

# Ferrolì

## LEGNO GM/AP

Teplovodní kotel na tuhá paliva (biomasu)  
s pohyblivým roštem

Solid fuel hot water boiler with mobile grate



**AUTOMATICKE  
SAMOCISTENI**  
FULLY  
SELF-CLEANING



## CHARAKTERISTIKAKOTLE

Kotel na tuhá paliva (biomasu) s pohyblivým roštem. Při výrobě tohoto kotle byly aplikovány zkušenosti již dříve získané při výrobě modelů **LEGNABLOCK** a **BI COMB**, pro dosažení co možná nejnižší možné míry emisí vzniklých při spalování biomasy, v souladu s platnými standardy pro spalování jak suché a vlhké biomasy tak upravovaného dřeva (štěrky). Velmi zajímavým parametrem zařízení je, že s použitím speciálních doplňků, je prakticky SAMOČISTIČÍ, tzn. že veškerý popel je za provozu automaticky odstraněn. Konstrukční součásti, spalovací komora, postspalovací komora a trubkový svazek jsou horizontálně uspořádány. Každá z těchto součástí je vybavena sbírným systémem popela ve spodní části kotlového lože, ze kterého se popel přesouvá do centrálního bodu, odkud je vykloupen šroubovým podavačem (verze se samočisticím kotlovým ložem). Tento aspekt minimalizuje dobu, po kterou by zařízení nemohlo být provozováno z důvodu ušpinění spalovací komory. Tyto údržbové operace tedy mohou být prováděny během kontrol na konci topné sezóny. Konstrukce kotle je v podstatě ve tvaru hranolu s vodou chlazenými stěnami a vertikálním trubkovým svazkem v zadní části.

## HLAVNÍ PŘEDNOSTI KOTLE

### JSOU UVEDENY NIŽE:

- Ferrolí speciálně navržené a konstruované šroubové přiřazení kládaci zařízení rozhoduje o jedinečném provedení mechaniky hořáku.
- Přiřazení paliva používá kosý pohyblivý rošt, umožňující efektivní přiřazení a kontrolu vrstvy lože souasně se změnou tloušťky a tloušťkou vrstvy popela a zajištění přiřazení jeho zbytků s pomocí šroubového dopravníku do popelníku pro jeho následné mechanické odstranění.
- Spodní rošt rozdělený do několika hermeticky uzavřených částí pro rozdílný přiřazení vzduchu pro spalování.
- Prostorná a kompletně suchá spalovací komora s odrazovou klenbou a reverzovaným tokem spalin pro optimalizované vysušování vlhkého paliva.
- Dvoustupňové spalování s roštem - okružním splynováním a širokou škálou primárních vzduchových/sekundárních vzduchových poměrů v závislosti na typu používaného paliva. Sekundární vzduch je přiřazen s využitím nezávislého vysoce turbulentního systému.
- Vysoce kvalitní provedení žáruvzdorného obložení ze speciální směsi odpovídající pásma ( $AL_2O_3 > 60$ ).
- Trubkový svazek se širokým rovinným vertikálně uloženými vodními trubkami pro samovolné oddělování zbytků popela do sbírné a vyprazdňovací části kotle.
- Soustava vysokotlakých vzduchových trubek, manuálně nebo automaticky ovládaná, pro odstranění popela ze spodní části trubkového svazku.
- Kotlové lože podporuje svojí konstrukcí podporuje základní funkci kotle a to sbírání popela, který byl vyprodukován v různých částech zařízení. Manuální verze musí být čistěna v pravidelných intervalech. U verze se samočisticím ložem kotle je popel z podroštu odstraněn s pomocí šroubového podavače, přemístěn do vratného zásobníku

## DESCRIPTION OF THE GENERATOR

Solid fuel hot water boiler with mobile grate. This appliance has been developed based on the combination of constructional solutions already adopted in the LEGNABLOCK and BI COMB models, so as to burn the fuel with levels of emissions in compliance with the current standards, both dry and moist biomass, as well as treated wood. One very interesting feature, when the special accessories are fitted, is that the appliance is practically SELF-CLEANING, that is, all the ash is removed automatically. The various constructional compartments, the combustion chamber, post-combustion chamber and tube bundle, have a horizontal arrangement. Each of these has an ash collection system in the boiler bed underneath, which transfers the ash to a central point, from where it is discharged to the outside by a screw (version with self-cleaning boiler bed). This aspect drastically reduces appliance downtime for cleaning on the flue gas side, operations that can be performed during the general checks at the end of the season. The structure of the boiler body is essentially a prism with water-cooled walls, and the tube bundle is at the rear with vertical water tubes.

## THE MAIN ADVANTAGES OF THE BOILER

### ARE SUMMED UP BELOW:

- Our specially designed screw feed assembly, the result of a single boiler-mechanical burner design;
- Fuel feed fed using a sloped mobile grate, allowing effective control of the thickness of the bed even with the softening and partial melting of the ash and ensuring the latter is conveyed to the ash dump for mechanical removal, by screw;
- Undergrate divided into sealed compartments for differentiated combustion air feed;
- Large and completely dry combustion chamber with rebound vault and reverse flue gas flow for optimum drying of damp fuel;
- Two-stage combustion, with grate-level gasification and a wide range of primary air/secondary air ratios according to the type of fuel used. Secondary air is injected using an independent high turbulence system;
- High quality mixed cast and brick refractory cladding according to the zone ( $AL_2O_3 > 60\%$ );
- Tube bundle with large diameter vertical water tubes, for the spontaneous separation of most of the ash to the collection and discharge points.
- System of compressed air nozzles with manual or automatic operation for discharging the ash from the bottom of the tube bundle.
- The boiler bed that supports the boiler has the essential function of collecting the ash produced in the various compartments of the boiler. In the manual version, these compartments must be cleaned periodically. For the version with self-cleaning boiler bed, a central screw removes both the ash from under the grate, transferred by reciprocating rack, and the ash from the tube bundle and the post-combustion chamber, transferred by screw. All the ash from the boiler is therefore mechanically transferred to a point on the side of the boiler bed, where it can be collected or removed using a system suitable for the specific heating plant.



a popel z trubkového svazku a post-spalovací komory je transferován šroubovým dopravníkem. Tudiž je veškerý popel a odpad z kotle přenesen do místa na straně kotlového lože, kde může být shromážděn a odstraněn za použití systému odpovídajícímu danému typu kotle.

- Ovládání kotle, včetně mechanického čištění, je řízeno automaticky pomocí elektromechanického kontrolního panelu nebo u verze se samočištěním lože kotle za pomoci programovatelného kontrolního panelu (PLC). Všechna tyto řízení jsou dodávána jako kompaktní blok pro rychlou a snadnou instalaci.
- Pracovní režim těchto kotlů je standardně plynule modulovatelný v rozmezí od 50% a 100% maximálního výkonu nebo mezi 25% a 100%. Za řízení by nemělo být používáno při výkonu nižším než 25%. Při nižším výkonu než je minimální modulovaný výkon je užito ON-OFF provozní režim.

## DOPLŇKOVÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ:

V závislosti na typu paliva, výkonu a provedení kotle je k dispozici množství užitečného příslušenství.

### **Zapalovací nebo pilotní hořák**

Umožňuje automatické zapálení pevného paliva napoprvé, je nezbytné především při spalování vlhkého paliva. Jednoduché řízení dosahuje výkonu kolem 25% celkového kotlového. Pracuje na olej a nebo zemní plyn. Pneumatický systém automatického řízení kontroluje přítok vzduchu a jeho výfuk na konci procesu. Elektronická logika reguluje též podíl CO obsaženého ve spalinách. Tuto funkci se tedy doporučuje použít při zážehu a při spalování vlhkého paliva.

### **Kontinuální modulace tepelného výkonu**

Umožňuje snižování tepelného výkonu kontinuálně ze 100% na 50% nebo 25%, čímž se minimalizuje doba po kterou je kotel mimo provoz. Programovatelné logické řízení je připojeno na sondu výstupní teploty minimální rotační rychlost šroubového podavače paliva a otáčky ventilátoru spalovacího vzduchu s pomocí inverterového řízení jejich motorů.

### **Regulátor tahu**

Udržuje tah ve spalovací komoře na konstantní přednastavené úrovni. Je tvořen senzorovým řízením a motorizovanou proudušnicí na odstředivém separátoru prachu montovaného bypass vedení nebo invertemerem výfuku spalin. Hraje důležitou roli při snižování prašnosti.

### **Kontinuální regulační analyzátor**

Zobrazuje množství CO - O<sub>2</sub>, teplotu spalin. Na požadavek je kontinuální regulace k dispozici. Měření kyslíku ovlivňuje kvalitu spalovacího vzduchu a optimalizuje obsah CO ve spalinách.

- The operation of the boiler, including the mechanical cleaning, is controlled automatically by the electromechanical control panel or, in the version with self-cleaning boiler bed, by programmable logic controller (PLC). All of this is included in a single compact block featuring rapid installation.
- The operation of these boilers is normally modulated continuously between 50% and 100% of the maximum output, or between 25 and 100%. The appliance should not be used at an output less than 25%. Below the minimum allowed by modulating operation, ON-OFF operation is used.

## OPTIONAL ACCESSORIES:

Depending on the type of fuel and rating of the boiler, a number of important accessories are available.

### **Ignition or pilot burner**

This enables the solid fuel to be ignited automatically the first time and is indispensable with particularly moist materials. Single structure device, with an output equal to around 25% of the boiler rating. Operation on oil or natural gas. A pneumatic system automatically controls its insertion into the boiler and return on shut-down. The electrical logic also allows this to be used for a further reduction in the CO content of the flue gas. For this function and for first ignition, it is also recommended for use with moist fuel.

### **Continuous heat output modulation**

Allows the heat input to be reduced continuously from 100% to 50% or 25%, minimising the number of shut-downs. A programmable logic controller connected to the water outlet temperature probe varies the rotation speeds respectively of the fuel feed screw and the combustion air fans using inverters that drive the corresponding motors.

### **Draught regulator**

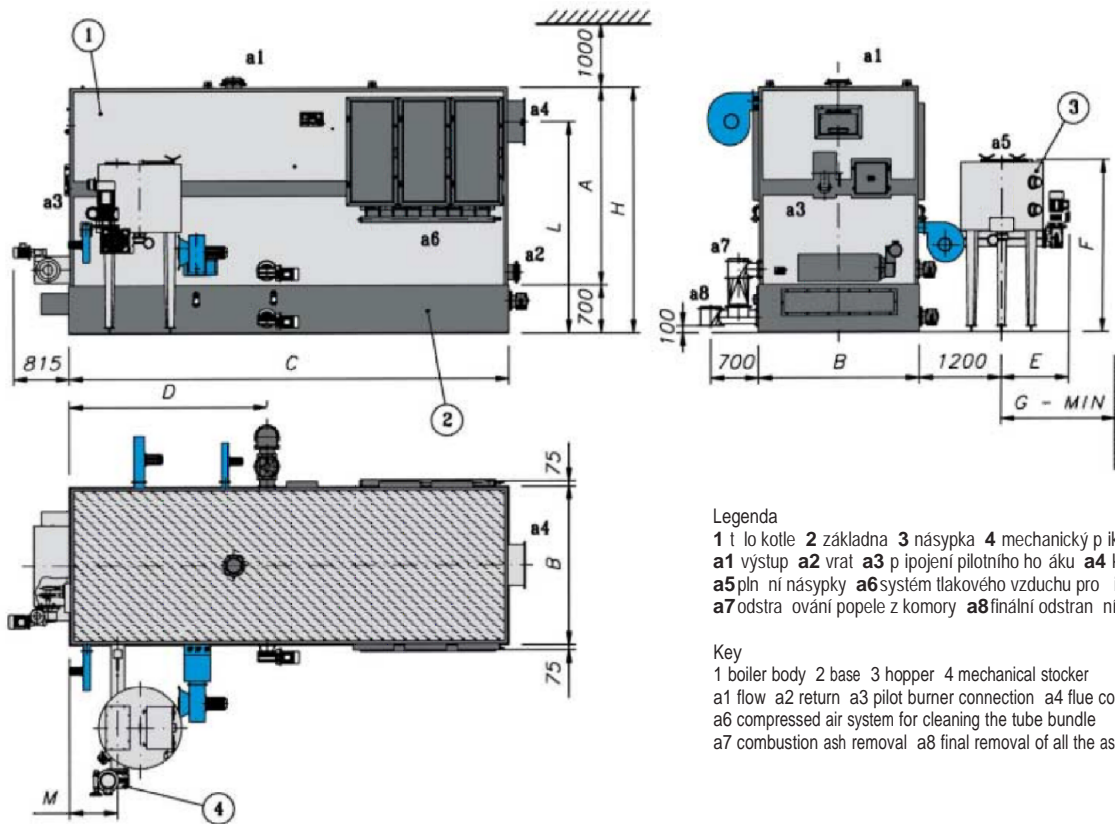
This keeps the draught in the combustion chamber constant at a set level. It consists in a sensor device and a motorised throttle on the centrifugal dust separator assembly bypass duct or the flue gas exhaust inverter. It has an important role to play in reducing dust emissions.

### **Constant control analyser**

Display of CO - O<sub>2</sub>, temperature of flue gases. Upon request, continuous regulation is available. The oxygen measurement acts on the combustion air, optimising the CO content.

# LEGNO GM/AP

TEPLOVODNÍ KOTEL S POHYBLIVÝM ROŠTEM: MAX. 100°C (110°C)  
 MOBILE GRID BOILER FOR HOT WATER PRODUCTION: MAX. 100°C (110°C)  
 PRACOVNÍ TLAK: 3 bar  
 WORKING PRESSURE: 3 bar



## Legenda

1 tělo kotle 2 základna 3 násypka 4 mechanický p íklad  
 a1 výstup a2 vrat a3 p ípojení pilotního ho áku a4 kou ovod  
 a5 pln ní násypky a6 systém tlakového vzduchu pro íst ní trubkových svaz  
 a7 odstra ování popele z komory a8 finální odstran ní popele

## Key

1 boiler body 2 base 3 hopper 4 mechanical stocker  
 a1 flow a2 return a3 pilot burner connection a4 flue connection a5 hopper loading  
 a6 compressed air system for cleaning the tube bundle  
 a7 combustion ash removal a8 final removal of all the ash

Typ / Type			0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Jmenovitý výkon / Generator rating	W = 40%	kW	930	1163	1395	1744	2326	2900	3490	4070	4650
Tepelný p íkon / Heat input	W = 40%	kW	1094	1368	1641	2052	2736	3420	4104	4785	5470
Objem vody / Water content		dm <sup>3</sup>	2905	3105	3444	3785	4351	4635	5360	5900	7080
$\Delta p$ spalin / $\Delta p$ flue gas side		mbar	4,6	5,6	4,6	5,6	6,6	8,7	8,7	6,9	8,3
$\Delta p$ hydrauliky / $\Delta p$ water side		mbar	160	180	210	250	350	390	390	420	460
Pracovní tlak / Working pressure		bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Váha kotle / Weight of the boiler		kg	16150	16860	18100	19150	20750	21520	24100	27800	34000
Váha lože kotle / Weight of the bed		kg	2300	2380	2500	2650	2720	2850	3160	3650	3970
Váha zásobníku / Weight of the hopper		kg	340	340	340	340	340	340	360	360	360
Váha mechan.topeníšt / Weight of the mechanical furnace		kg	330	330	470	470	680	680	780	780	780
a1-a2		DN	100	100	125	125	150	150	200	200	200
a3		ø mm	160	160	160	160	190	190	190	190	190
a3		lg. bocc.	270-350	270-350	270-350	270-350	270-350	270-350	270-350	270-350	270-350
a4		ø mm	350	350	400	400	500	600	600	700	700
a5		mm	260x160	260x160	260x160	260x160	260x160	260x160	350x220	350x220	350x220
a8		ø mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300

LEGNO GM/AP	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M
0.8	2600	1734	4561	2005	1130	2293	2100	3300	2940	642
1.0	2600	1734	4761	2005	1130	2293	2100	3300	2940	642
1.2	2700	1935	5049	2293	1140	2390	2170	3400	3065	665
1.5	2700	1935	5349	2293	1140	2390	2170	3400	3065	665
2.0	2900	2334	5537	2581	1150	2438	2370	3600	3040	678
2.5	2900	2334	5735	2581	1150	2438	2370	3600	2880	678
3.0	2900	2334	6425	2869	1160	2850	2370	3600	3010	702
3.5	3400	2334	6665	3109	1160	2920	2370	4100	3370	702
4.0	3400	2334	7205	3589	1160	3060	2370	4100	3370	702

# LEGNO GM/AP

## KOMPATIBILNÍ PALIVA

### TYPOLOGIE

- Biomasa (rostlinný odpad ze zemědělství a lesnictví a rovněž odpad z fáze prvotního zpracování zemědělských a potravinářských produktů).
- Odpad ze zpracování neupraveného dřeva a kůry.
- Odpad ze zpracování upraveného dřeva a podobného materiálu klížená dřevná lepenka nebo dřevotřísková a produkty s pryskyřicí, jejichž druh a množství odpovídá předpisům o znovuvyužití odpadu).

### ZRNITOST PALIVA

- Kousky: 0 ÷ 30 mm
- Vlákna: 0 ÷ 60 mm - jak jsou nebo pocházejí z různé mechanické výroby (hoblíny, piliny, štěrky, ezanka, atd.).

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA: 80 ÷ 500 kg/m<sup>3</sup>

MAX. VLHKOST: 100% suché váhy je ekvivalentem 50% celkové. Nad 40% musí být výkon kotle snížen.

MINIMÁLNÍ TEPLOTA PRO "ZMĚKČOVÁNÍ" POPELA: 800°C (dřevotřískové obložení).

## COMPATIBLE FUELS

### TYPES

- Biomass (plant waste from agricultural and forestry activities and from the first processing phase of agricultural and food products).
- Waste from the processing of untreated wood and cork.
- Waste from the working of treated wood and similar (glued chipboard or multi-ply and products finished with resins of the type and in the quantity admissible according to legislation on the re-use of waste).

### GRANULOMETRY

- Pieces: 0 ÷ 30 mm
- Filament: 0 ÷ 60 mm - as is, or deriving from various mechanical processes (shavings, sawdust, wood chips, shreddings, etc.)

APPARENT DENSITY: 80 ÷ 500 kg/m<sup>3</sup>

MAX. MOISTURE: 100% dry weight, equivalent to 50% of total weight. Over 40%, the boiler must be downgraded.

MINIMUM TEMPERATURE ALLOWED FOR ASH SOFTENING: 800°C (chipboard panelling).

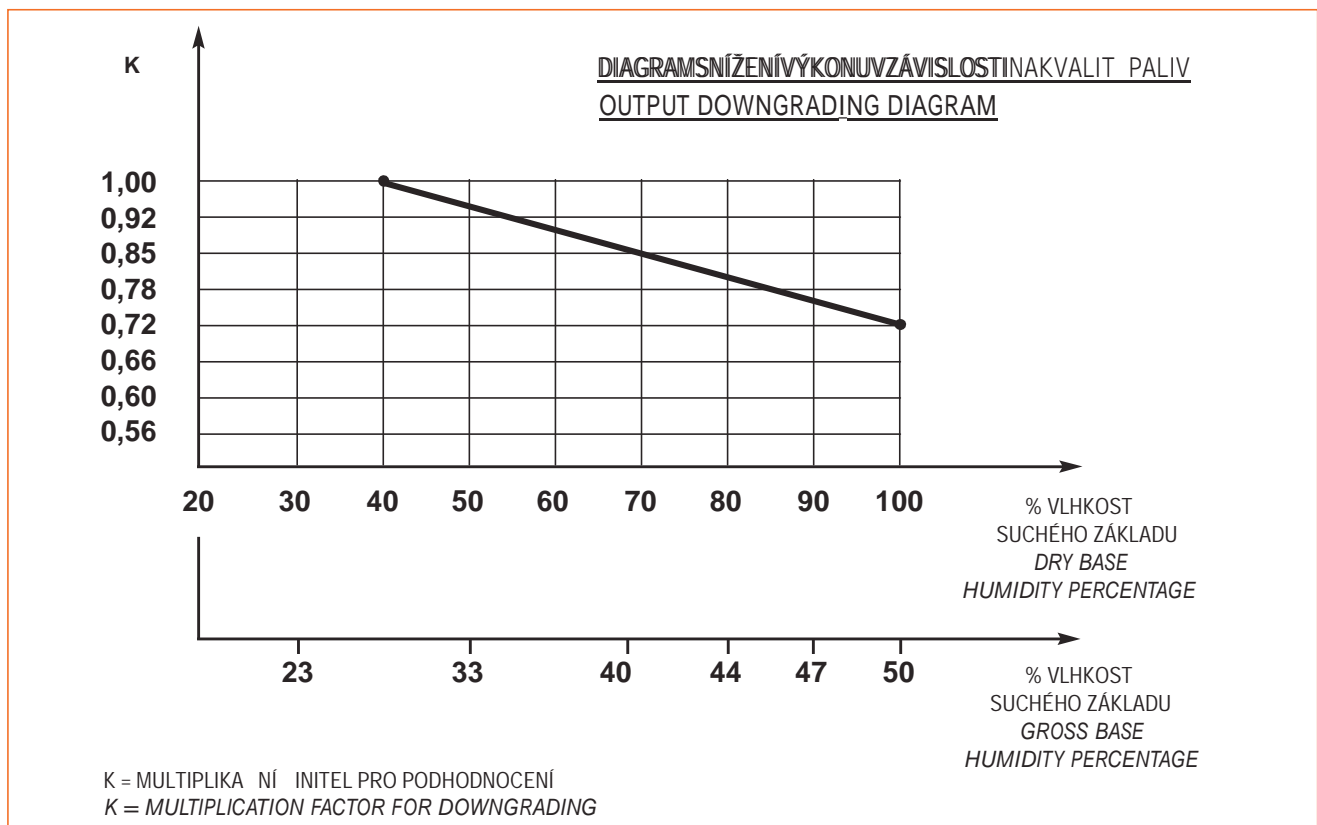


Diagram znázorňuje, jak se u paliva se 40 a víceprocentní vlhkostí musí být zvětšen povrch roštu a plocha povrchu tepelné výměny, což prakticky znamená snížení výkonu zařízení.

The diagram illustrates how starting from 40% moisture in the fuel, the surface of the grate and the exchange surface must be increased, which in practice means the downgrading of the boiler.

# LEGNO GM/AP

## GARANČE SPALOVACÍHO PROCESU AKOU OVÝCH EMISÍ

V souladu se standardy a v rámci uvedených paliv jsme schopni zaručit následující hodnoty:

## COMBUSTION PROCESS AND FLUE EMISSION GUARANTEES

In reference to the standards and within the limits of the fuels listed, we are able to guarantee the following values:

PRODUKT PRODUCT	Vyjádřený jako Expressed as	Jednotka měření Unit of measure	Denní průměr Daily average	1/2 h vzorky 1/2 h samples
Carbon monoxide	CO	mg/Nm <sup>3</sup>	50 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>
Nitrogen oxides	NOx (NO <sub>2</sub> e NO)	mg/Nm <sup>3</sup>	200 <sup>(2)</sup>	400 <sup>(2)</sup>
Sulphur oxides	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50	200
Hydrochloric acid	HCL	mg/Nm <sup>3</sup>	10	60
Hydrofluoric acid	HF	mg/Nm <sup>3</sup>	2	4
Prach Dust		mg/Nm <sup>3</sup>	10	30 (100) <sup>(3)</sup>
Volatile organic substances	T.O.C. (Total organic carbon)	mg/Nm <sup>3</sup>	10	20
Aromatic polycyclic hydrocarbons	A.P.H.	mg/Nm <sup>3</sup>	0,01	

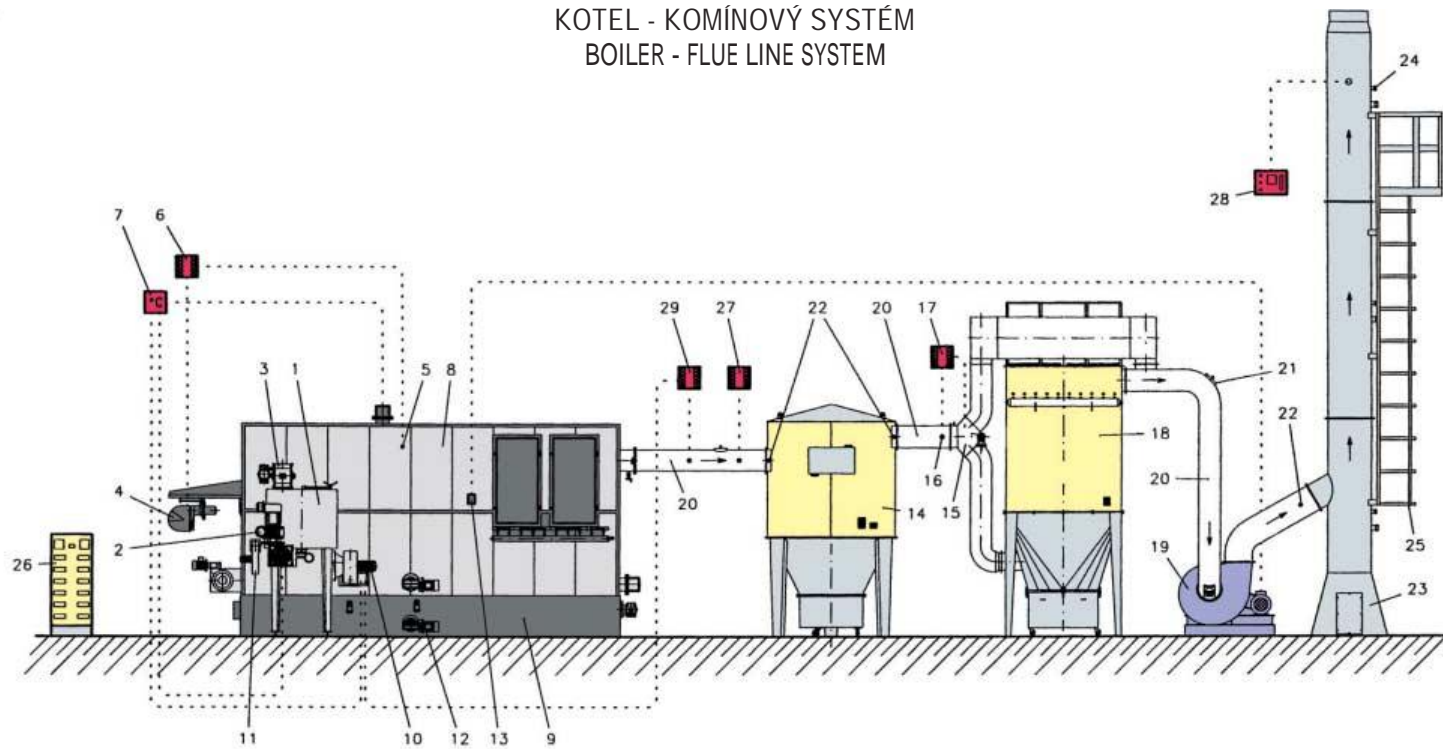
N.B. - limity, na které je tu poukázováno se vztahují k 11% množství kyslíku.

- <sup>(1)</sup> Pro upravené dřevo (D.M. 5/02/98).  
Pro neupravené dřevo, biomasu D.P.C.M. 8/03/02.  
350 mg/Nm<sup>3</sup> pro P<sub>FOC</sub> < 3 MW  
300 mg/Nm<sup>3</sup> pro P<sub>FOC</sub> < 6 MW  
Pro vlhké materiály (W<sub>BS</sub> = vlhkost při suché váze):  
pro W<sub>BS</sub> > 40% použití pilotního hořáku může být nutné pro dosažení limitu.
- <sup>(2)</sup> Tyto hodnoty nemohou být vždy zaručeny pro dřevotřískové panely, protože jsou závislé především na druhu produktu.  
Také je možné použít systém se substancí, která redukuje množství NOx.
- <sup>(3)</sup> Dosažení hodnoty 100 je možné při použití filtračního systému vytvořeného z odstředivého separátoru prachu, pokud je dodán FERROLI.

N.B. - The limits shown here refer to an oxygen level of 11%.

- <sup>(1)</sup> For treated wood (Italian Min. decree 5/02/98).  
For untreated wood/biomass, the limits of Italian PM decree 8/03/02 are valid.  
350 mg/Nm<sup>3</sup> for P<sub>FOC</sub> < 3 MW  
300 mg/Nm<sup>3</sup> for P<sub>FOC</sub> < 6 MW  
For moist material (W<sub>BS</sub> = moisture on dry weight):  
for W<sub>BS</sub> > 40% the use of a pilot burner may be required to stay within the limits.
- <sup>(2)</sup> These values cannot always be guaranteed for chipboard panelling, as they depend predominantly on the nature of the product.  
A system with a substance that reduces NOx levels can be used.
- <sup>(3)</sup> The value of 100 can be achieved using a filtering system made up of a multiple centrifugal dust separator only, as long as this is supplied by Ferrolí.

## KOTEL - KOMÍNOVÝ SYSTÉM BOILER - FLUE LINE SYSTEM



- 1 ZÁSOBNÍK PALIVA S LEVEL- ÍZENÍM / HOPPER WITH LEVEL CONTROL
- 2 MECHANICKÝ PODAVAČ S MODULACÍ PRŮTOKU PALIVA S AUTOMATICKÝM DÁVKOVÁNÍM A ÍZENÍM OKRUHU SPALOVACÍHO VZDUCHU / MECHANICAL FURNACE FEEDER WITH MODULATED FUEL RATE AND AUTOMATIC ADJUSTMENT OF THE FUEL/COMBUSTION AIR RATIO
- 3 ROTAČNÍ VENTIL / ROTARY VALVE
- 4 PILOTNÍ HOŘÁK / PILOT BURNER
- 5 TEPLOTNÍ MĚŘIDLO SPALOVACÍ KOMORY / TEMPERATURE PROBE IN THE COMBUSTION CHAMBER
- 6 REGISTR PILOTNÍHO HOŘÁKU / PILOT BURNER REGISTER
- 7 ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ TEPLoty VODY A MODULACI PALIVOVÉHO PRŮTOKU / INSTRUMENT FOR MEASURING WATER TEMPERATURE AND MODULATING THE FUEL RATE
- 8 TĚLO KOTLE / BOILER BODY
- 9 LŮŽE KOTLE / BED
- 10 VENTILÁTOR PRIMÁRNÍHO SPALOVÁNÍ / PRIMARY COMBUSTION AIR FAN
- 11 PRIMÁRNÍ VENTILÁTOR (TLAČENÍ PALIVA) / PRIMARY AIR FAN (FUEL THRUST)
- 12 SYSTÉM VYBÍRÁNÍ POPELA / ASH DISCHARGE SYSTEM
- 13 AUTOMATICKÁ REGISTRACE TAHOU / AUTOMATIC DRAUGHT REGISTER
- 14 IZOLOVANÝ ODSTŘEDIVÝ SEPARÁTOR PRACHU / THERMALLY INSULATED MULTIPLE CENTRIFUGAL DUST SEPARATOR
- 15 MOTORIZOVANÝ PRŮCHOD S FILTREM BYPASSEM A TLUMIČEM / MOTORISED SLEEVE FILTER BYPASS DAMPER

- 16 INTERNÍ MĚŘIDLO TEPLoty SPALIN / FLUE GAS TEMPERATURE PROBE
- 17 BYPASS TLUMIČ S ÍZENÍM PROVOZEM / BYPASS DAMPER CONTROLLER
- 18 TEPELNĚ IZOLOVANÉ ULOŽENÍ FILTRU / THERMALLY INSULATED SLEEVE FILTER
- 19 ODVOD SPALIN / FLUE GAS EXHAUST
- 20 TEPELNĚ IZOLOVANÉ VEDENÍ SPALIN / THERMALLY INSULATED FLUES
- 21 PORTINE DI ISPEZIONE E PULIZIA CONDOTTI FUMI / FLUE INSPECTION AND CLEANING DOORS
- 22 STŘEDNÍ KONTROLNÍ MÍSTO SPALIN / INTERMEDIATE FLUE GAS TEST POINTS
- 23 CAMINO AUTOPORTANTE TERMICAMENTE ISOLATO / THERMALLY INSULATED SELF-SUPPORTING STACK
- 24 KOMÍNOVÉ KONTROLNÍ MÍSTO SPALIN / FLUE GAS TEST POINTS IN THE STACK
- 25 PŘÍSTUPOVÝ ŽEBŘÍK KE KONTROLNÍMU MÍSTU SPALIN / ACCESS LADDER AND GANGWAY FOR FLUE GAS TEST POINTS
- 26 HLAVNÍ ELEKTRICKÝ PANEĽ / MAIN ELECTRICAL PANEL
- 27 ZAŘÍZENÍ PRO KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ CO / CONTINUOUS CARBON MONOXIDE (CO) MEASURING DEVICE
- 28 ZAŘÍZENÍ PRO KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ TEPLoty SPALIN / CONTINUOUS FLUE GAS TEMPERATURE MEASURING DEVICE
- 29 ZAŘÍZENÍ PRO KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ A ÍZENÍ OBSAHU KYSLÍKU / CONTINUOUS OXYGEN (O<sub>2</sub>) MEASURING DEVICE AND CONTROLLER

