installed for a better cover of peak demand.

	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4
Technical Data				
Thermal input	9000	9000	4500	6500
Thermal output	8000	8000	4000	5800
Electrical output				1000
Fuel	virgin wood chips			
Permission	TUV / Pressure Equipment Directive 97/23/EC			
Scope of Supply				
Fuel Handling	☒	☒	☒	☒
Biomass Combustion	☒	☒	☒	☒
Water Boiler	☒	☒	☒	☒
Thermal Oil Plant	☒	☒	☒	☒
Deashing	☒	☒	☒	☒
Electrostatic Precipitator	☒	☒	☒	☒
Condensation	☒	☒	☒	☒
First deliver of heat	2001	2002	2004	2011



Bruneck IV - Thermal Oil Plant



inspiration for clean energy®

Waste to Energy by



inspiration for clean energy®

Lista referencji VAS - LGE Włochy

VAS Energy Systems International GmbH

Industrial development, production and maintenance of industrial cogeneration plants from 2 to 25 MW.

www.vas.co.at



Biomass Plant Lario Green Energy Reference



Biomass Steam Plant 1MWel built up outside

Lario Green Energy SRL decided to install a biomass fired steam plant to produce 1MW electrical power without building a usual boiler-house for such installation. The installation is located in Gironico in Italy, which is 50km north to Milan.

The equipment is situated at three different kind of installation: Walking floor with fuel storage is covered by a flying roof, the equipment of furnace, steam boiler and dedusting equipment are located outside and are only covered by roofs built up directly on each equipment and the turbo generator is installed at the only building of this site together with the control and operating room.

Plant operates, compared to other technologies for generation of electrical power on that range of size, on a high level. Client sells produced electrical power to the grid.

Technical Data

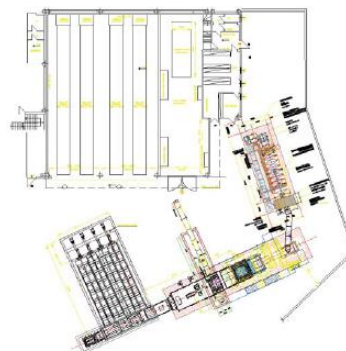
Thermal input	6,7 MW
Electrical output	1,0 MW
Steam pressure	43 bar
Steam temperature	430°C
Steam amount	5,8 to
Electrical efficiency	21,2%
Fuel	recycled wood
Fuel amount	1.600 kg/h

Scope of Supply by VAS

Fuel handling
Biomass plant
Steam boiler
Dedusting by Multicyclon and BagFilter (J- 20mg/Nm³)

First deliver of heat

January 2013



inspiration for clean energy®

BARDZO DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ!!!

Materiał pochodzi z V Konferencji Naukowo-Technicznej Heat Not Lost
organizowanej przez <https://hnl.pl/>