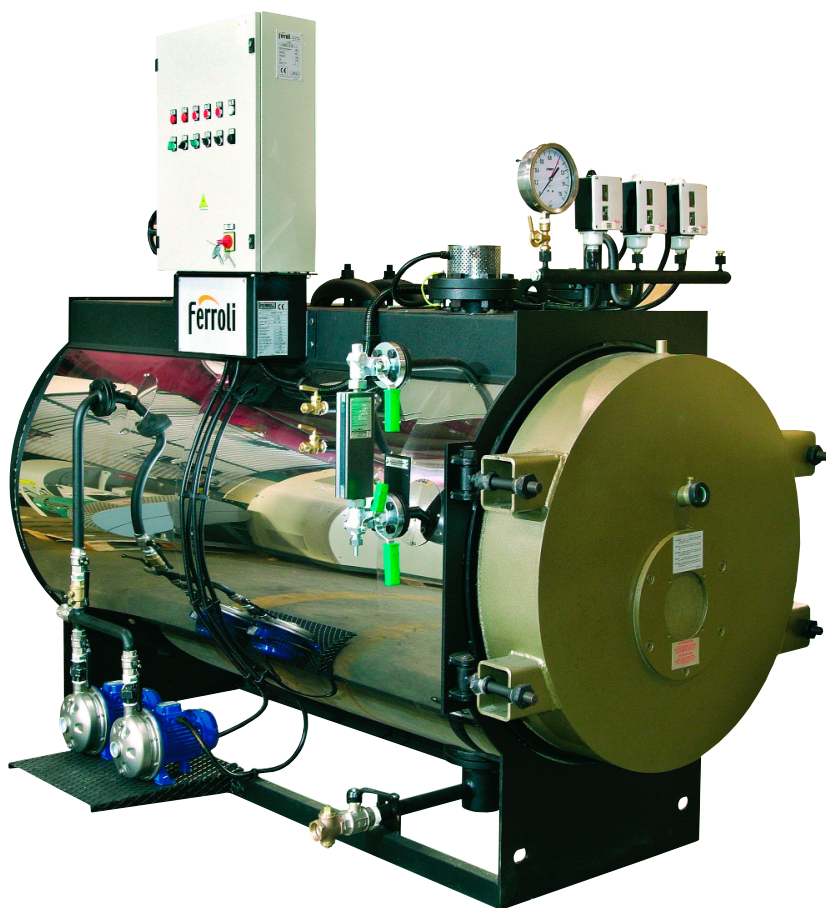




## VAPOPREX LVP

cazan de abur de joasă presiune - 0,98 bar  
cu flacără întoarsă în focar



CE  
MANUAL TEHNIC

## CUPRINS

1. DESCRIERE GENERALĂ .....	pag. 3
2. COMPONENTE PRINCIPALE .....	pag. 4
3. FURNITURĂ .....	pag. 5
4. DATE TEHNICE .....	pag. 6
5. ECHIPAMENTE DE REGLARE ȘI SIGURANȚĂ .....	pag. 7

### 1. DESCRIERE GENERALĂ

Cazanele de abur saturat **VAOPREX LVP**, pentru joasă presiune (presiune de siguranță 0,98 bar) sunt cazane orizontale, ignitubulare, construite integral din oțel.

Cazanul se livrează montat pe o structură metalică și este de tip monobloc, cu toate accesoriile și automatizările necesare funcționării incluse (corpul cazanului, izolația, armăturile, instalația de ardere, panoul de comandă și automatizare).

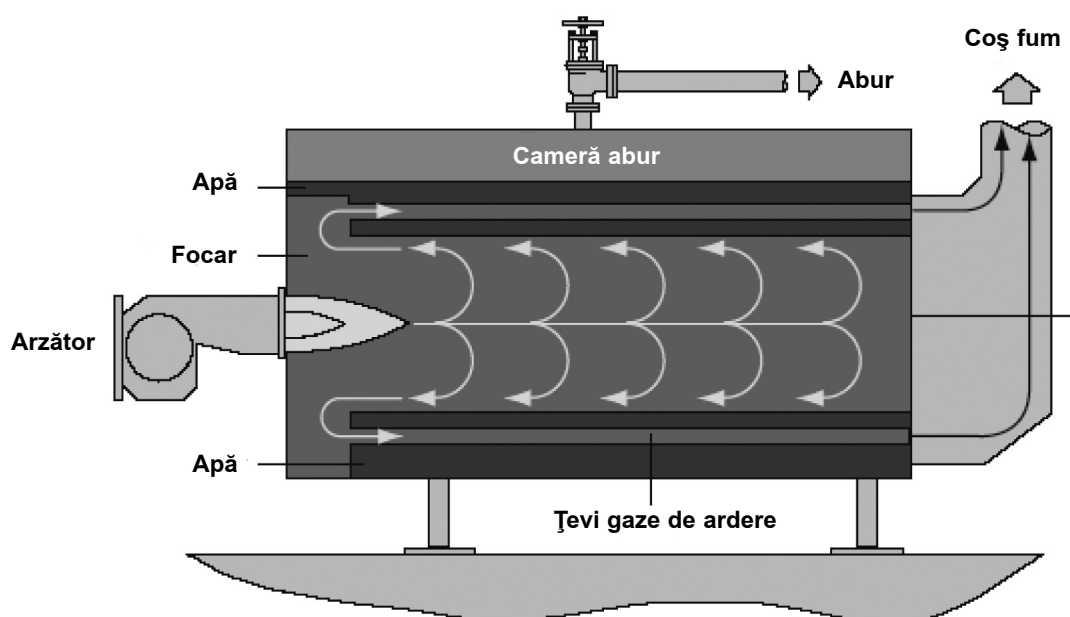
Cazanele **VAOPREX LVP** sunt pe principiul „flacăra întoarsă în focar” (primul și al doilea drum în focar, al treilea prin țevile de gaze de ardere) și sunt proiectate și realizate în conformitate cu Directiva Europeană 97/23/CE (PED). Cazanul este marcat CE. Recepția echipamentului se face prin declarație de conformitate (certificare DIN EN ISO 9001 TUV).

De concepție modernă, cazanele de abur VAOPREX LVP sunt destinate arderii în focare presurizate a combustibililor lichizi sau gazoși cu realizarea unor randamente termice ridicate, a unor emisii de noxe reduse și a unei fiabilități și disponibilități ridicate.

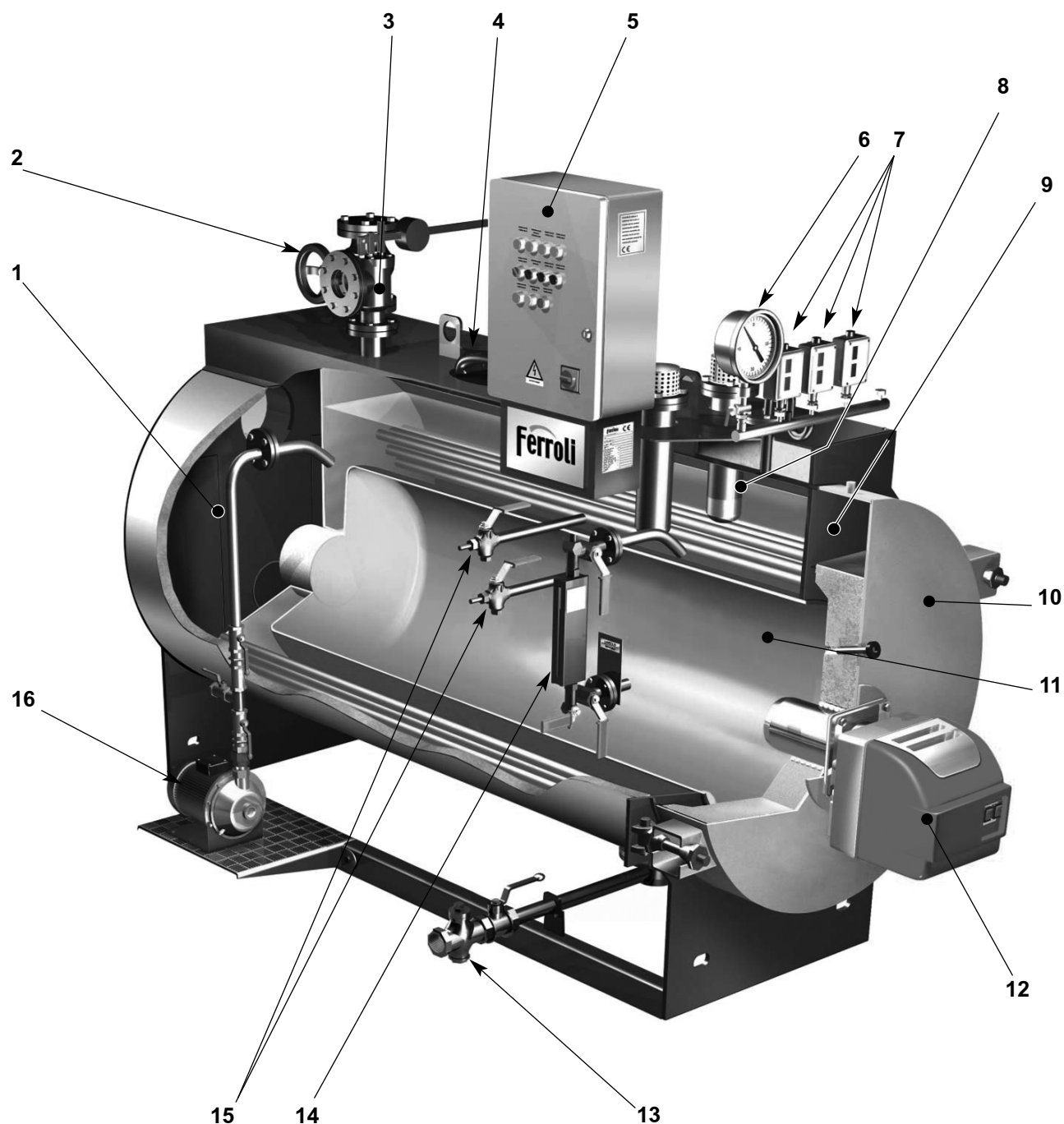
Principalele caracteristici constructive ale cazanelor VAOPREX LVP sunt:

- camera de ardere, de volum mare, este imersată și complet răcită;
- plăcile tubulare sunt de tipul plan, cu sudură placă/ fascicol de țevi de tipul cu penetrare completă;
- toate sudurile sunt în conformitate cu Normele Europene EN 288 și EN 287 și sunt verificate prin metode de testare nedistructivă (raze X și lichide penetrante);
- focarul este dimensionat amplu în diametru și în lungime și se caracterizează prin sarcini termice reduse;
- grupul de țevi este amplasat în spațiul mai mare din jurul focarului, și se compune din țevi ce au fost mai întâi mandrinate și apoi sudate;

- țevile sunt prevăzute cu turbionatoare fabricate din fir de oțel nedetormabil de 8 mm AISI 430, care amplifică schimbul de căldură prin crearea turbulenței în gazele de ardere, asigurând o eficiență de 90% chiar și la sarcini reduse;
- posibilitatea de inspecție vizuală a suprafețelor ude ale cazanului este asigurată prin intermediul unei guri de vizitare ovale superioare (dimensionată DN 100) și o gură de inspecție ovală inferioară (opțională pentru modelele mai mici decât LVP-1000);
- volumul mare de apă al cazanului, dimensionarea optimă a suprafeței de schimb de căldură și camera de abur de mari dimensiuni asigură un abur saturat uscat de calitate și inerție termică ridicată;
- ușa frontală este fixată pe placa suport a cazanului cu ajutorul unor balamale cu deschidere reversibilă și este căptușită la interior cu un strat de ciment refractar pentru a reduce dispersia de căldură; ușa frontală este prevăzută cu placă port arzător și un vizor de inspecție pentru controlul arderii;
- camera de fum posterioară este fixată în interiorul corpului cazanului (se utilizează în acest fel o prelungire a tamburului dincolo de placa tubulară); accesul la țevile de gaze de ardere pentru curățare este permis prin intermediul a două uși posterioare, în vreme ce extracția cenușii poate fi efectuată folosind o ușă specială amplasată în partea de jos a camerei de fum;
- pierderile de căldură în mediul ambiant sunt foarte reduse datorită unei bune izolații termice a corpului cazanului, executată cu un strat de vată minerală de înaltă densitate (minim 100 mm grosime), protejată de tablă inox;
- robinetul de purjare poate fi orientat spre stânga sau spre dreapta;
- o pasarelă superioară favorizează activitatea de montaj și accesul la diferitele echipamente.



## 2. COMPONENTE PRINCIPALE



### LEGENDĂ

- |                              |   |                                 |                          |
|------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Cameră de fum posterioară | 4. Gură de vizitare superioară                            | 8. Grup control nivel           | 13. Robinet purjă cazan  |
| 2. Vană eșapare abur         | 5. Tablou de comandă                                      | 9. Cameră de fum anterioară     | 14. Sticlă de nivel      |
| 3. Supapă de siguranță       | 6. Manometru  | 10. Ușă cazan                   | 15. Robinete probă nivel |
|                              | 7. Presostat de siguranță și presostat de lucru (1 sau 2) | 11. Tub focar                   | 16. Pompă alimentare apă |
|                              |   | 12. Arzător (neinclus standard) |                          |

### 3. FURNITURĂ

#### 3.1 FURNITURĂ STANDARD

- 1 vană eşapare abur
- 1 pompă de alimentare (complet echipată cu vane de separare și clapete de sens)
- 1 robinet de purjare cu ventil de închidere
- 1 supapă de siguranță
- 1 presostat de siguranță
- 1 presostat de lucru
- 1 manometru tip Bourdon (cu robinet cu trei căi)
- 1 sticlă de nivel cu reflexie și robinet de control nivel
- 2 robinet de control nivel
- 1 regulator de nivel cu sonde de conductivitate
- 1 tablou de comandă și automatizare electric
- gură de vizitare superioară

#### 3.2 FURNITURĂ OPȚIONALĂ (la cerere)

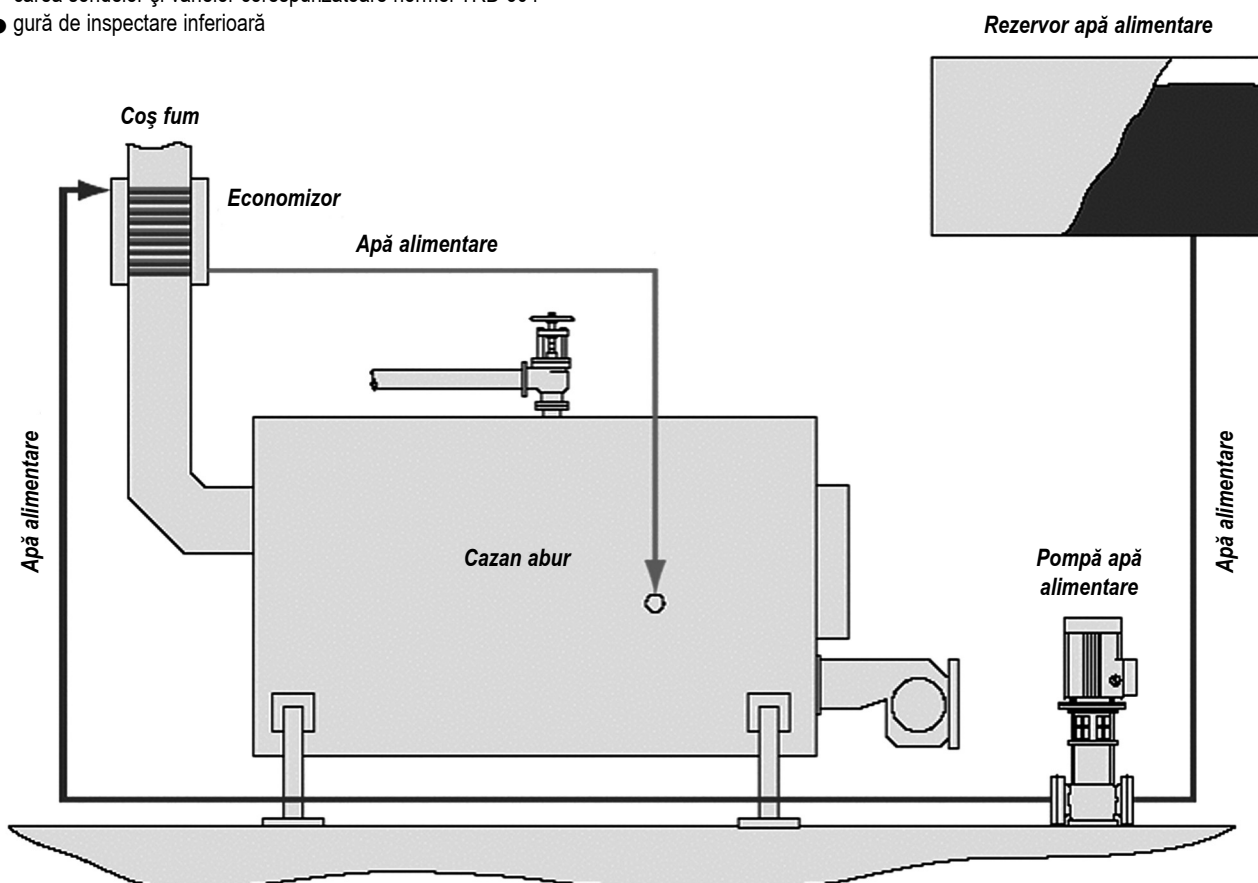
- al doilea regulator de nivel minim de siguranță (cu autotestare)
- arzător
- a doua pompă de alimentare (cu anclanșarea automată a rezervei)
- a doua sticlă de nivel cu reflexie și robinet de control nivel
- purjă automată continuă
- purjă autoamată intermitentă
- răcitor de probe
- al doilea presostat de lucru
- echiparea și testarea cazanului racorduri cu flanșe ce permit aplicarea sondelor și vanelor corespunzătoare normei TRD 604
- gură de inspectare inferioară

#### 3.3 ECHIPARE SUPLIMENTARĂ

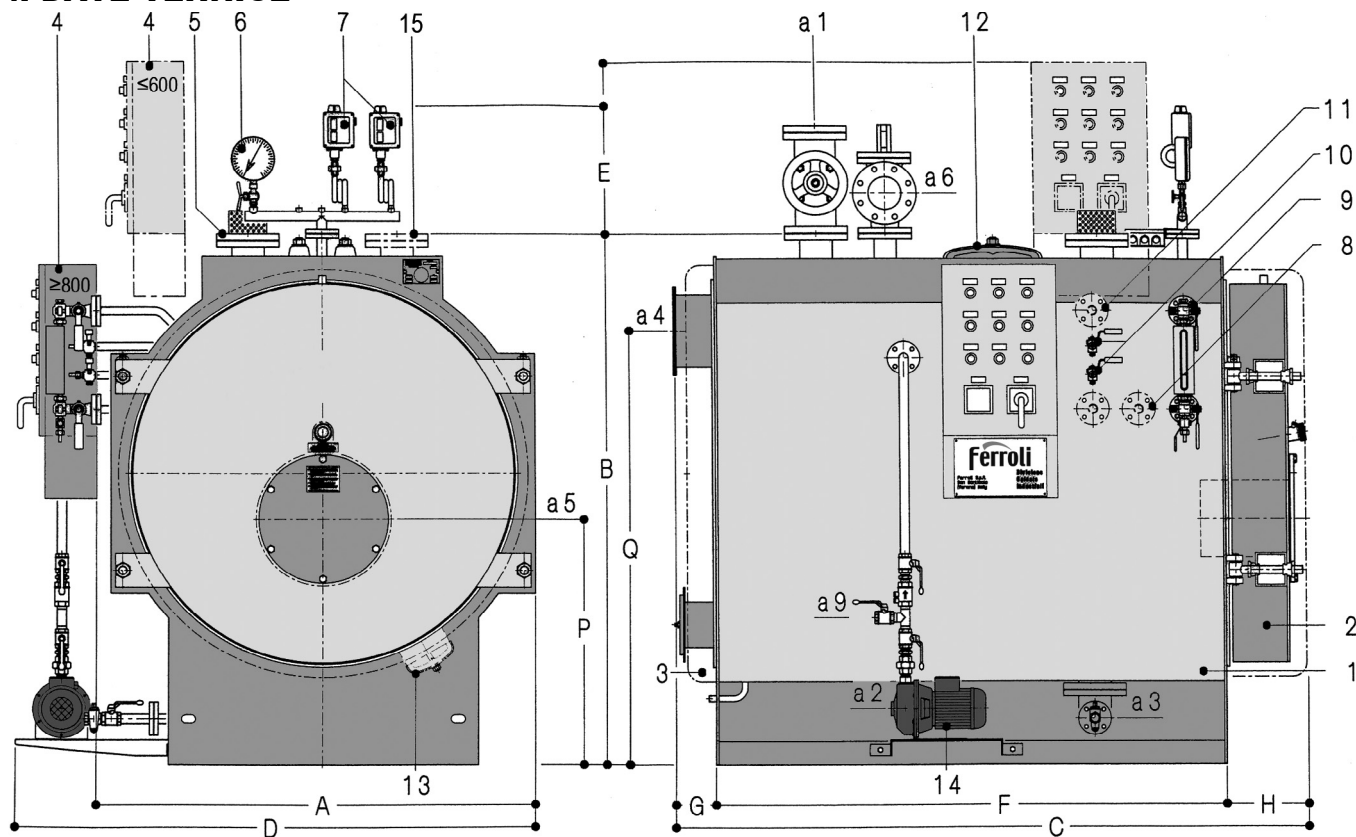
##### a) Economizor

Economizorul este un schimbător de căldură compact (gaze de ardere – apă de alimentare) montat în camera de fum posterioară (în spatele cazanului de abur) pentru preîncălzirea apei de alimentare. Efectul util al acestui schimbător de căldură (în contracurent) constă în creșterea temperaturii apei de alimentare, reducerea consumului de combustibil și creșterea randamentului cazanului (cu aproximativ 4%). Schimbătorul de căldură este executat ca un registru din țevi eliptice din oțel zincat. Registrul este amplasat în camera de colectare a gazelor de fum; construcția și execuția lui este conformă cu prescripțiile TRD. O gură de vizitare servește la revizia internă și inspecția țevilor de gaze de ardere. Economizorul poate fi utilizat în cazul funcționării cazanului pe gaz natural, GPL sau motorină. Schimbătorul de căldură este prevăzut cu un sistem de by-pass, pentru cazul în care cazanul funcționează pe combustibil lichid ușor sau pentru perioadele de revizie. Schimbătorul de căldură este de asemenea izolat cu un strat de vată minerală de înaltă densitate, protejată de tablă inox. Schimbătorul de căldură este echipat cu următoarele armături:

- 1 supapă de siguranță
- 1 manometru
- 1 termostat de siguranță
- 1 termometru de lucru



## 4. DATE TEHNICE



### LEGENDĂ

- |                              |                              |                                      |                             |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Cazan                     | 5. Grup control nivel        | 11. Sticlă de nivel opțională        | a2. Racord alimentare pompă |
| 2. Ușă cazan                 | 6. Manometru                 | 12. Gură de vizitare superioară      | a3. Golire cazan (purjă)    |
| 3. Camera de fum posterioară | 7. Presostate                | 13. Gură de inspecție inferioară     | a4. Racord coș de fum       |
| 4. Tablou comandă            | 8. Purjă continuă (opțional) | 14. Pompă alimentară                 | a5. Racord arzător          |
|                              | 9. Sticlă de nivel           | 15. Grup control nivel (suplimentar) | a6. Golire de siguranță     |
|                              | 10. Robinet verificare nivel | a1. Racord eșapare abur              | a9. Alimentare auxiliară    |

VAPOPREX LVP			160	250	300	400	500	600	800	1000	1500	2000	2500	3000
Debit abur	0.98 bar	kg/h	150	250	300	400	500	600	800	1000	1500	1990	2500	2990
Sarcină termică utilă		kcal/h	90300	149640	179740	239940	300140	360340	479880	600280	900420	1194540	1500700	1793960
		kW	105	174	209	279	349	419	558	698	1047	1389	1745	2086
Sarcină termică focar		kW	116	193	232	310	387	465	620	775	1163	1543	1938	2317
Conținut apă cazan maxim		l	410	510	630	740	910	1110	1280	1560	2820	3800	4260	5380
Conținut apă cazan minim		l	300	370	460	530	650	800	940	1140	2100	2800	3220	4060
Presiune cameră de ardere*		mbar	2,00	3,80	5,50	3,50	4,50	6,80	4,60	7,20	5,10	7,20	6,20	7,80
Dimensiuni	A	mm	1040	1040	1040	1220	1220	1220	1450	1450	1740	1740	1970	1970
	B	mm	1325	1325	1325	1510	1510	1510	1780	1780	2120	2120	2250	2370
	C	mm	1498	1778	2078	1788	2108	2488	2146	2546	2776	3576	3272	3992
	D	mm	1230	1230	1230	1410	1410	1410	1640	1640	1930	1930	2110	2320
	E	mm	700	700	700	700	700	700	320	320	320	320	320	360
	F	mm	1140	1420	1720	1420	1740	2120	1760	2160	2380	3180	2860	3580
	G	mm	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	H	mm	218	218	218	228	228	228	246	246	256	256	272	272
	P	mm	645	645	645	730	730	730	830	830	970	970	1080	1080
	Q	mm	1020	1020	1020	1180	1180	1180	1420	1420	1720	1720	1920	1920
Racorduri	a1**	DN	50	65	65	80	80	80	100	100	125	150	150	200
	a2	DN	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
	a3	DN	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	40	40	50	50
	a4	Ø	150	150	150	200	200	200	250	250	350	350	400	400
	a5	Ø	220	220	220	240	240	240	270	270	300	300	360	360
	a6**	DN	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Masă		kg	870	1100	1200	1320	1700	1800	2000	2650	3420	4200	5020	6170

\* - Valorile indicate sunt pentru combustibil motorină/CLU; pentru gaz natural, valoarea contrapresiunii în focar se reduce cu 15% - 20%.

\*\* - Dimensiunea standard, în funcție de furnizor pot apărea diferențe.

Accesorii disponibile la cerere: Gură de vizitare superioară 320 x 420

Gură de inspecție inferioară 150 x 200 (echipament de serie începând cu LVP 1500)

A doua sticlă de nivel



## 5. ECHIPAMENTE DE REGLARE ȘI DE SIGURANȚĂ

### a) Indicator de nivel, tip Klinger cu reflexie (fig. 1 - poz. 2)

Este compus dintr-o sticlă de nivel și din două robinete de interceptare, din care cel inferior este cu robinet de purjare.

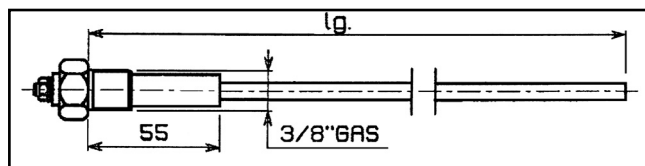
Sunt prevăzute încă 2 robinete de verificare a nivelului și, ca alternativă, poate fi prevăzută o a doua sticlă de nivel Tip Klinger cu reflexie cu robinetele de interceptare respective.

### b) Regulator automat de nivel (fig. 1 - poz. 1)

Controlul nivelului apei din cazan este asigurat de un regulator automat care citește nivelul și îl menține constant, făcând să pornească pompa de alimentare.

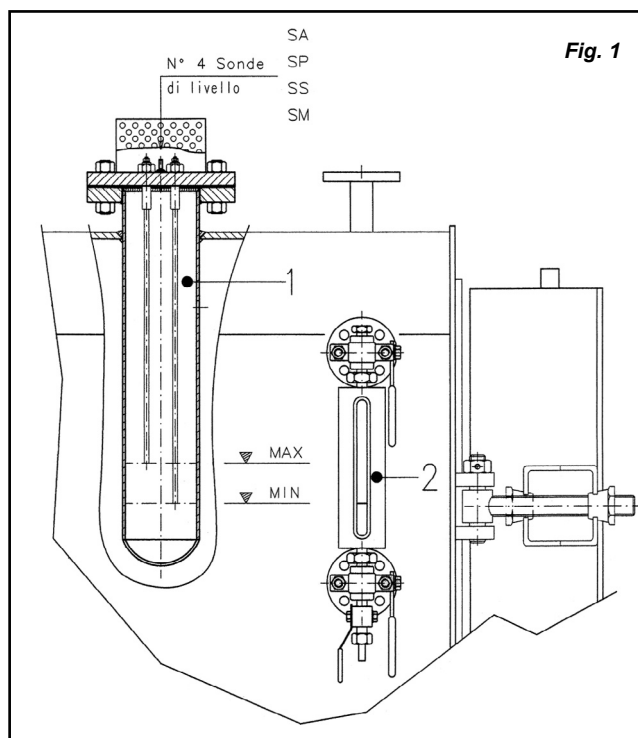
Regulatorul este de tipul cu sondă, cu funcționare electronică. Sondele sunt imersate în interiorul unui tub DN 100 introdus în corpul cazanului (fig. 1).

- Sonda **SA**: oprește alimentarea pompei când apa ajunge la nivelul maxim.
- Sonda **SP**: repornește pompa de alimentare.
- Sonda **SS**: pe lângă rolul de masă, funcționează și ca o protecție de siguranță, decuplând alimentarea tuturor echipamentelor la scăderea nivelului sub sondă.
- Sonda **SM**: o a patra sondă de nivel minim, independentă, decuplează alimentarea cu energie a panoului de comandă, și oprește funcționarea cazanului. Pentru reluarea alimentării cu energie electrică și repornirea cazanului este necesară readucerea nivelului apei în cazan peste nivelul minim, după care contactul se va rearma manual.



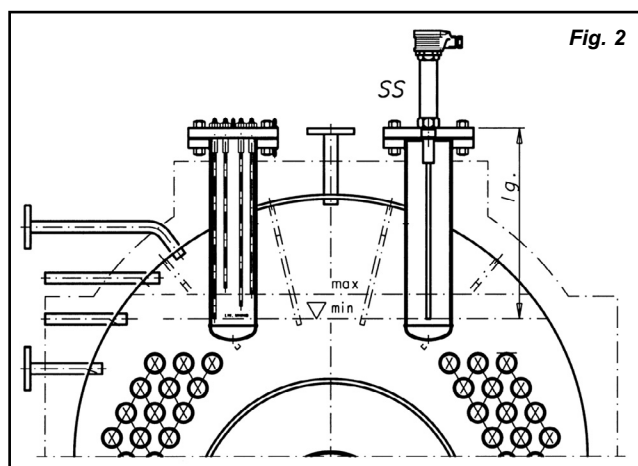
LUNGIME SONDE lg. mm				
LVP	SA	SP	SM	SS
160-250-350	320	350	375	380
400-500-600	365	395	420	425
800-1000	405	435	460	465
1500-2000	470	500	525	530
2500-3000	495	525	550	555

**Notă** – Lungimile indicate pot varia numai pentru compatibilizare cu legislațiile naționale.



1. Regulator automat de nivel
2. Sticlă de nivel

### c) Regulator nivel minim de siguranță – cu autotestare (fig. 2)



În cazul omologării cazanului în conformitate cu directiva 97/23/CE, cazanul este echipat cu un limitator de nivel minim de siguranță (cu autotestare) SS omologat CE conform directivei 97/23/CE, categoria IV (fig. 2). Limitatorul este furnizat împreună cu manualele de instrucțiuni specifice.

#### d) Supapă de siguranță (Fig. 3)

Supapa de siguranță este calibrată la producător și dispune de certificate de calitate. În cazul unei declanșări, la rearmare trebuie redusă presiunea cu minim 10 % din presiunea de reglare. Pentru a evita intervențiile frecvente cu modificări continue în cazul în care nu se reușește realizarea presiunii de închidere, care pot deteriora scaunele supapelor, presiunea maximă de funcționare a cazanului trebuie să fie cu cel puțin 10% - 15 % inferioară presiunii de reglaj a supapelor.

#### e) Presostate (Fig. 4)

Cazanul este echipat standard cu 2 presostate:

**PS** presostat de siguranță

**P1** presostat pentru prima treaptă a arzătorului sau de limită

La cerere pentru cazanele VAOPREX LVP se poate livra și un al doilea presostat de lucru

**P2** presostat pentru a doua treaptă a arzătorului sau modulare

Presostatele sunt livrate cu racorduri din oțel pentru disiparea căldurii.

#### Presostatul PS:

VAOPREX	DOMENIU	PRES. DIFERENȚIALĂ
LVP	0,1-1,1 bar	0,07 bar

#### Presostatele P1 și P2:

VAOPREX	DOMENIU	PRES. DIFERENȚIALĂ
LVP	0,1-1,1 bar	0,03-0,16 bar

#### Reglaj presostate VAOPREX LVP

**PS** cu minim 0,1 bar sub presiunea de testare a cazanului

**P1** la presiunea dorită pentru producerea de abur și cu minim 0,1 bar sub PS

**Nota.** – Supapele de siguranță și presostatul de siguranță PS, în calitate de dispozitive de limitare și în consecință de siguranță, sunt omologate CE conform directivei 97/23/CE, categoria IV.

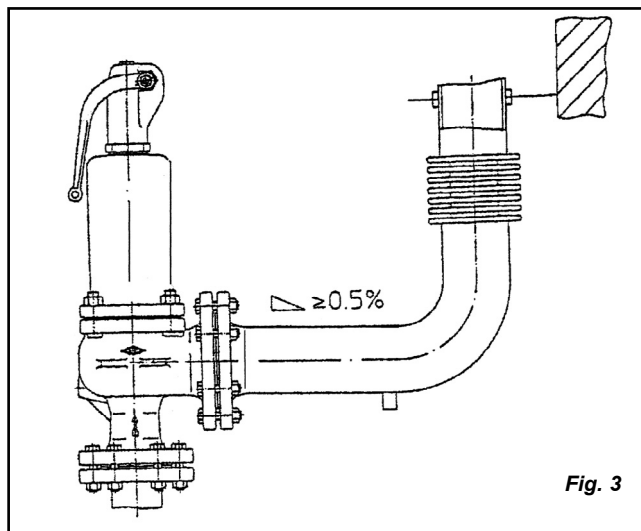


Fig. 3

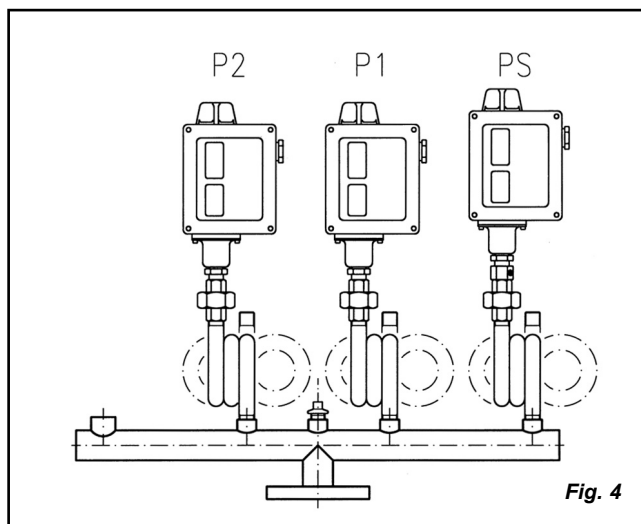


Fig. 4

#### f) Tablou de comandă

Cazanul de abur este în mod normal echipat cu un tablou de comandă precablat, conectat cu diversele componente ale cazanului și verificat împreună cu acestea.

Tabloul de comandă este realizat de la caz la caz în funcție de specificațiile comenzii și de asemenea de marca și tipul arzătorului și celorlalte echipamente auxiliare de pe cazan.

Puterea absorbită de cazane este dată de suma puterilor pompei și arzătorului, care se obține din respectivele fișe tehnice.

Este obligatoriu, înainte de punerea în funcțiune, să se controleze dacă tensiunea și puterea maximă instalată corespund celor de pe tablou.

La legarea arzătorului, acordați atenție condiției ca circuitul de comandă să treacă prin toate condițiile de funcționare ale tabloului electric.



### g) Electropompa de alimentare

Fiecare cazan trebuie dotat cu unul sau două echipamente de alimentare, având următoarele caracteristici:

Debitul (în % din producția de abur la sarcină maximă):

**200%** până la 1 t/h

**160%** de la 1 t/h la 5 t/h

**125%** de la 5 t/h la 50 t/h

Presiunea manometrică totală la care este setat regulatorul automat de debit este obținută din presiune de funcționare a cazanului înmulțită cu 1,10 și apoi mărită cu 1,5 bar

În mod normal, o pompă poate aspira apă rece dintr-un recipient situat cu 6-7 metri mai jos. Dacă apa este caldă pentru ca pompa să o poată aspira, apa trebuie să intre în pompă cu o anumită presiune. Funcționarea pompei este cu atât mai bună cu cât va fi mai mică temperatura apei, mai mică turația pompei și viteza de curgere a apei. Analog, orice rezistență în amonte de aspirația pompei, fie aceasta accidentală sau distribuită pe conductă, reduce eficiența pompei.

Ca date orientative se recomandă următoarele valori pentru diametrul conductei de apă de alimentare ( $\varnothing$ ) și înălțimea de amplasare a rezervorului (H).

**Diametrele conductelor de aspirație:**

**Sarcină termică cazane**

**Diametru conductă**

160 ÷ 1000	$\varnothing$ 1 1/4"
1500	$\varnothing$ 2"
2000 ÷ 3000	$\varnothing$ 2 1/2"
3000S ÷ 4000 ÷ 5000	$\varnothing$ 3"

**Diferența de nivel necesară în funcție de temperatură:**

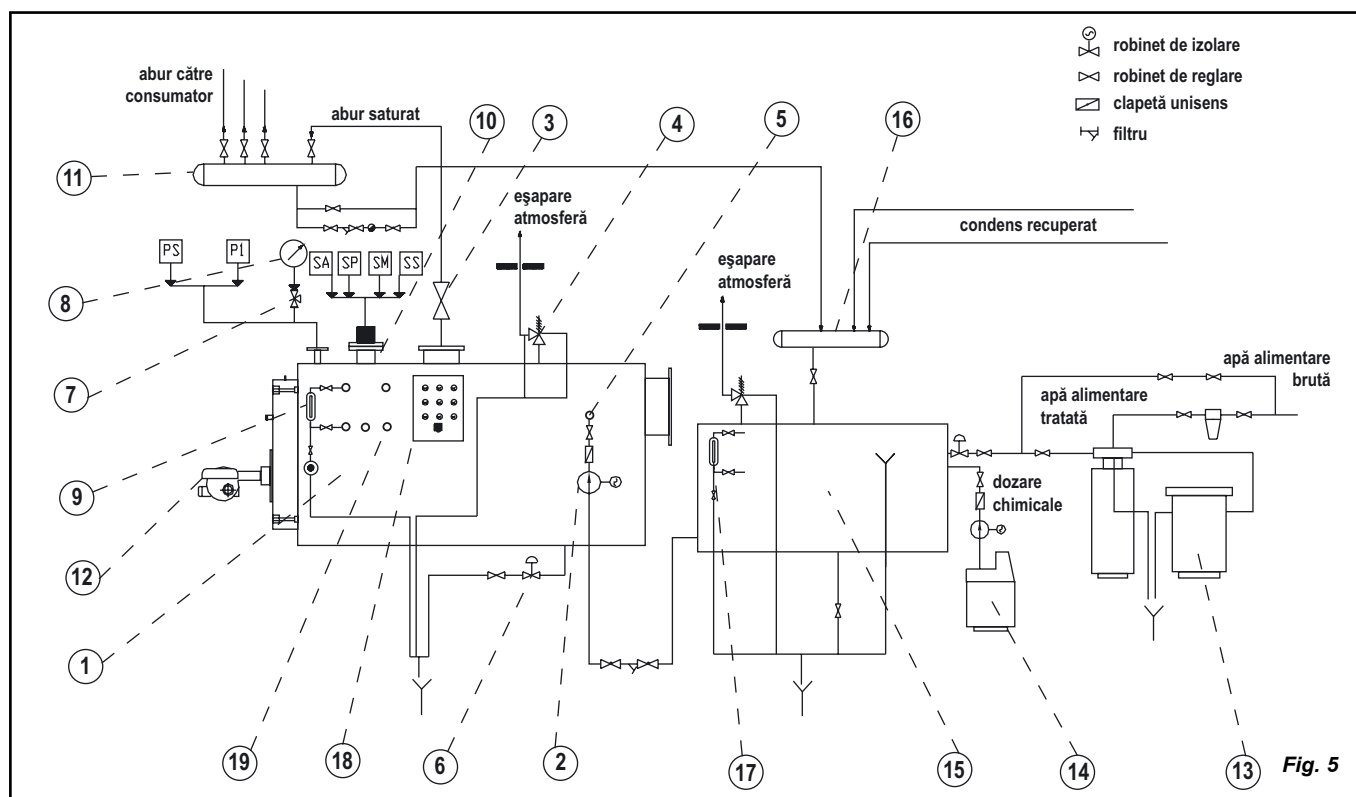
Temperatură apă	°C	75	80	86	90	93	96	98	100
Înălțime rezervor	m	0,6	1,2	1,7	2,2	2,5	2,9	3,5	4,0

Reamintim că o temperatură ridicată a apei de alimentare a cazanului reduce sensibil conținutul de O<sub>2</sub> și de CO<sub>2</sub> cu efect pozitiv asupra duratei de viață a cazanului (altfel aceștia ar fi transportați și eliberați la temperatură mai mare din interiorul cazanului, cu apariția sigură de deteriorări, nu întotdeauna observabile la timp pentru a fi remediate).

**Puterile electrice absorbite de pompa de alimentare**

160 ÷ 2000	kW 0,55
2500 ÷ 3000	kW 2 x 0,55

### h) Schema standard de montaj a unui cazan de abur VAPOPREX LVP (Fig. 5)



#### Legenda

1 Cazan abur 2 Pompă alimentare cazan 3 Vană eșapare abur 4 Supapă de siguranță 5 Robinet alimentare cazan 6 Robinet de golire (purjare)  
7 Ventil cu 3 căi (priză manometrică) 8 Manometru 9 Sticlă de nivel 10 Regulator de nivel cu electrozi (cu autotestare) 11 Distribuitor abur 12 Arzător  
13 Stație tratare apă alimentare 14 Rezervor dozare chimicale 15 Rezervor apă alimentare (condens + apă de adaos) 16 Colector condens  
17 Sticlă de nivel 18 Tablou electric de comandă și automatizare 19 Robinet verificare nivel

SA Sondă oprire pompă SP Sondă pornire pompă SM Sondă nivel minim SS Sondă de siguranță

PS Presostat de siguranță PI Presostat limită

### i) Instalația de ardere (fig. 6)

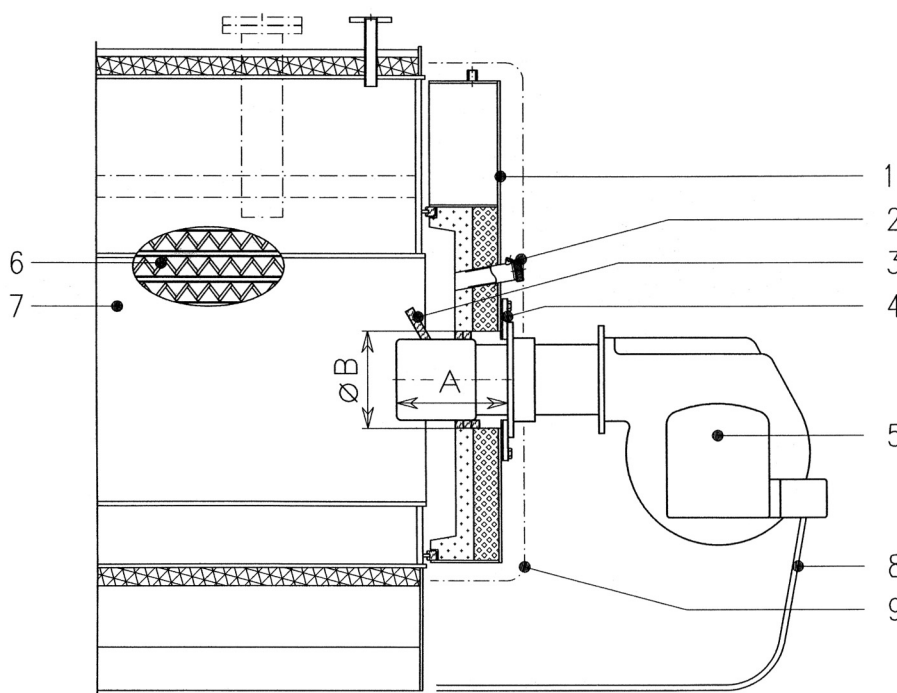
Arzătorul trebuie să fie de tipul presurizat și dotat cu flanșă intermediară pentru fixarea pe placa port-arzător a ușii cazanului. Datorită lungimii camerei de combustie este recomandabilă alegerea unor arzătoare cu duze înguste de pulverizare în așa fel încât să se obțină o flacără îngustă și lungă. În ceea ce privește dimensiunile tunului de ardere este recomandabil să se adopte lungimile indicate în tabelul de mai jos, spre a evita întoarcerea rapidă a flăcării ce are drept consecință creșterea temperaturii gazelor de ardere la coș și implicit reducerea randamentului cazanului. **Arzătorul nu trebuie să coboare (prin reglaj) la o putere mai mică de 50 % din puterea nominală, iar reglajul trebuie efectuat în așa fel încât flacăra să fie lungă și îngustă pentru a evita întoarcerea rapidă a acesteia.**

O întoarcere prea rapidă a flăcării provoacă o creștere excesivă a temperaturii gazelor de ardere ce produce supraîncălzirea plăcii anterioare și posibilitatea apariției de tensiuni ce produc la rândul lor fisurarea acesteia în apropierea sudurii dintre focar și placa tubulară. De asemenea, se produce o solicitare excesivă a izolației ușii cazanului și deteriorarea acesteia.

**NOTA: – Pentru a evita supraîncălzirea ușii cazanului în apropierea plăcii port-arzător este obligatorie obturarea eventualei spații libere dintre tunul de ardere și orificiul existent în ușa cazanului cu un șnur de fibră izolatoare (poz. 3).**

- Conductele flexibile (poz. 8) de racord pentru combustibil lichid trebuie să aibă o lungime care să permită deschiderea ușii cazanului la 90° cu arzătorul montat.

Fig. 6



**Legendă:**

1. Ușă cazan
2. Vizor flacără
3. Șnur din fibră izolatoare
4. Placă port-arzător
5. Arzător
6. Turbionatori
7. Cazan
8. Conductă flexibilă pentru combustibil
9. Manta anterioară (opțional)

VAOPREX LVP			160	250	300	400	500	600	800	1000	1500	2000	2500	3000
Dimensiuni	mm	A	300	300	300	300	300	300	320	320	320	320	340	340
	mm	B	220	220	220	240	240	240	270	270	300	300	360	360
Consum CL tip M	kg/h	max	10,5	16,28	19,6	26,1	32,7	39,2	52,2	65,3	98,0	130,0	163,3	195,0
		min	5,2	8,2	9,8	13,1	16,4	19,6	26,1	32,6	49,0	65,0	81,6	97,5
Consum CLU tip III	kg/h	max	11,1	17,3	20,8	27,8	34,7	41,7	55,5	69,4	104,0	138,0	173,0	207,0
		min	5,5	8,6	10,3	13,9	17,4	20,8	27,7	34,6	52,0	69,0	86,5	104,0
Consum gaz natural	Nm³/l	max	12,8	19,8	23,8	31,7	39,6	47,6	63,4	79,3	119,0	158,0	198,0	237,0
		min	6,4	9,9	11,9	15,8	19,8	23,8	31,7	39,6	59,5	79,0	99,0	118,5

Pentru arzătoarele pe gaz presiunea în camera de ardere se reduce cu 15 ÷ 20%.

#### COMBUSTIBILI:

Este preferabilă funcționarea cazanului pe gaz metan sau CL tip M deoarece crește randamentul termic, se reduce uzura cazanului și se reduce condensarea pe coș.

Se poate utiliza și CLU tip III (fluid sau semifluid cu densitate de 3÷5°E la 50°C)

Pentru CL greu este necesară utilizarea de arzătoare cu pulverizare și preîncălzire adecvată.



**FERROLI S.p.A.** își declină orice responsabilitate pentru posibilele inexactități conținute în prezentul manual, dacă acestea se datorează unor erori de tipar sau de transcriere. Ne rezervăm dreptul de a aduce produselor proprii orice modificare ce reiese a fi necesară sau utilă, fără a prejudicia caracteristicile esențiale.



37047 SAN BONIFACIO → VR → ITALIA  
tel. +39 045 6139 411 → fax +39 045 6100 233

Ferroli România SRL → Bd. Timișoara 104 E → sector 6 București →  
Tel.: 021 444 36 50 → Fax: 021 444 36 52 → [www.ferroli.ro](http://www.ferroli.ro)