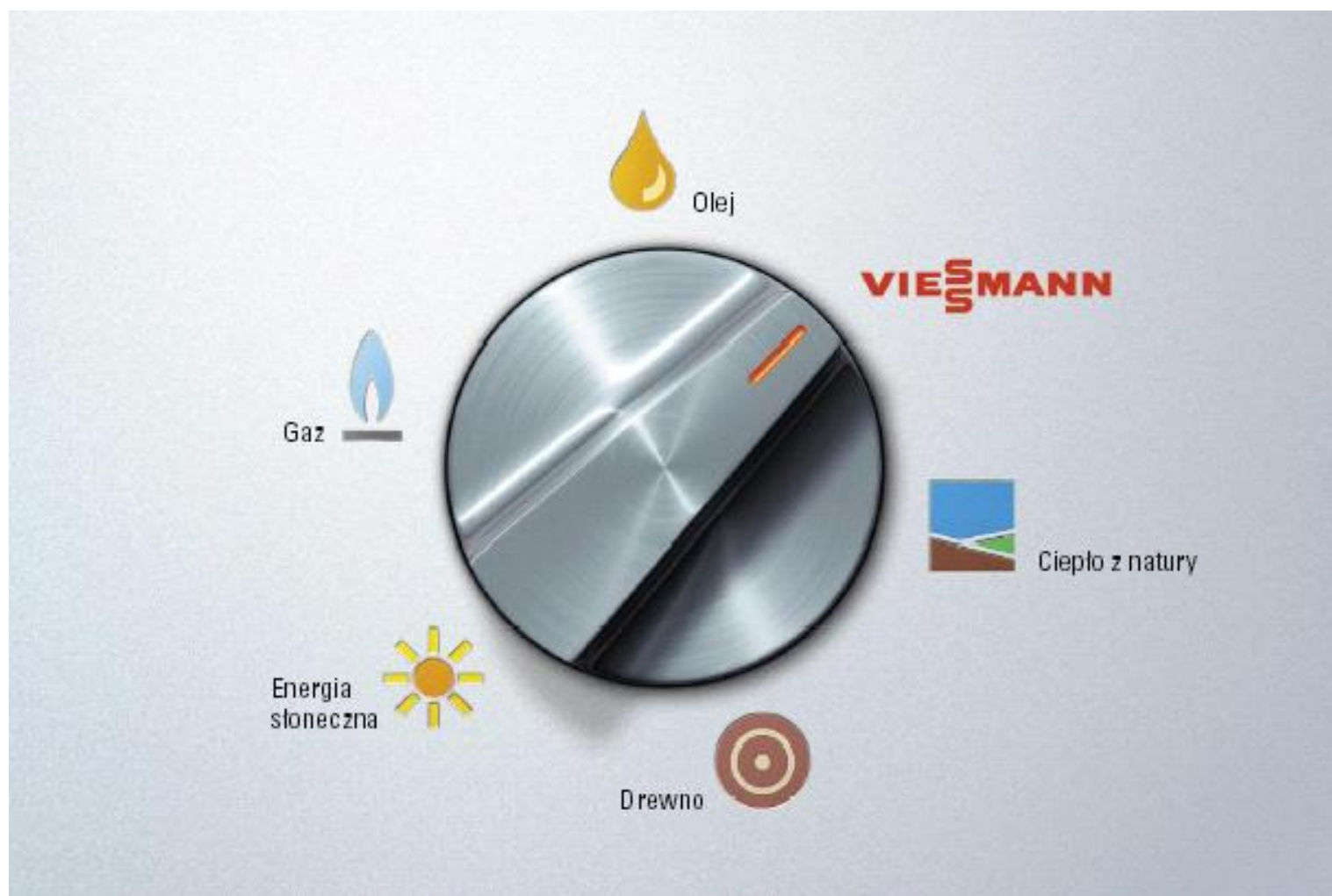
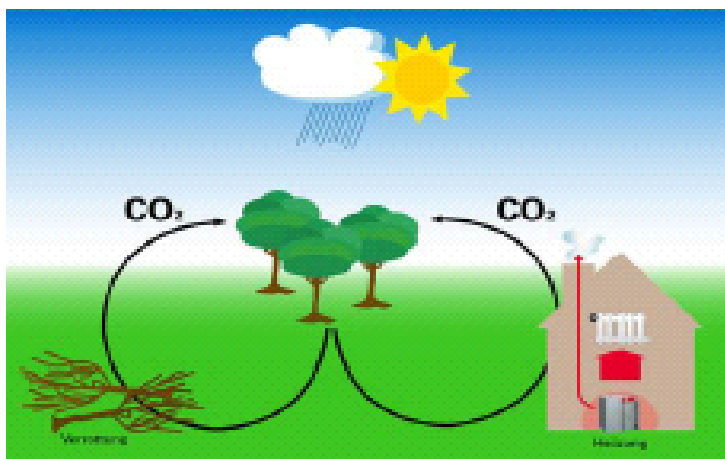


# Efektywne spalanie biomasy pochodzenia drzewnego w jednostkach grzewczych



## Ogrzewanie biomasą z drzewa - dlaczego ekonomiczne i ekologiczne ?



- Odpowiedzialny stosunek do środowiska naturalnego prowadzi do zwiększenia zainteresowania odnawialnymi formami energii do celów grzewczych, a kto ogrzewa drewnem, ogrzewa swoje mieszkanie, a nie klimat.
- Przy spalaniu „paliwa naturalnego” – drewna - powstaje tylko tyle CO<sub>2</sub>, ile go przedtem drzewo zasymilowało w procesie wzrostu. Tak więc drewno spala się z neutralnym bilansem CO<sub>2</sub> i przy stale rosnących cenach energii stanowi interesującą alternatywę.
- Inne znane paliwa emitują przy spalaniu :  
**1 litra oleju opałowego      2,9 kg CO<sub>2</sub>      1 m<sup>3</sup> gazu ziemnego 1,9 kg CO<sub>2</sub>**

### Wartość opałowa drewna w porównaniu z paliwami kopalnymi

| Paliwo                             | Wartość opałowa |
|------------------------------------|-----------------|
| 1 litr oleju opałowego extra lekki | ok. 10 kWh/litr |
| 1 kg węgla kamiennego              | ok. 8 kWh/kg    |
| 1 m3 gazu ziemnego                 | ok. 10 kWh/m    |
| 1 kg drewna (w = 20%)              | ok. 4 kWh/kg    |

## Wartość opałowa drewna zależy od

- zawartości wody (wilgotności) i
- gęstości drewna (drewno twarde/miękkie)



| Stan drewna                          | Wilgotność | Wartość opałowa |  |
|--------------------------------------|------------|-----------------|--|
| Świeżo ścięte                        | 50-60%     | 2,0 kW/kg       |  |
| Suszone przez lato na powietrzu      | 25-30%     | 3,4 kW/kg       |  |
| Suszone przez kilka lat na powietrzu | 15-25%     | 4,0 kW/kg       |  |

Instalacja opalania drewnem składa się zawsze z  
następujących komponentów:



- Magazynowanie i wygarnianie paliwa
- Transport paliwa
- Komora spalania (palenisko )
- Kocioł ( część ciśnieniowa )
- Oczyszczanie spalin i osprzęt
- Komin
- Sterowanie

## Najczęstsze zastosowania :

**Przemysł drzewny (produkcja mebli, płyt drewnopochodnych)**

**Rzemiosło**

**Tartaki**

**Przedsiębiorstwa ciepłownicze**

**Hotele , szkoły, pensjonaty**

**Przemysł recyklingu**

**Kogeneracja – gospodarka skojarzona**



# Spis treści

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy  
od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



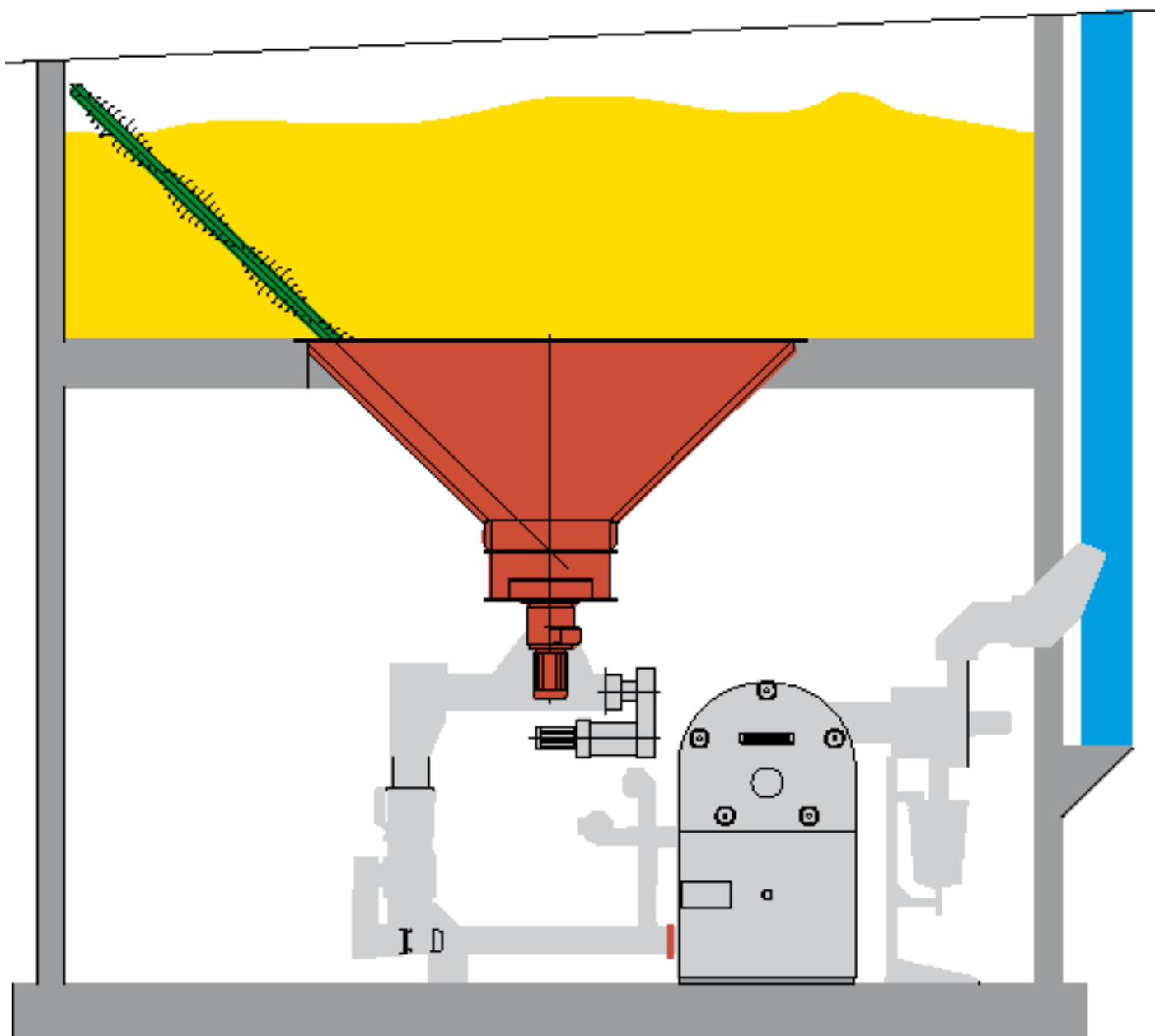
# Elementy instalacji do spalania biomasy drzewnej rozdrobnionej

## - **Wygarniacze do bunkrów i silosów**

- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin, wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Rozdrabniacze paliwa (rębaki)
- Osprzęt



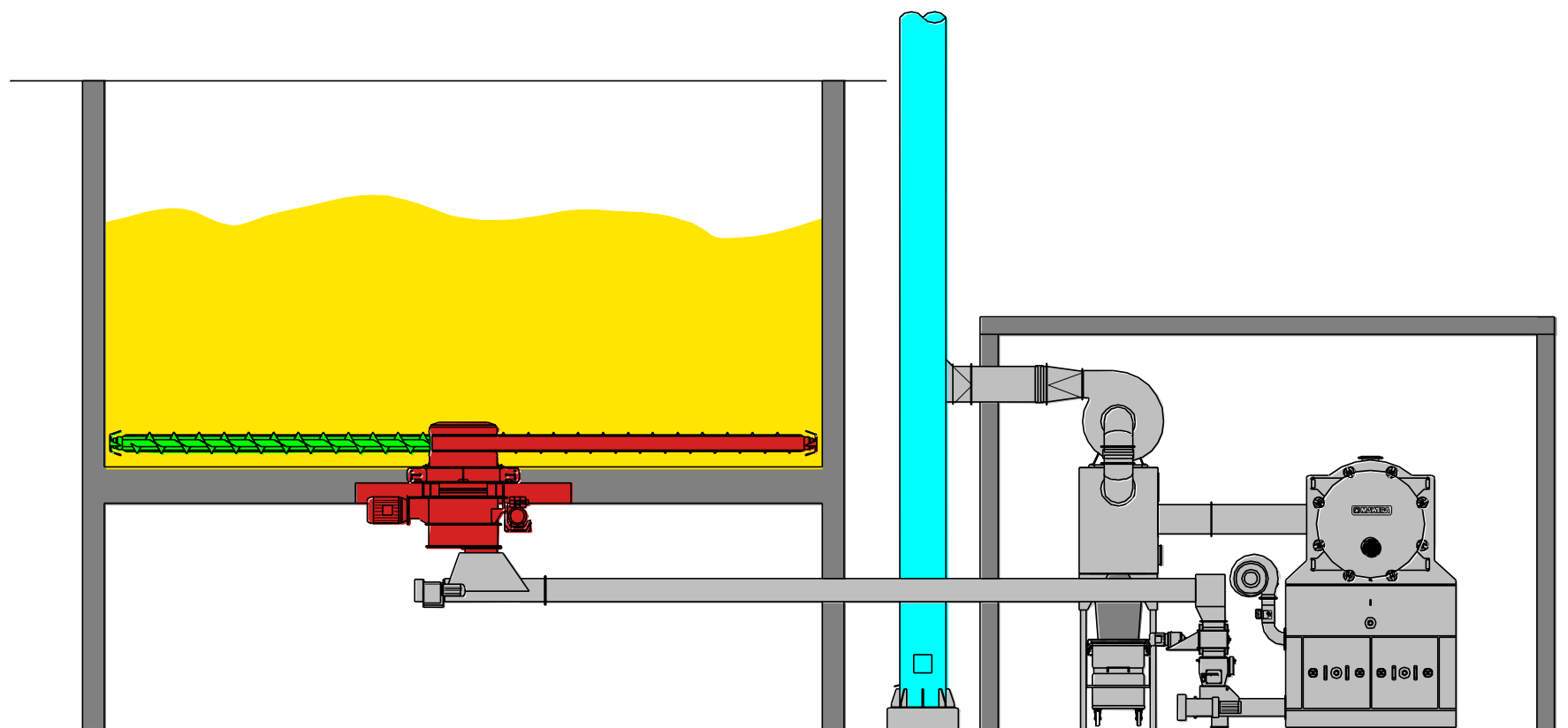
# Wygarniacz silosowy slimak wahlwy - PS



Schemat

# Wygarniacz silosowy ślimak horyzontalny - HSS 100

Przykład zastosowania :



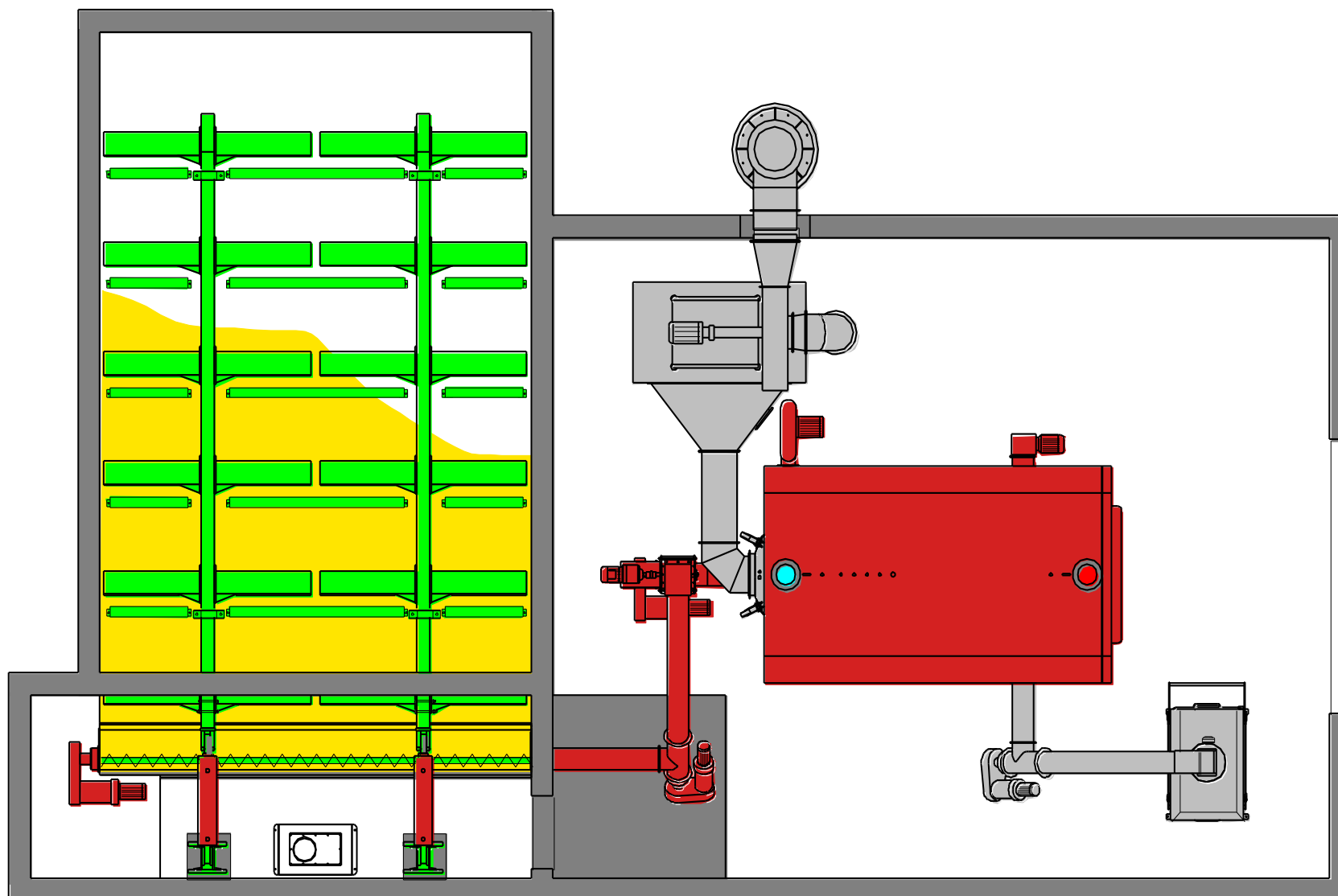
# Wygarniacz bunkrowy z ramieniem przegubowym - GRS

Wygarniacz z ramieniem przegubowym ze slimakiem podającym -  
Przykład zastosowania : zabudowa prosta



# Wygarniacz bunkrowy „ruchoma podłoga” - SST

Przykład zabudowy ( rzut z góry ) :



# Wygarniacz bunkrowy „ruchoma podłoga” - SST

Detale:



# Kontener paliwowy z „ruchomą podłogą” - BCS

Einbaubeispiel:



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- **Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające**
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Rozdrabniacze paliwa ( rębaki )
- Osprzęt



# Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające

Podajniki rurowe -/ Podajniki dozujące ślimakowe - RFS/RDS:  
Przykład zastosowania :

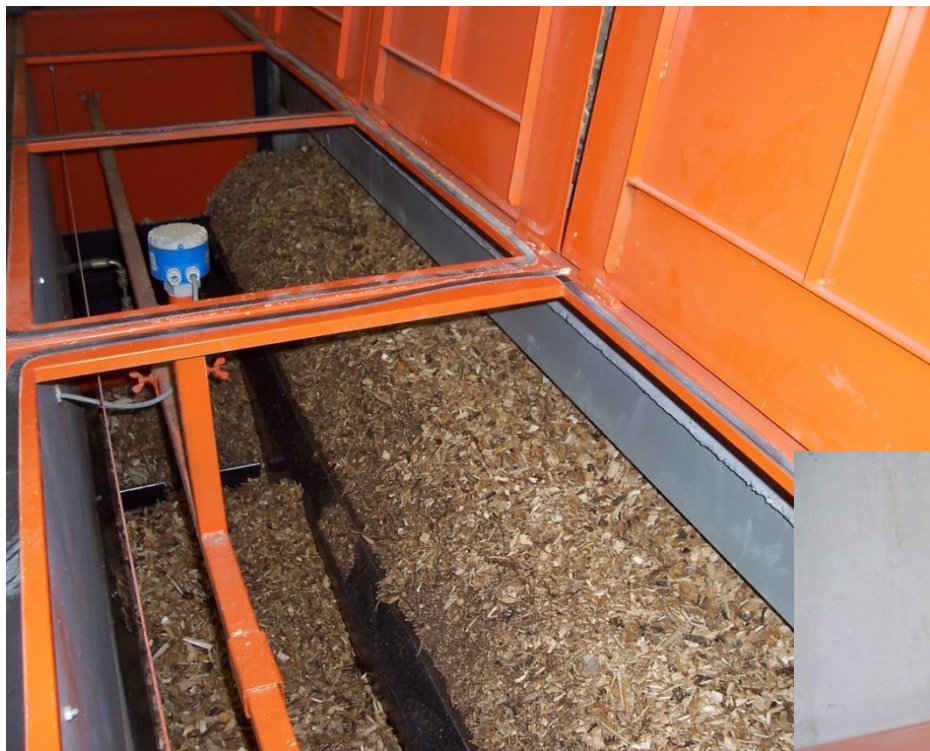


# Systemy podawania paliwa –transport ślimakowy

Ślimak dozujący podsuwowy USS (UE):



# Systemy podawania paliwa - poprzeczny przenośnik skokowy - QST



# Systemy podawania paliwa – bezpośredni podajnik hydrauliczny- DE

Detale :



# Systemy podawania paliwa - dwuciężnowy przenośnik korytowy - TKF

Przykłady :



# Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające - MDB



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW**
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Rozdrabniacze paliwa ( rębaki )
- Osprzęt



# Wstępny podgrzew powietrza do spalania - LUVO

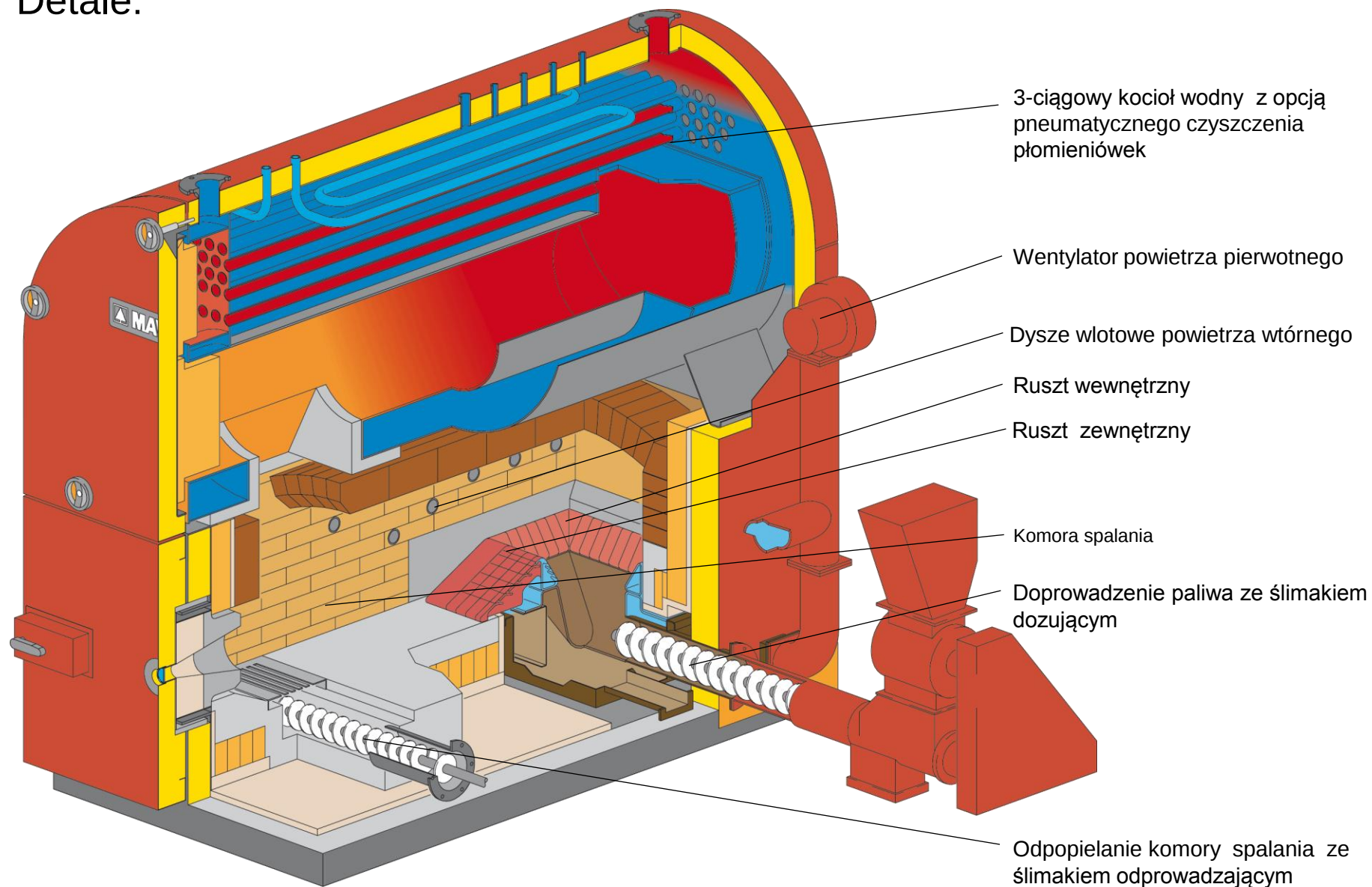
Wymiennik woda/powietrze

Detale:



# Palenisko podsuwowe z rusztem wew/zew – FU xxx RIA

Detale:



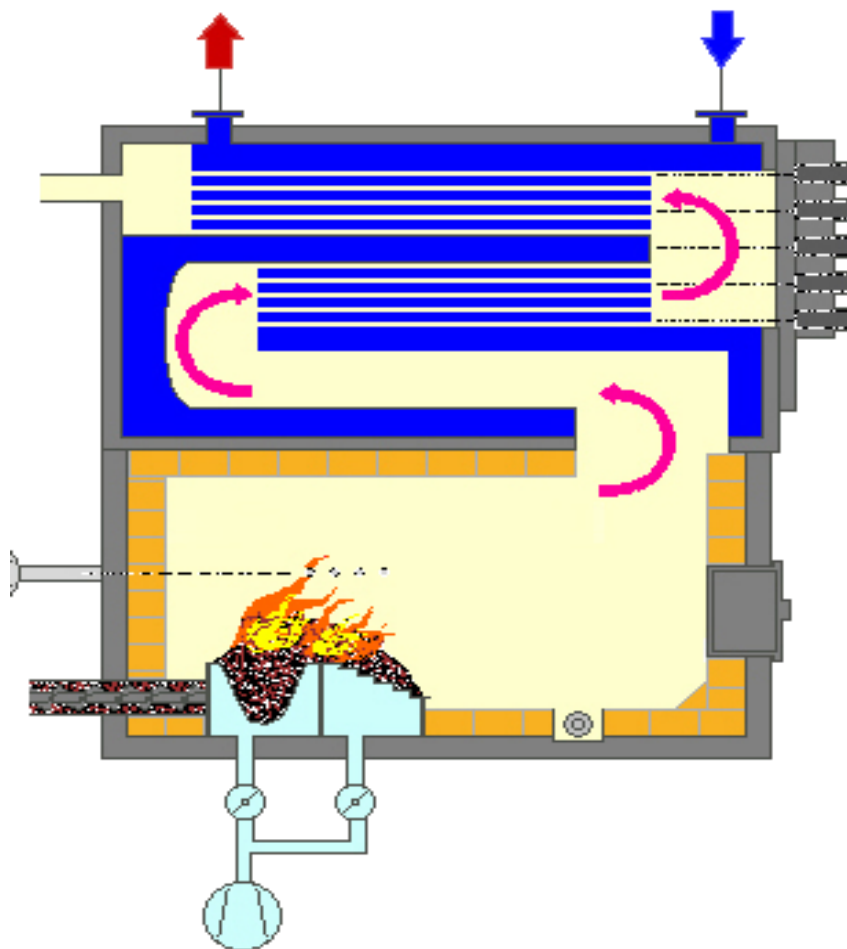
# Palenisko podsuwowe z rusztem wew/zew – FU xxx RIA

Przykład zastosowania :



# Palenisko podsuwowe z rusztem wew/zew – FU xxx RIA

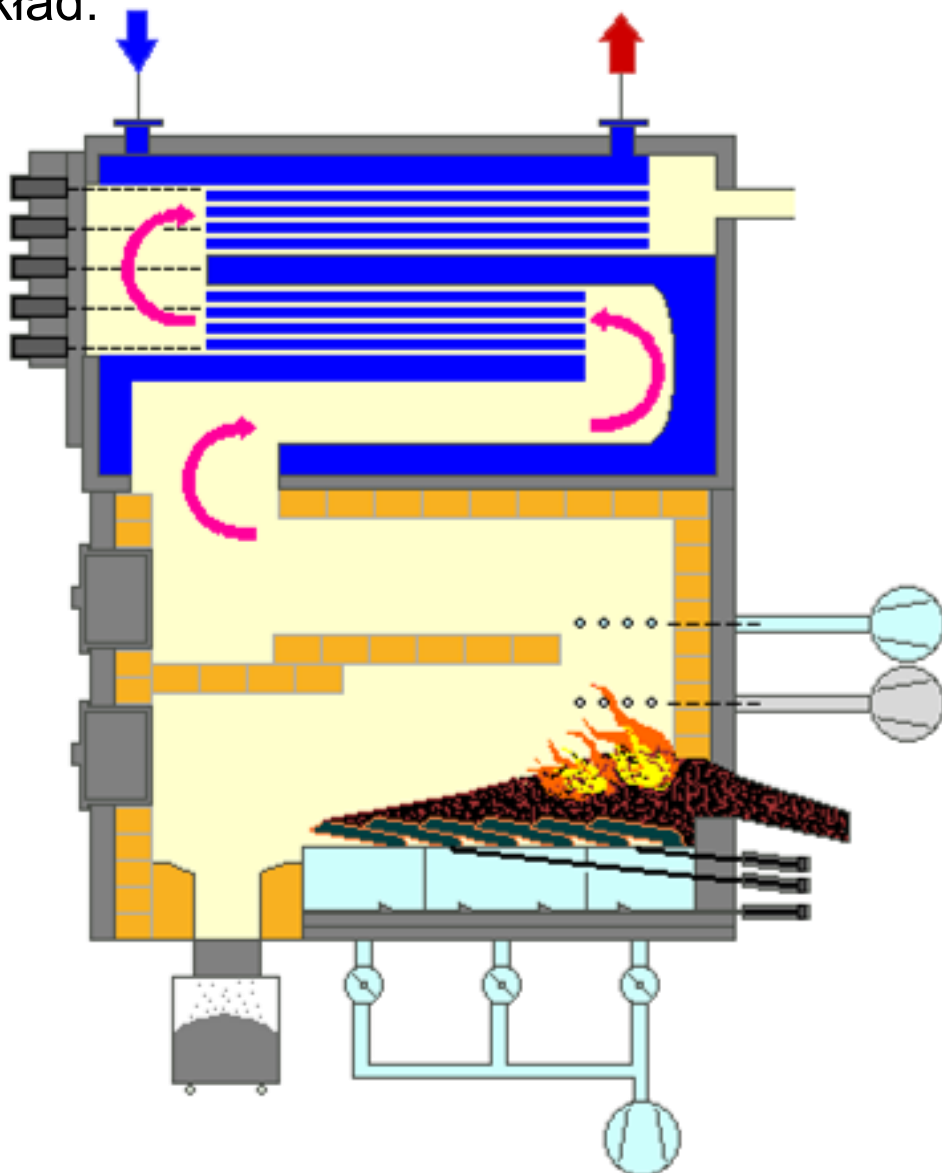
Przykłady :



Standard paleniska jednokomorowego

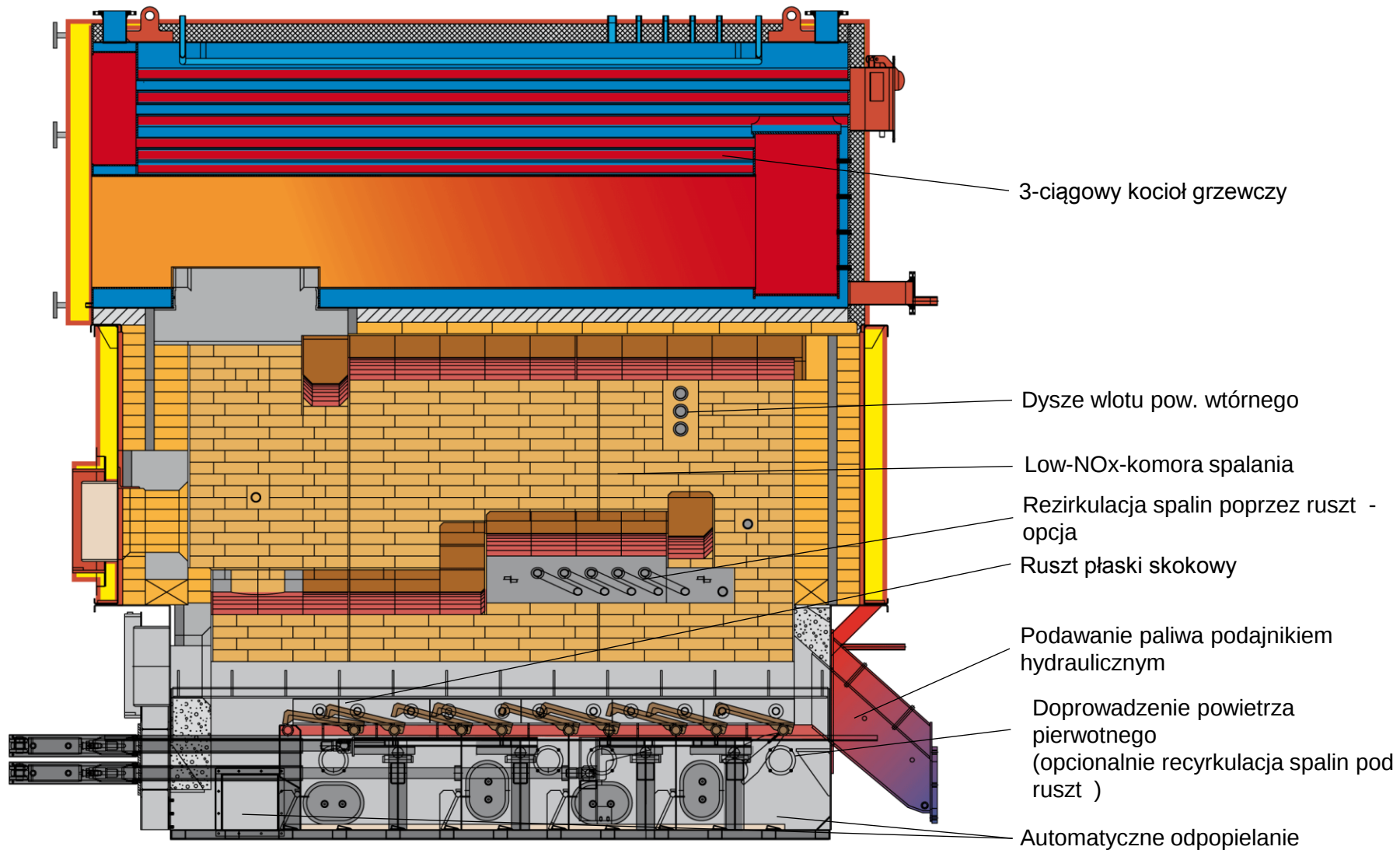
# Palenisko z płaskim rusztem skokowym – FSB

Przykład:



# Palenisko z płaskim rusztem skokowym – FSR

Detale:



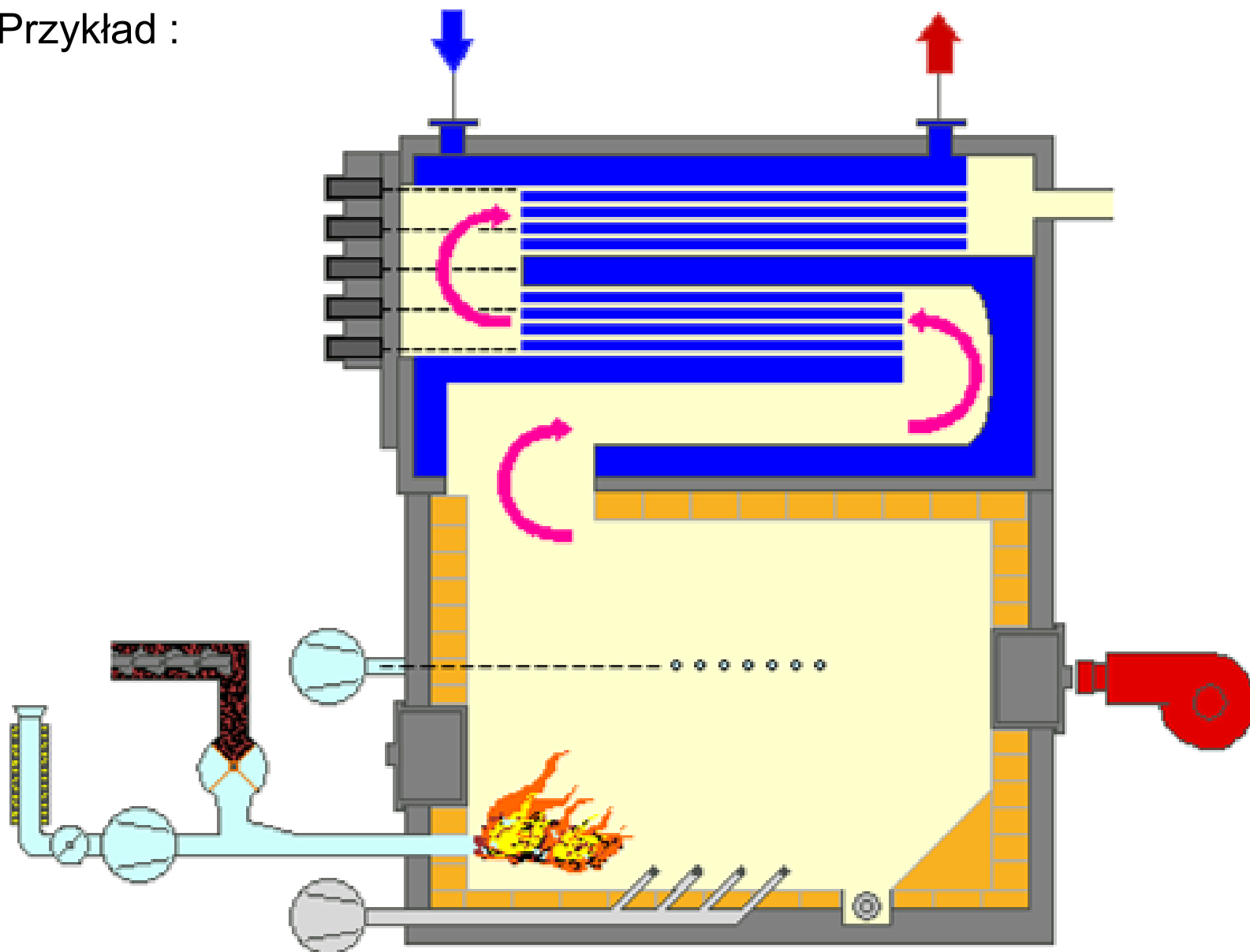
# Palenisko z płaskim rusztem skokowym – FSR

Detale: komora spalania z rusztem

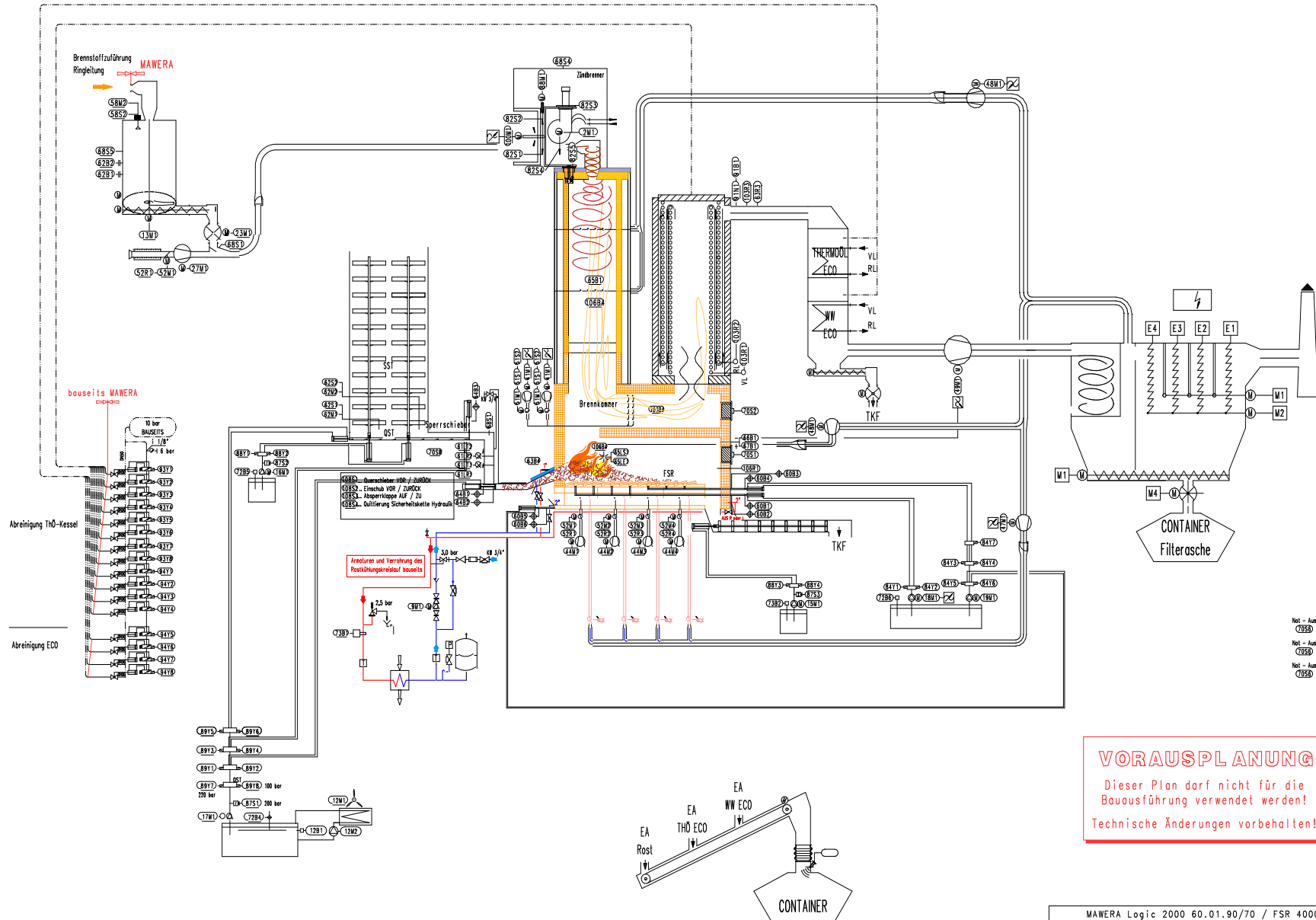


# Palenisko wdmuchowe – FR

Przykład :



# Paleniska kombinowane ( specjalne)



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW

## **-Systemy wygarniania popiołu**

- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



# Odprowadzenie popiołu i kontenery na popiół



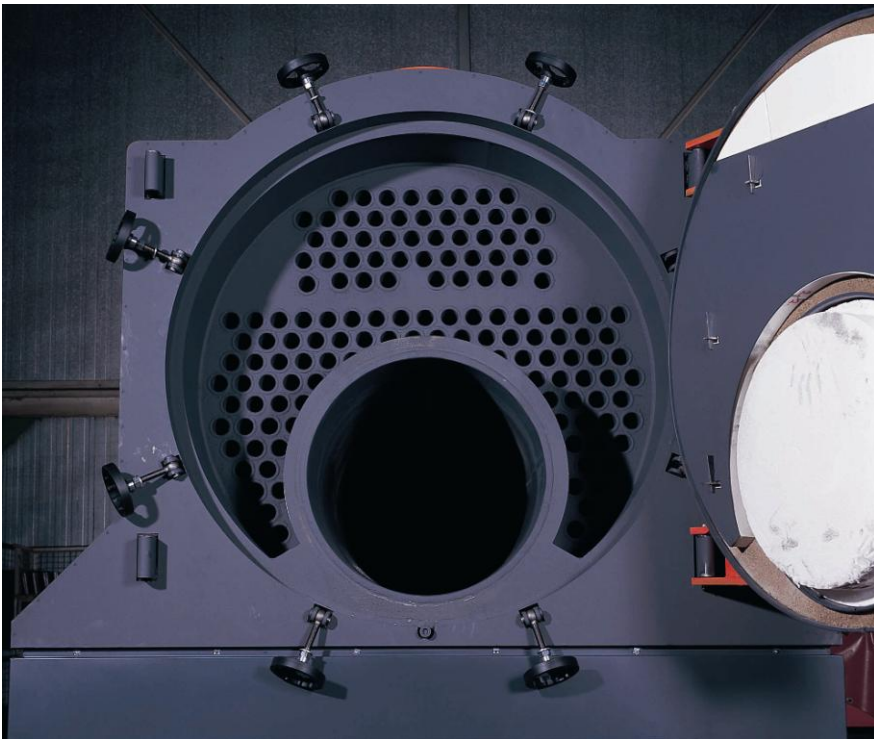
# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- **Kotły wodne, parowe i na olej termalny**
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



# Kotły wodne , parowe i na olej termalny

Przykłady:



3-ciągowy kocioł wodny



Kocioł na olej termalny stojący

# Osprzęt kotłów

Opcje :



Palnik olejowy



Pneumatyczne czyszczenie  
płomieniówek

# Ekonomizer

- Standard z Bypassem
  - Praca od 130°C
- Temperatury spalin



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- **Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin**
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



# Systemy oczyszczania spalin

## Mawera własna produkcja:

- Separatory pyłów - STA  
oczyszczenie spalin  $< 150\text{mg/Nm}^3$
- Multicyklony - MZA  
oczyszczanie spalin  $< 150\text{mg/Nm}^3$   
( $< 100\text{mg/Nm}^3$ )
- Filtry workowe - GF  
Oczyszczanie spalin  $< 20\text{mg/Nm}^3$



# Systemy oczyszczania spalin

Przykład: Elektrofiltr - EF (na zapytanie )



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- **Połączenia spalinowe i kominy**
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



# Kominy

Beispiel: Metallkamin / Edelstahlkamin (auf Anfrage, da Zukauf)



# Nasze produkty

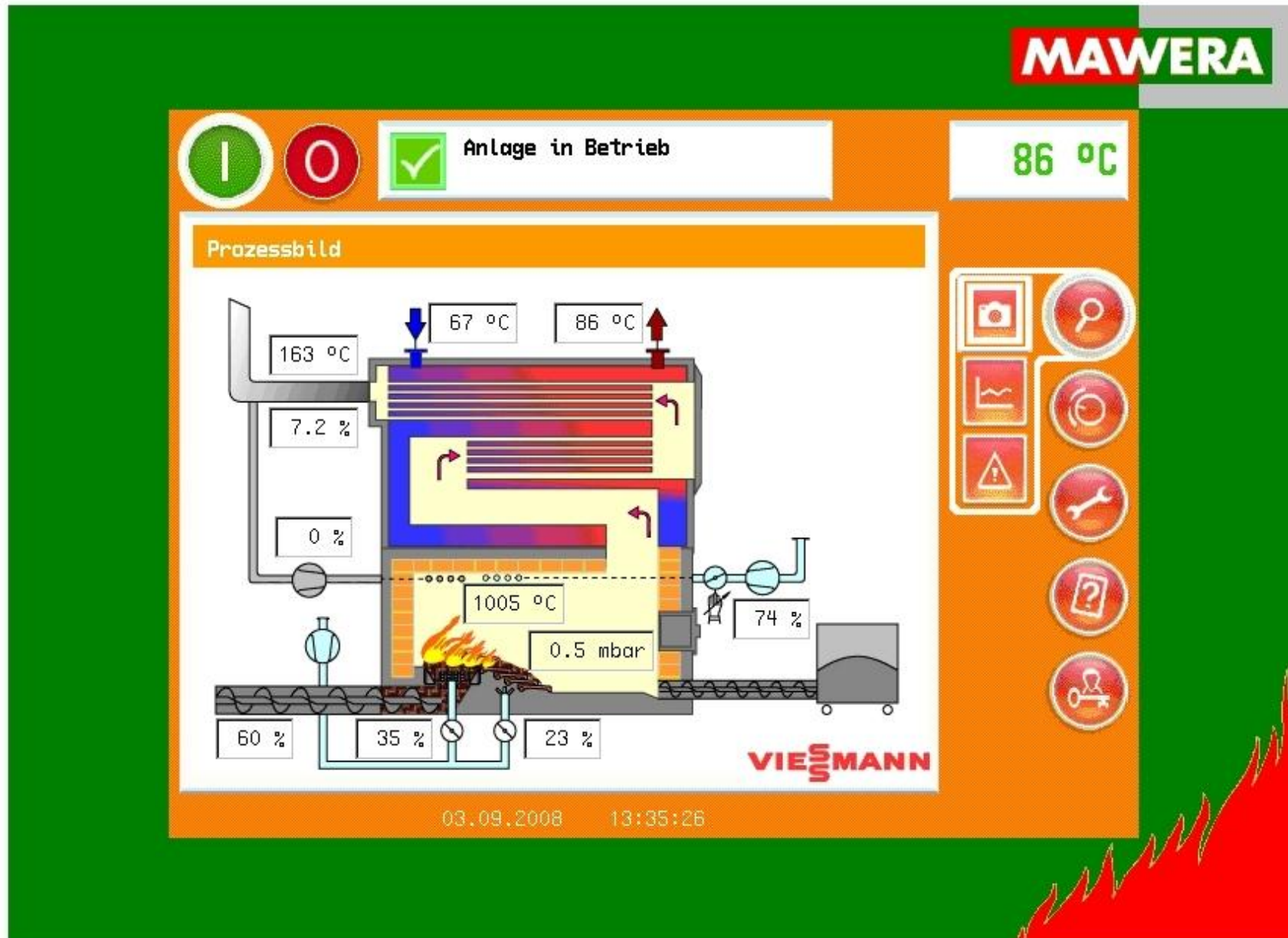
- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- **Sterowanie i wizualizacja**
- Osprzęt



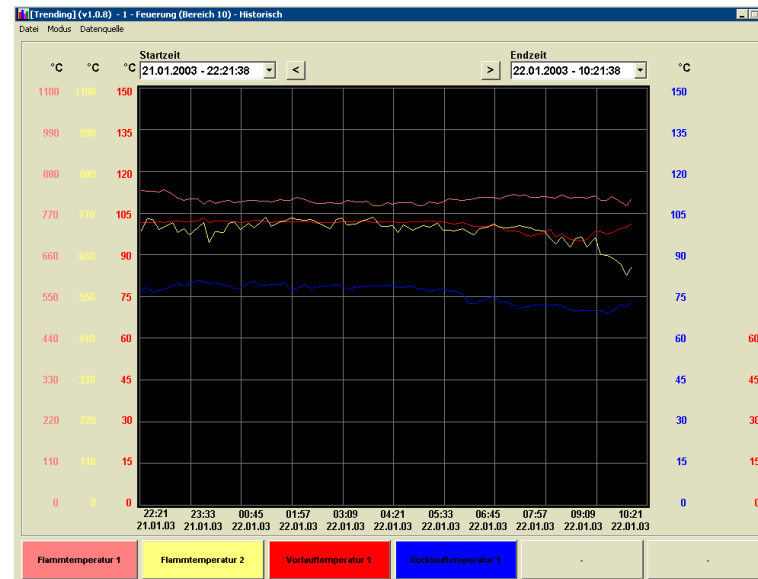
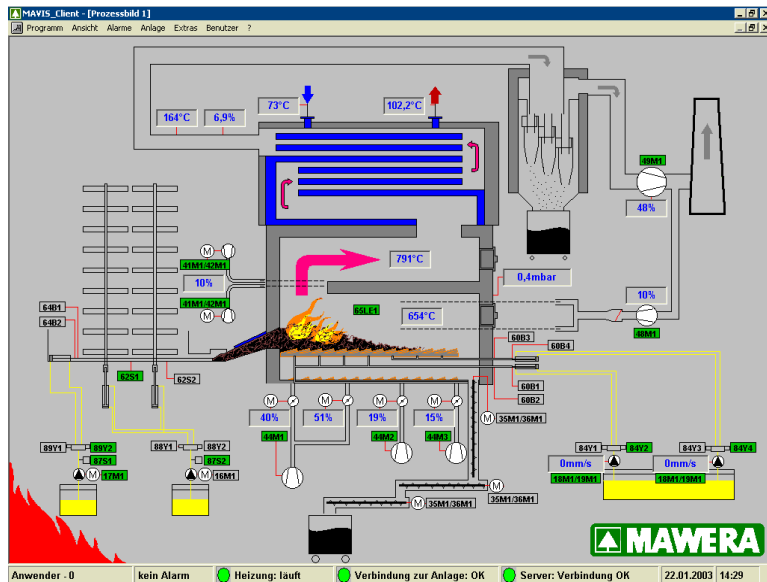
# Sterowanie - Mawera Logic 406 und 410



# Sterowanie - Mawera Logic 406 und 410



# Wizualizacja MaVis (PC Basis)



MAWERA Client - [Alarme]

Program Ansicht Alarme Anlage Extras Benutzer ?

Anzahl Zeilen (neueste): 10

Zeitbereich: Von 09.02.2002 - 15:57:55 Bis 09.03.2002 - 15:57:55

Gruppenauswahl: ☒ Errors ☒ Meldungen ☒ Systemmeldungen

Bereichsauswahl: ☒ 00: Systemalarme ☒ 10: Heizung (Bereich 10)

| Alarm ID | Start Zeit            | End Zeit              | Alarmtext                                     | Gruppe | Bereich |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--------|---------|
| 1010009  | 2002.03.09 - 10:59:04 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Brennkammertüre offen 70Sx                    | Error  | 10      |
| 1010006  | 2002.03.09 - 10:59:04 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Wassermangelsicherung ausgelöst               | Error  | 10      |
| 1010005  | 2002.03.09 - 10:59:04 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Maximaltemperatur Vorlauf überschritten 103R1 | Error  | 10      |
| 1010002  | 2002.03.09 - 10:59:04 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Servicedeckel offen 60Sx                      | Error  | 10      |
| 1010014  | 2002.03.09 - 10:59:04 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Störung n-Regler Sekundärluftgebläse 41M1     | Error  | 10      |
| 1010107  | 2002.03.09 - 10:59:59 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Sicherheitstemperatur ECO überschritten 63B2  | Error  | 10      |
| 1010106  | 2002.03.09 - 10:59:59 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Aschecontainer STA entfernt 39S2              | Error  | 10      |
| 1010103  | 2002.03.09 - 10:59:59 | 2002.03.09 - 14:24:39 | Bus Off                                       | Error  | 10      |
| 1010012  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:04 | Störung n-Regler Rauchgasventilator 49N1      | Error  | 10      |
| 1010000  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:04 | Sicherheitskette ausgelöst 76A1               | Error  | 10      |
| 1010011  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:04 | Kein Unterdruck in der Brennkammer 67B1       | Error  | 10      |
| 1010104  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:59 | Spannungsausfall                              | Error  | 10      |
| 1010108  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:59 | Wassermangelsicherung ECO ausgelöst 72B6      | Error  | 10      |
| 1010008  | 2002.03.09 - 10:58:34 | 2002.03.09 - 10:59:04 | Rückbrandthermostat ausgelöst 63B4            | Error  | 10      |

Exportieren... Drucken... Alarme quittieren

Anwender - 0 kein Alarm Anlage: keine Verbindung Server: Verbindung OK 09.03.2002 15:58:39

MAWERA Client - [Datenansicht]

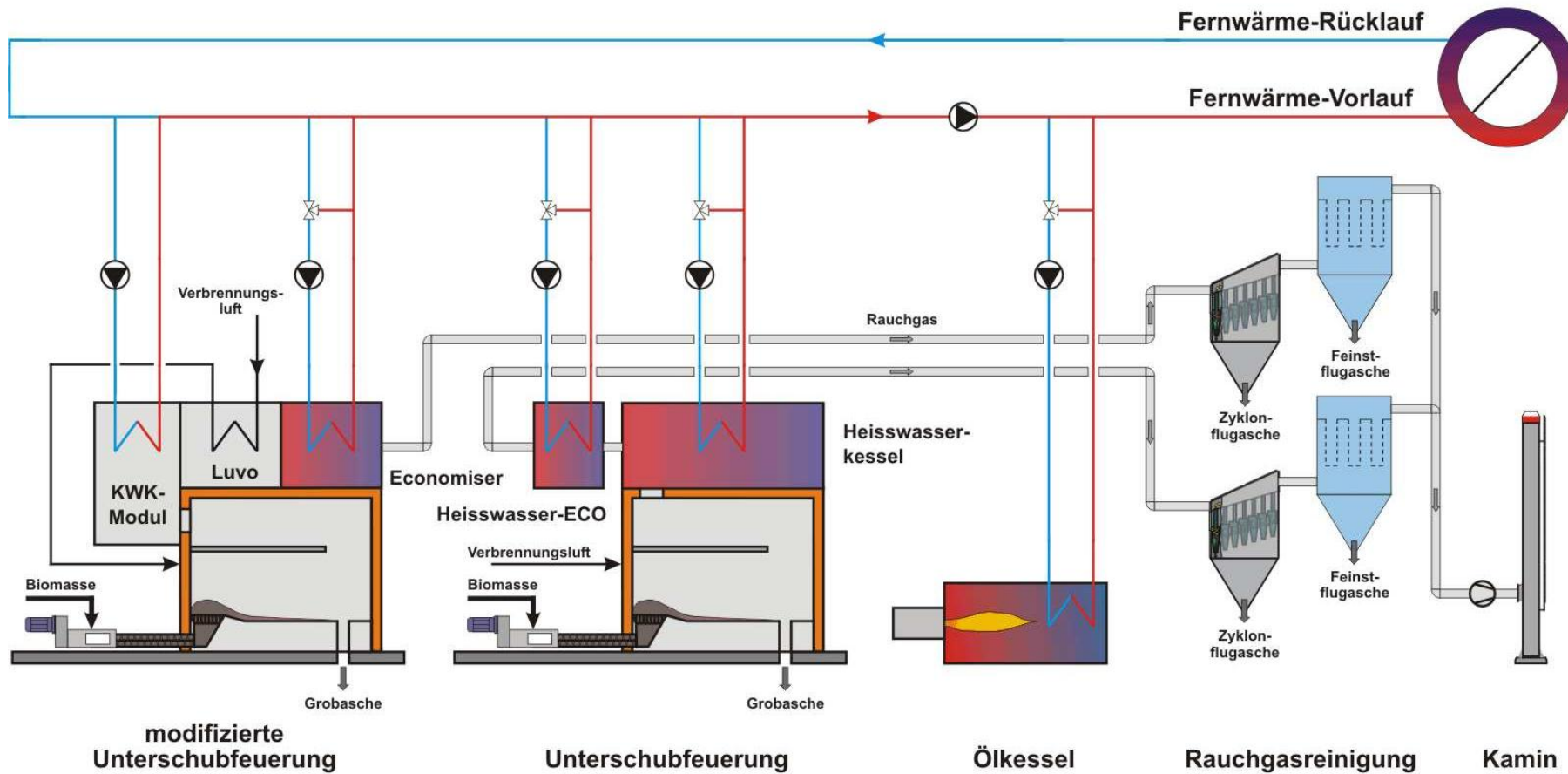
Program Ansicht Alarme Anlage Extras Benutzer ?

| Istdaten                              | Solldaten                          |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| Vorlauftemperatur 1 103R1 96 °C       | Vorlauftemperatur 1 soll 300 °C    |
| Rücklauftemperatur 1 103R2 86 °C      | Temperaturdifferenz soll 2 °C      |
| Temperaturdifferenz 204 °C            | Regeldifferenz soll 5 °C           |
| Rauchgastemperatur 1 103R3 246 °C     | Rauchgastemperatur 1 soll 380 °C   |
| Flammtemperatur 1 92B1 935 °C         | Flammtemperatur 1 soll 1000 °C     |
| Flammtemperatur 2 92B2 943 °C         | Flammtemperatur 2 soll 0 °C        |
| Flammtemperatur 3 751 °C              | Pausezeit Einschub soll 50 sek.    |
| Pausezeit Einschub 0 sek.             | Sekundärluftmenge soll 70 %        |
| Sauerstoffgehalt 91N1 9 %             | Unterdruck Brennkammer soll 1 mbar |
| Sekundärluftmenge 41M1 0 %            | Primärluftmenge Zone 1 soll 53 %   |
| Unterdruck Brennkammer 66B1 1 mbar    | Primärluftklappe Zone 2 soll 26 %  |
| Primärluftklappe Zone 1 52R1 45 %     | Primärluftklappe Zone 3 soll 30 %  |
| Primärluftklappe Zone 2 52R2 0 %      | Primärluftklappe Zone 4 soll 10 %  |
| Primärluftklappe Zone 3 52R3 0 %      | Drehzahl Rostzone 1 soll 50 %      |
| Primärluftklappe Zone 4 52R4 0 %      | Drehzahl Rostzone 2 soll 50 %      |
| Drehzahl Rauchgasventilator 49M1 59 % | Sprache 19201                      |
| Drehzahl Rezirkulation 1 42M1 0 %     | Alarmquittierung 0                 |
| Drehzahl Rostzone 1 18M1 0 %          | Betriebsstatus 2                   |
| Drehzahl Rostzone 2 19M1 0 %          |                                    |
| Betriebsstunden 30 h                  |                                    |
| Digital Eingang 1 0 I/O               |                                    |
| Digital Eingang 2 0 I/O               |                                    |
| Digital Eingang 3 0 I/O               |                                    |
| Digital Ausgang 1 263168 I/O          |                                    |
| Digital Ausgang 2 1 I/O               |                                    |
| Digital Ausgang 3 0 I/O               |                                    |
| Heartbeat 29707                       |                                    |

MAWERA

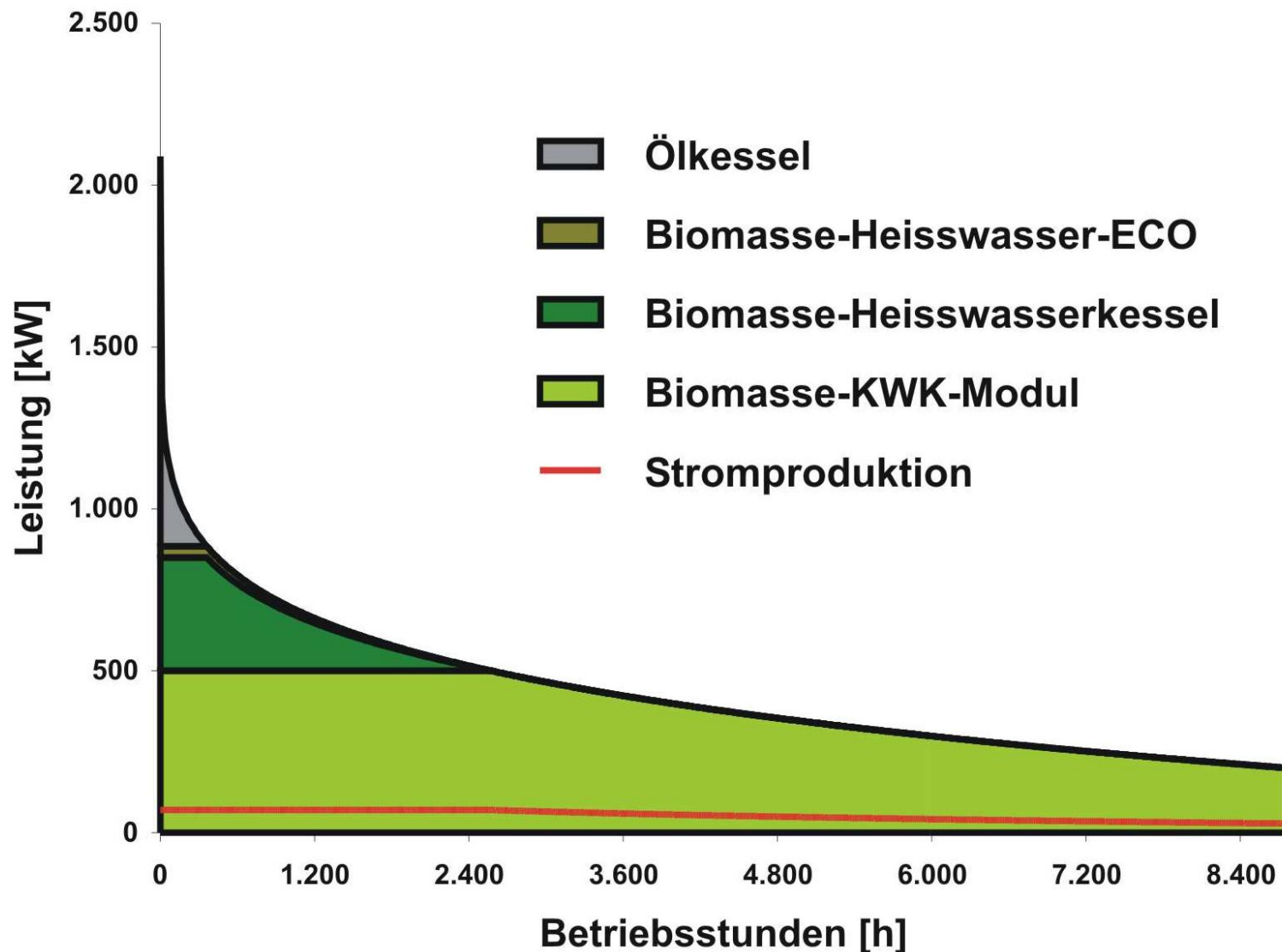
Anwender - 0 kein Alarm Heizung: steht Verbindung zur Anlage: OK Server: Verbindung OK 09.03.2002 17:14:40

# Kaskada kotłów - sterowanie



# Kaskada kotłów – Projekt Burgvitalhotel Oberlech

Wykres zapotrzebowanie i dobór urządzeń :



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- Osprzęt



# Nasze produkty

- Wygarniacze do bunkrów i silosów
- Systemy podawania paliwa, zbiorniki dozujące i mieszające
- Komory spalania w zakresie mocy od 110 do 13.000 kW
- Systemy wygarniania popiołu
- Kotły wodne, parowe i na olej termalny
- Urządzenia do odpylania i oczyszczania spalin , wentylatory spalin
- Połączenia spalinowe i kominy
- Sterowanie i wizualizacja
- **Osprzęt**



# Kotłownie kontenerowe



# Zamknięcia do bunkrów ( klapy hydrauliczne )



# Dźwigi do transportu kontenerów z popiołem





---

**VISSMANN** Group

Wojciech Kubik  
PM Mawera  
Viessmann Sp. z o.o.  
[kukw@viessmann.com](mailto:kukw@viessmann.com)