

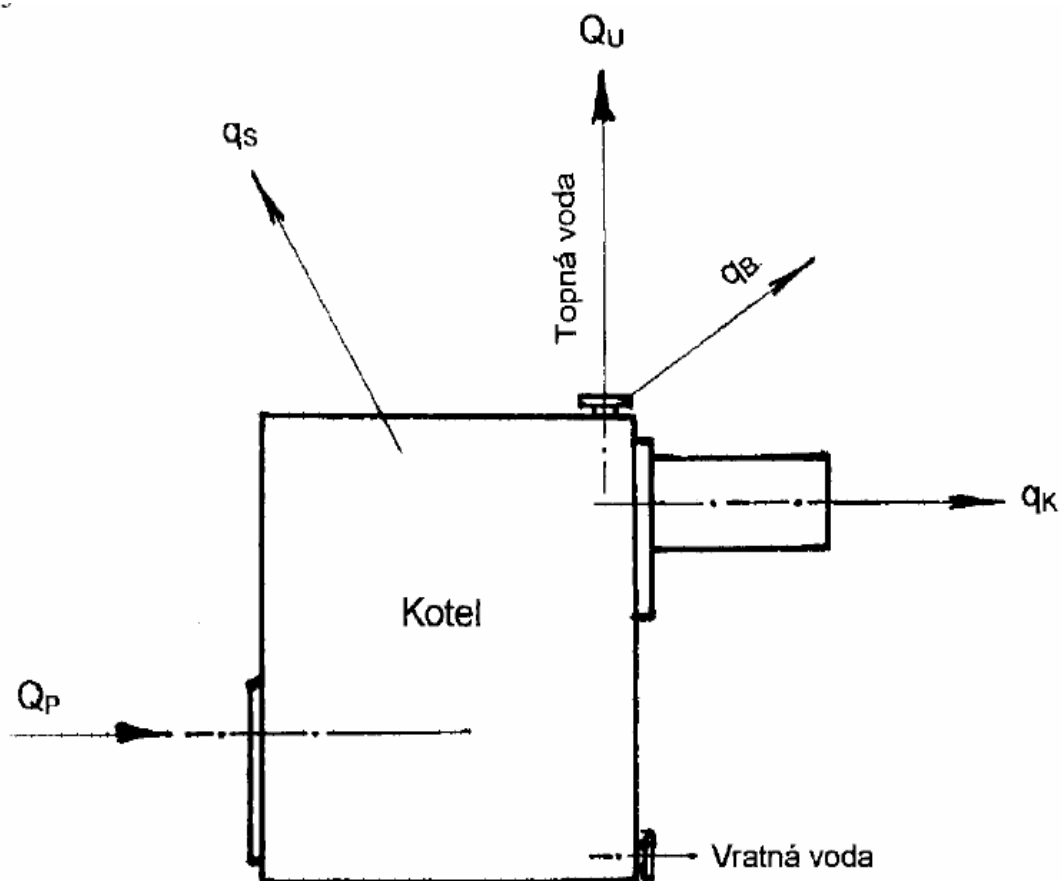
Přednáška č. 4

Kotle, hořáky, spalovací zařízení

Kotle – rozdělení:

- Podle druhu paliva a spalovacího zařízení;
- Podle pracovního média;
- Podle tlaku páry;
- Podle tlaku spalin v ohništi;
- Podle kotlové konstrukce;
- Podle materiálu kotlového tělesa;
- Podle možnosti instalace;
- Podle způsobu odvodu spalin;
- Podle využívaného zdroje energie

Kotle



Obr. 1. Tepelné ztráty kotle

Q_P – příkon kotle;

Q_U - užitečný výkon kotle;

q_K - komínová ztráta;

q_S - ztráta sdílením do okolí;

q_B - pohotovostní ztráta.

$$\eta_K = \frac{Q_U}{Q_P} = \frac{Q_P - q_K - q_S - q_B}{Q_P}$$

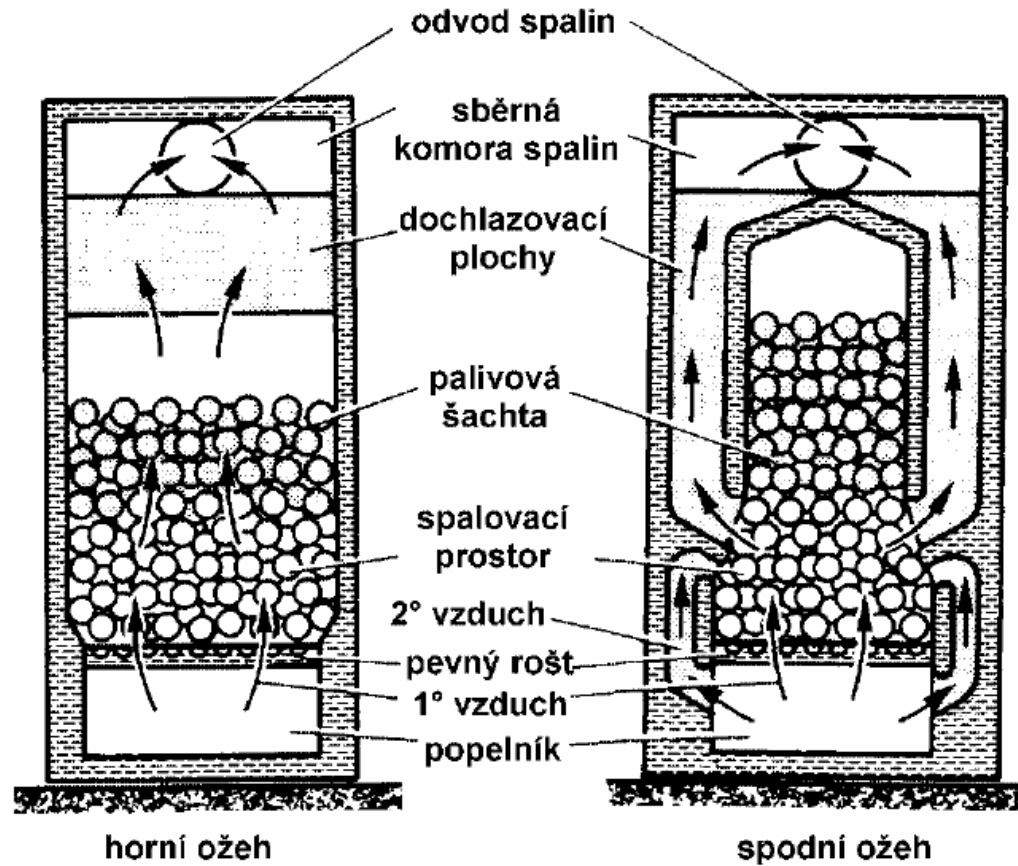
[-] (1)

$$Q_i = Q_s - 2453 \cdot (W - 9 \cdot H)$$

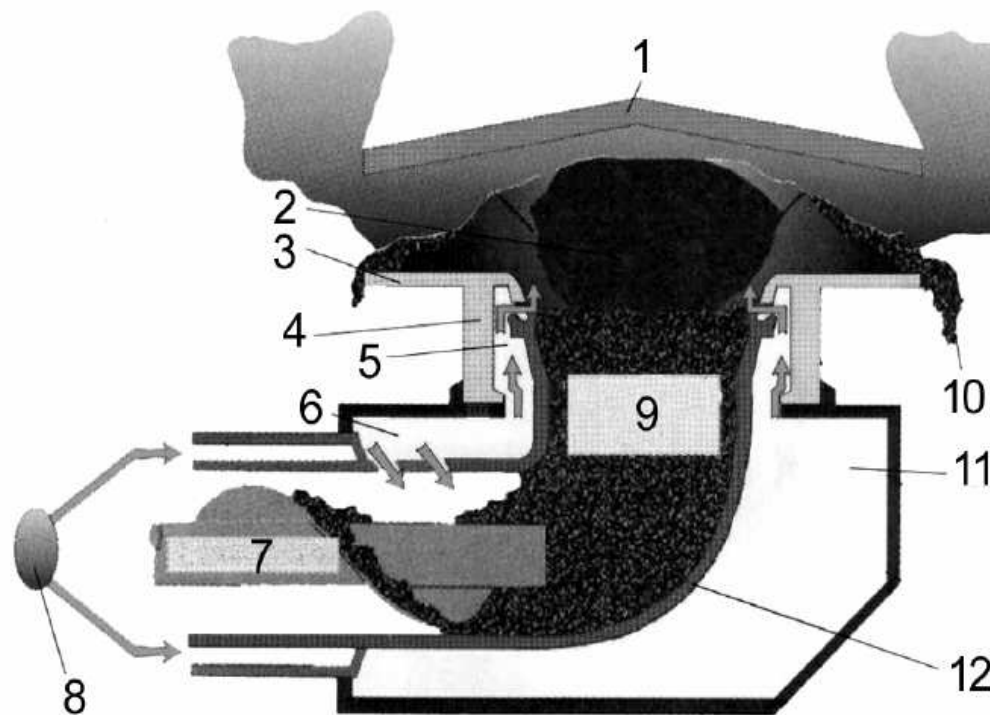
[W] (2)

Kotle na pevná paliva

Rošty, roštové kotle

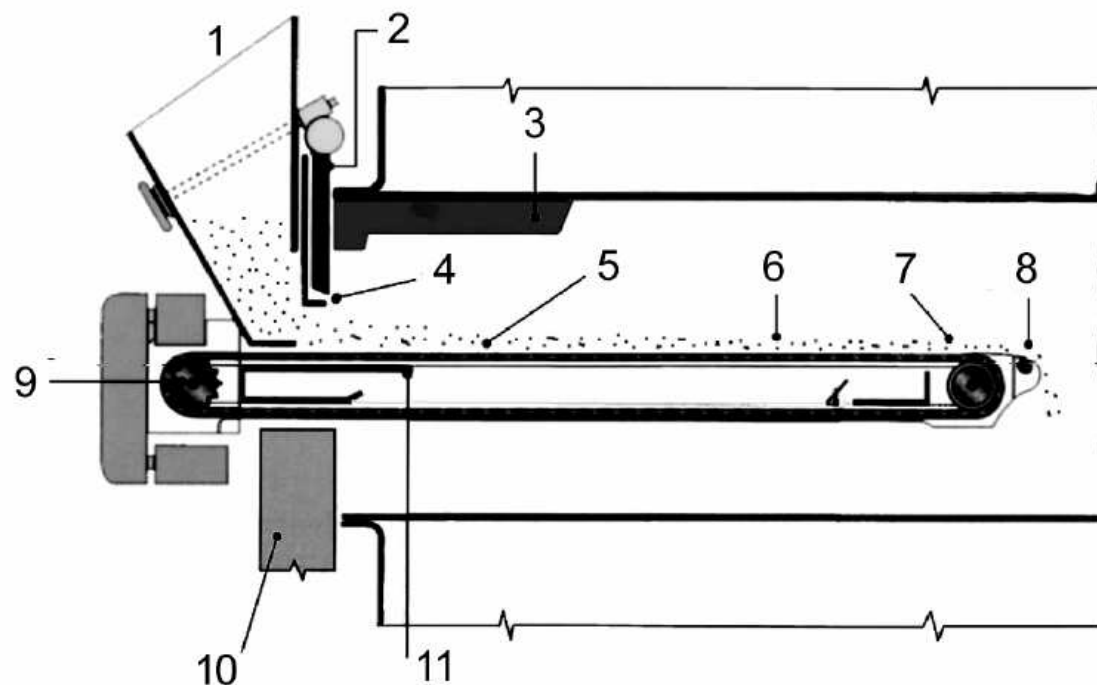


Obr.3. Kotel na pevná paliva s horním a spodním ožehem



Obr.4. Podsuvný rošt

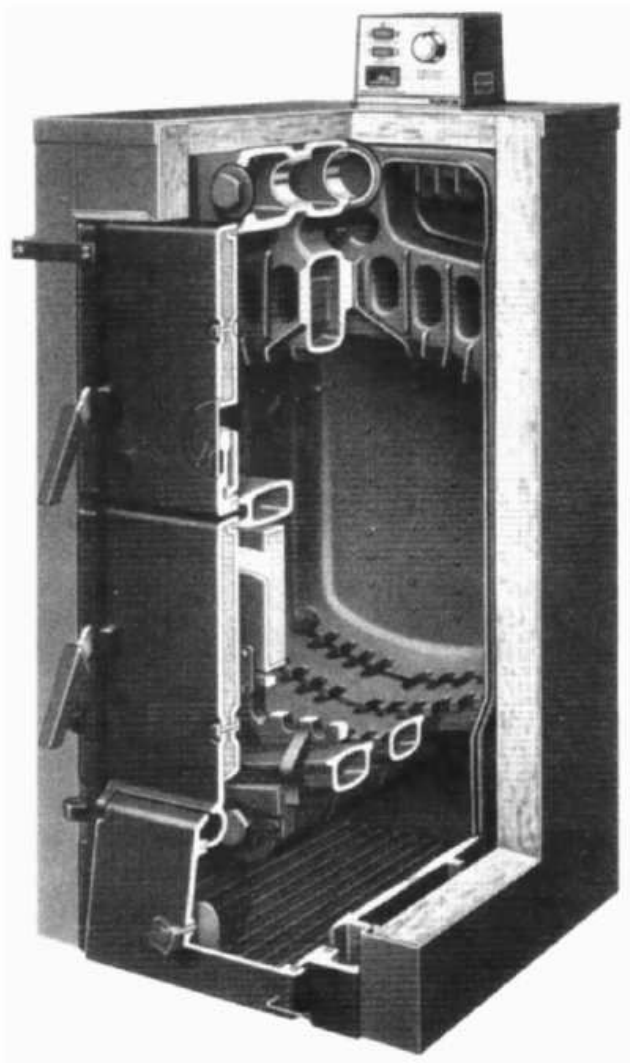
1 - odrazná klenba; 2 - vlastní prostor hoření; 3 - oblast vyhořívání paliva; 4 - rošt;
 5 - trysky spalovacího vzduchu; 6 - protikouřový zpětný vzduch; 7 - šneková hřídel;
 8 - přívod vzduchu; 9 - nespálené palivo; 10 – popel, škvára; 11 - směšovač; 12
 – retorta.



Obr. 5. Pásový rošt

1 - násypka; 2 - hradítko; 3 - žáruvzdorná klenba; 4 - sekundární vzduch; 5 - nezapálené palivo; 6 - zapálené palivo; 7 - popel; 8 - štít (popelový); 9 - pohon s regulovatelnou rychlostí; 10 - přívod vzduchu; 11 - pancíř neokysličované části.

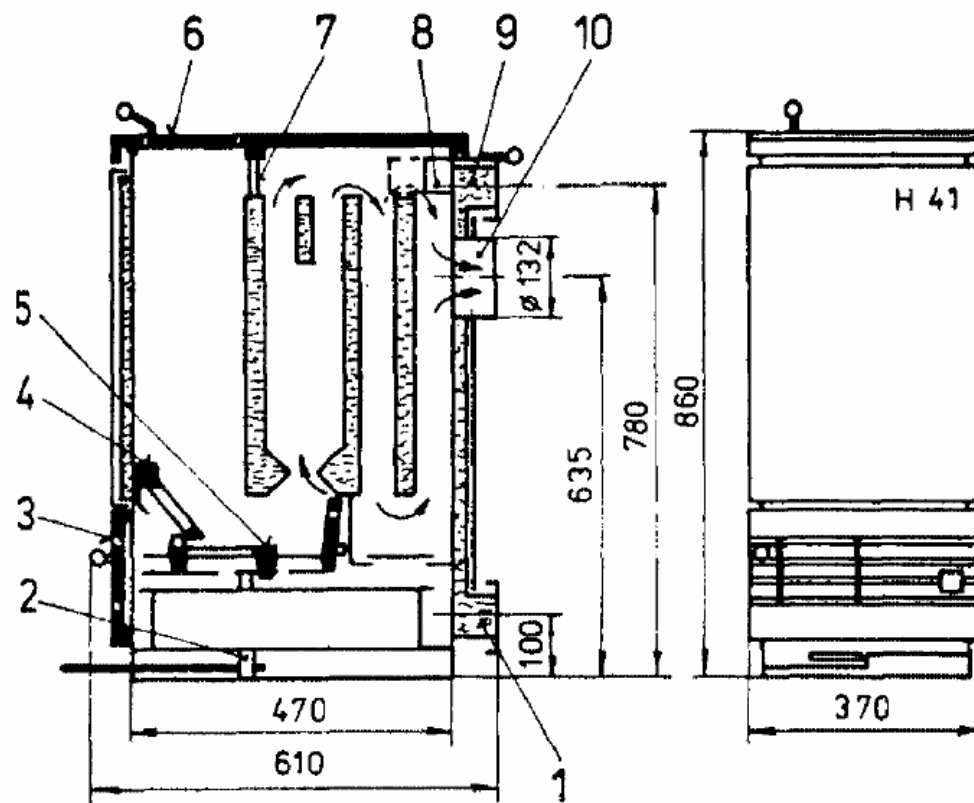
Litínové kotle pro spalování pevného paliva



**Obr. 6. Litinový článkový kotel s
horním ožehem a vodou chlazeným
roštem o výkonu 50 kW**

Ocelové kotle pro spalování pevného paliva

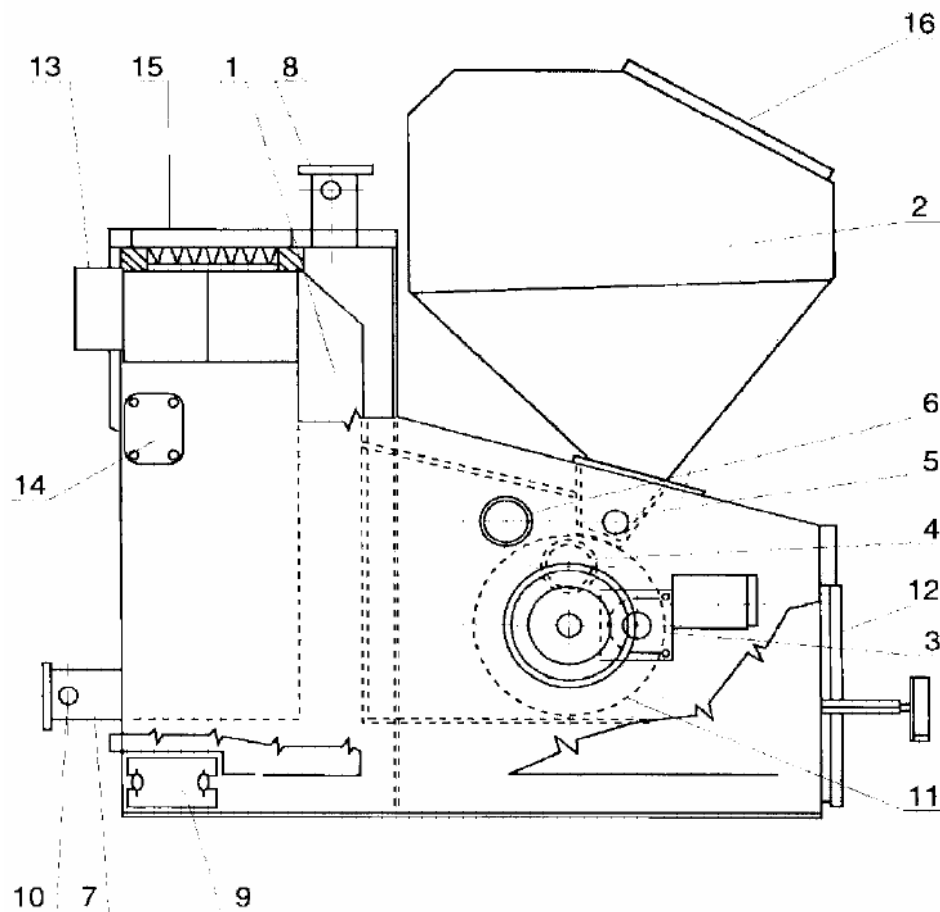
1. Ocelové kotle menších výkonů



**Obr. 7. Teplovodní ocelový kotel
na pevná paliva H 41**

- 1 - vstup vody;
- 2 - roštový mechanismus;
- 3 - popelníková dvířka;
- 4 - šikmý rošt;
- 5 - posuvný rošt;
- 6 - příkladací dvířka;
- 7 - hradítko;
- 8 - zatápěcí klapka;
- 9 - výstup vody;
- 10 - hrdlo kouřovodu.

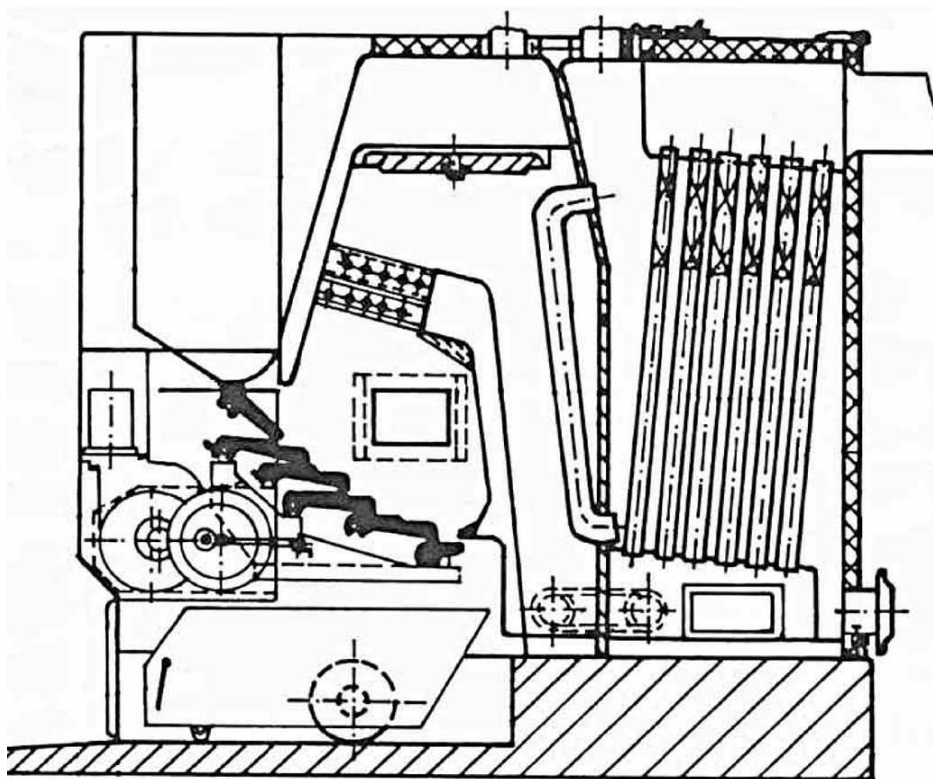
2. Ocelové automatické kotle na pevná paliva



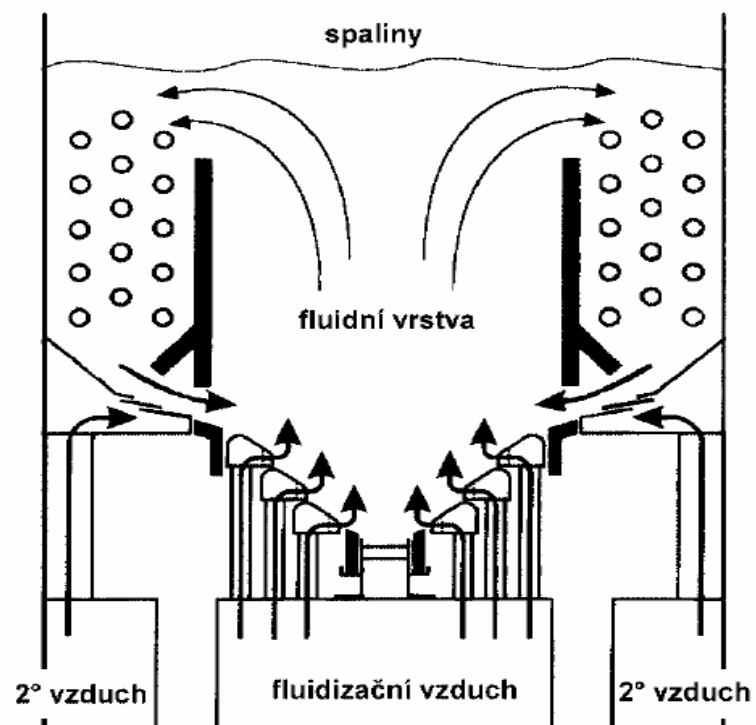
Obr. 8. Schéma automatického teplovodního kotle Varimatik s válcovým roštem

1. kotlové těleso;
2. zásobník uhlí;
3. pohon roštu;
4. přívod vzduchu;
5. zapalovací otvor;
6. kontrolní otvor;
7. vratná voda - vstup;
8. topná voda - výstup;
9. sazová dvířka;
10. napouštěcí kohout;
11. rošt;
12. popelníková dvířka;
13. kouřovod;
14. regulace výkonu;
15. víko výměníku;
16. víko násypky.

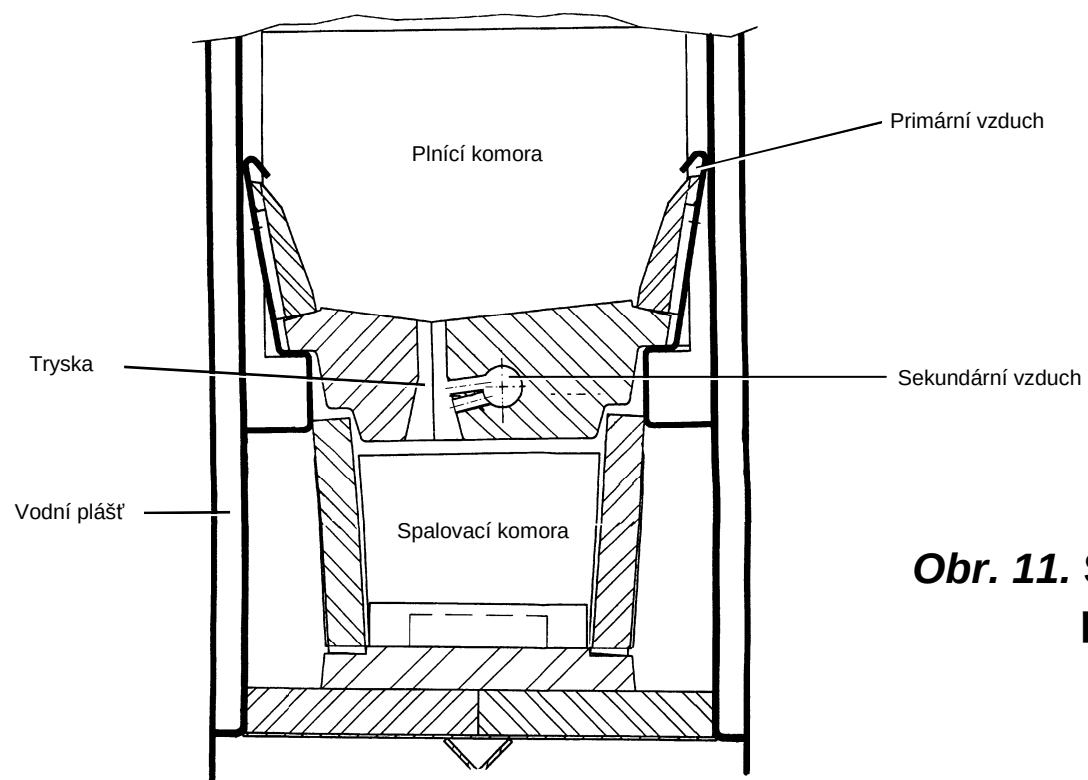
3. Ocelové kotle na pevná paliva vyšších výkonů



**Obr.9. Žárotrubný kotel RKA
s přesuvným roštem o
výkonu 200 kW**



Obr. 10. Princip žlabového fluidního roštu



**Obr. 11. Schéma kotle VERNER
pro zplyňování dřeva**

Plynové kotle

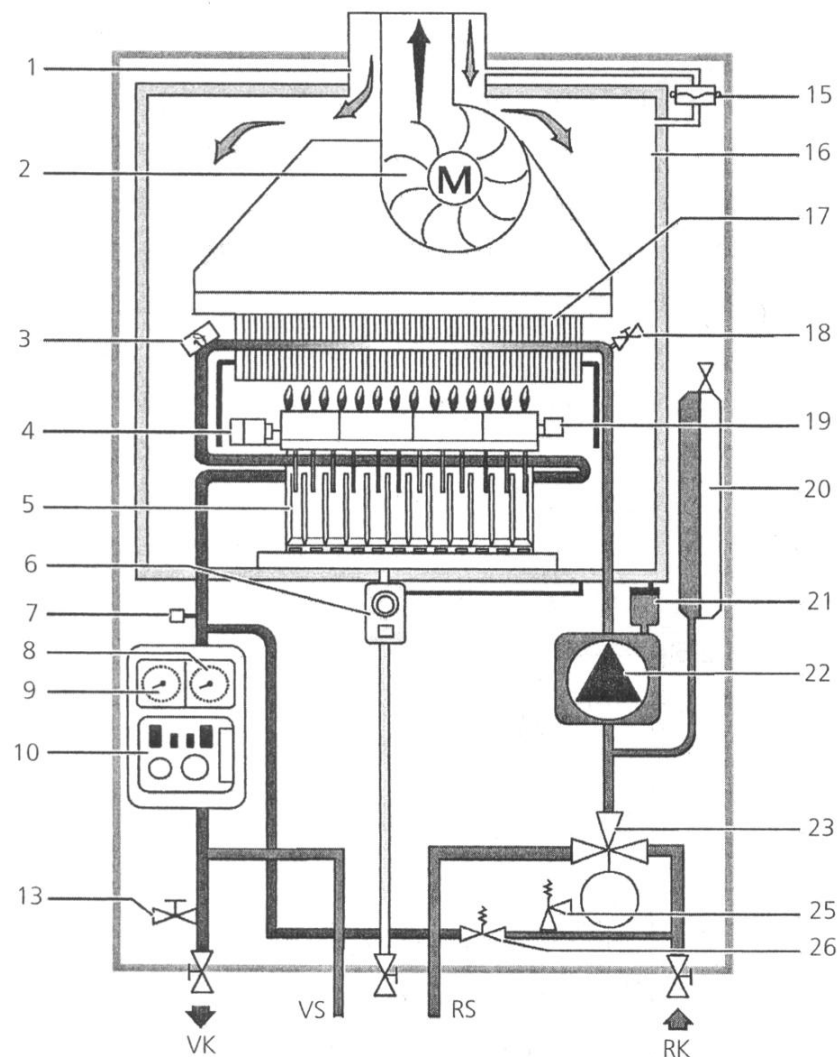
Plynové teplovodní kotle s výkonem do 50 kW

1. Plynové závěsné kotle pro vytápění

Obr. 12.

Funkční schéma uzavřeného plynového závěsného průtokového kotle s atmosférickým hořákem, koncentrickým vedením nuceného odvodu spalin a přívodu vzduchu

1 - koncentrické vedení vzduch – spaliny; 2 – ventilátor pro odvod spalin; 3 – bezpečnostní omezovač teploty spalin; 4 – zapalovací elektroda; 5 – plynový atmosférický hořák; 6 – plynová armatura; 7 – snímač teploty výstupní vody z kotle; 8 – tlakoměr na výstupu vody; 10 – automatika hořáku; 13 – vypouštěcí a plnicí ventil; 15 – diferenční tlakový spínač; 16 – uzavřený spalovací prostor; 17 – výměník tepla; 18 – odvzdušnění kotle; 19 – ionizační elektroda; 20 – tlaková expanzní nádoba s membránou; 21 – automatické odvzdušnění; 22 – oběhové čerpadlo; 23 – trojcestný regulační ventil; 25 – pojišťovací ventil; 26 – přepouštěcí ventil; *RS* vratné potrubí od zásobníku; *VS* - přívodní potrubí do samostatného zásobníku.



2. Plynové závěsné kotle pro vytápění a ohřev TV

Obr. 13.

Plynový závěsný kotel pro vytápění a ohřev TV

a) v provedení C1 (TURBO);

b) v provedení B;

1 - manostat; 1* - systém kontroly

komínového tahu; 2 - ventilátor;

2* - přerušovač tahu; 3 - sběrač spalin;

4 - výměník; 5 - hořák; 6 - plynový ventil;

7 - expanzní nádoba; 8 - čerpadlo;

9 - snímač průtoku TV; 10 - dopouštěcí

ventil; 11 - pojistný ventil; 12 - vstup otopné

vody; 13 - vstup TV; 14 - vstup plynu;

15 - čidlo teploty TV; 16 - výstup TV;

17 - automatický by-pass; 18 - výstup otopné

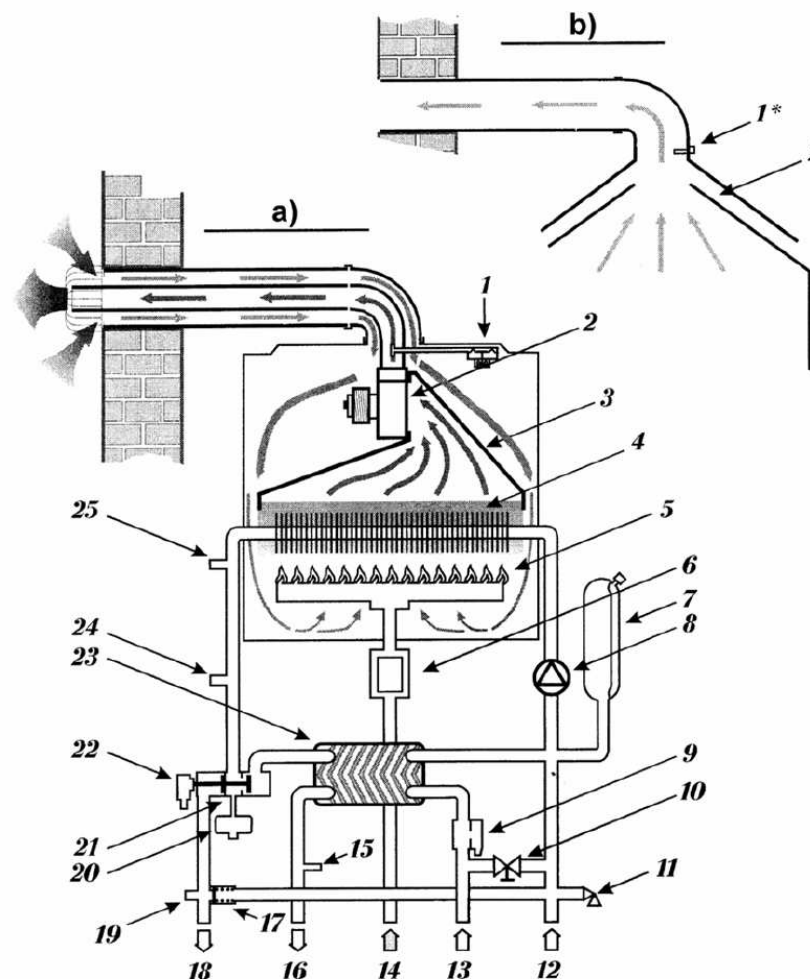
vody; 19 - připojení vypouštěcího ventilu;

20 - tlakový snímač; 21 - 3cestný ventil;

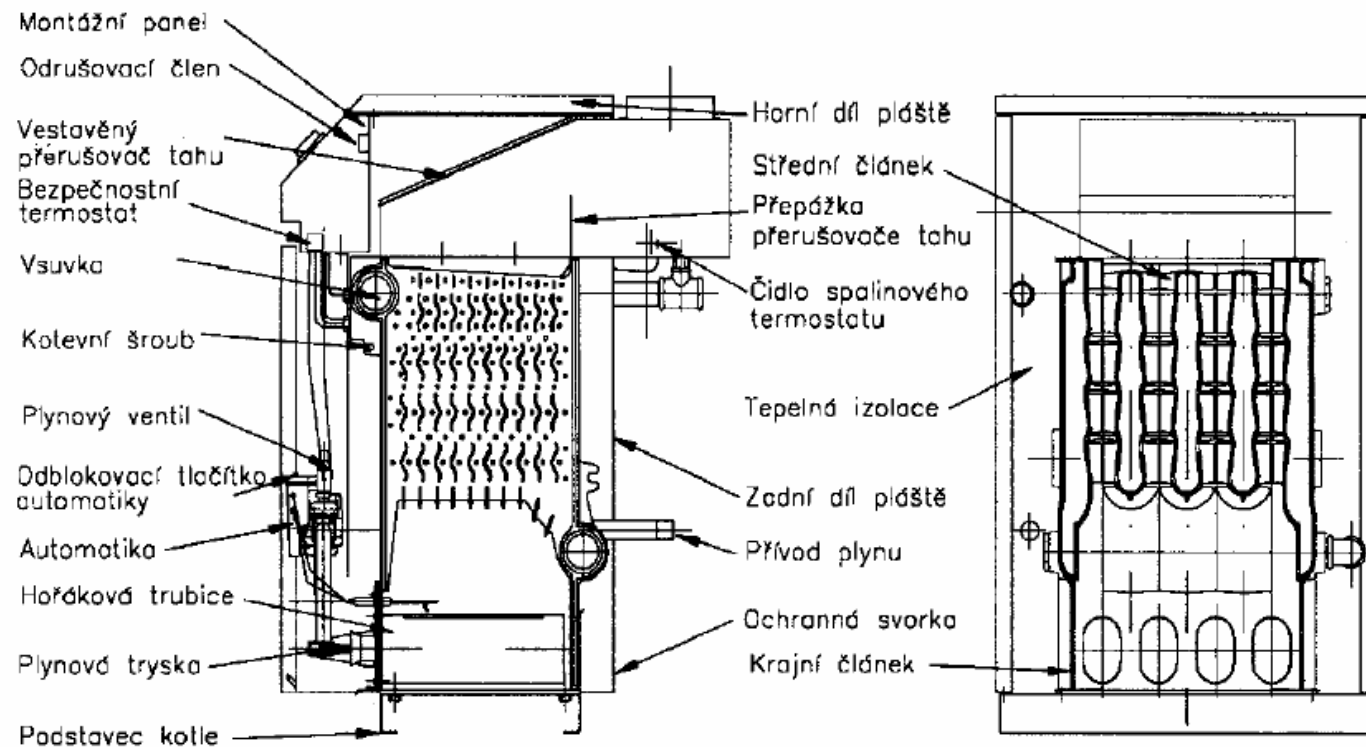
22 - pohon ventilu; 23 - deskový výměník TV;

24 - snímač teploty otopné vody;

25 - havarijní termostat.



3. Plynové stacionární kotle s atmosférickým hořákem

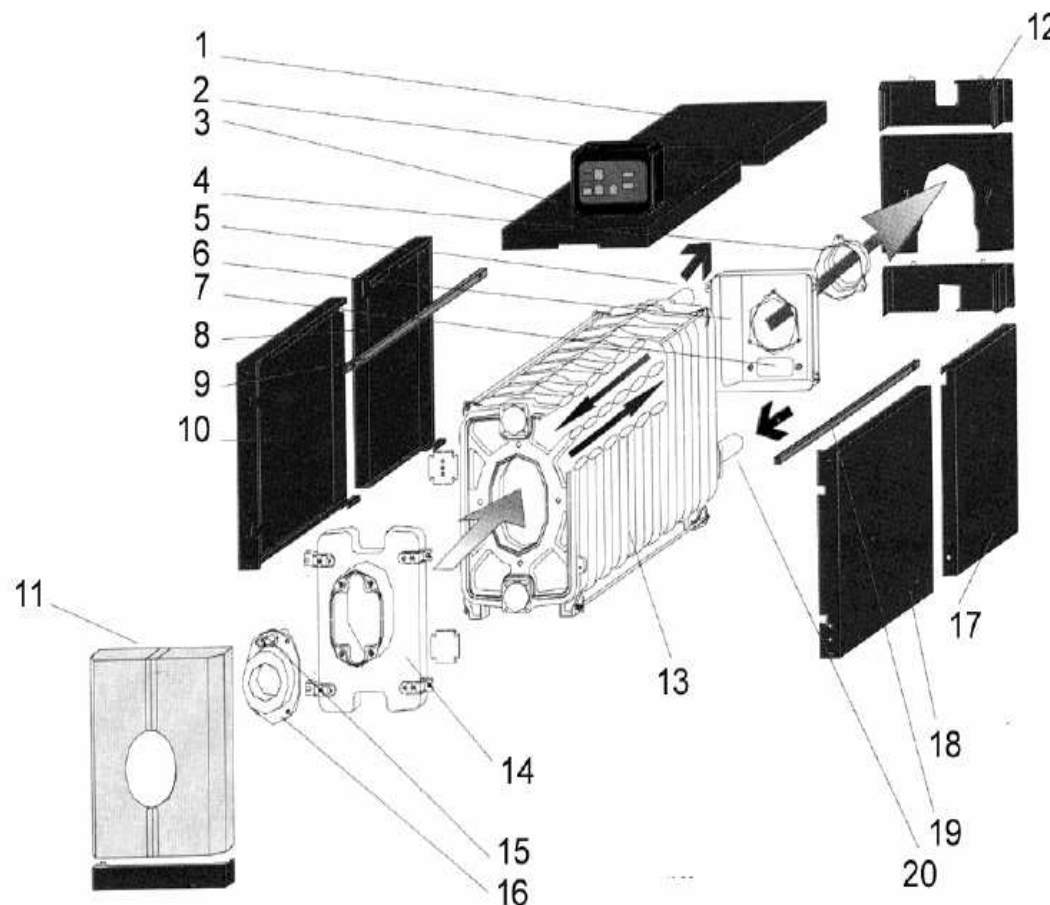


Obr. 14. Schéma článkového plynového kotle s atmosférickým hořákem

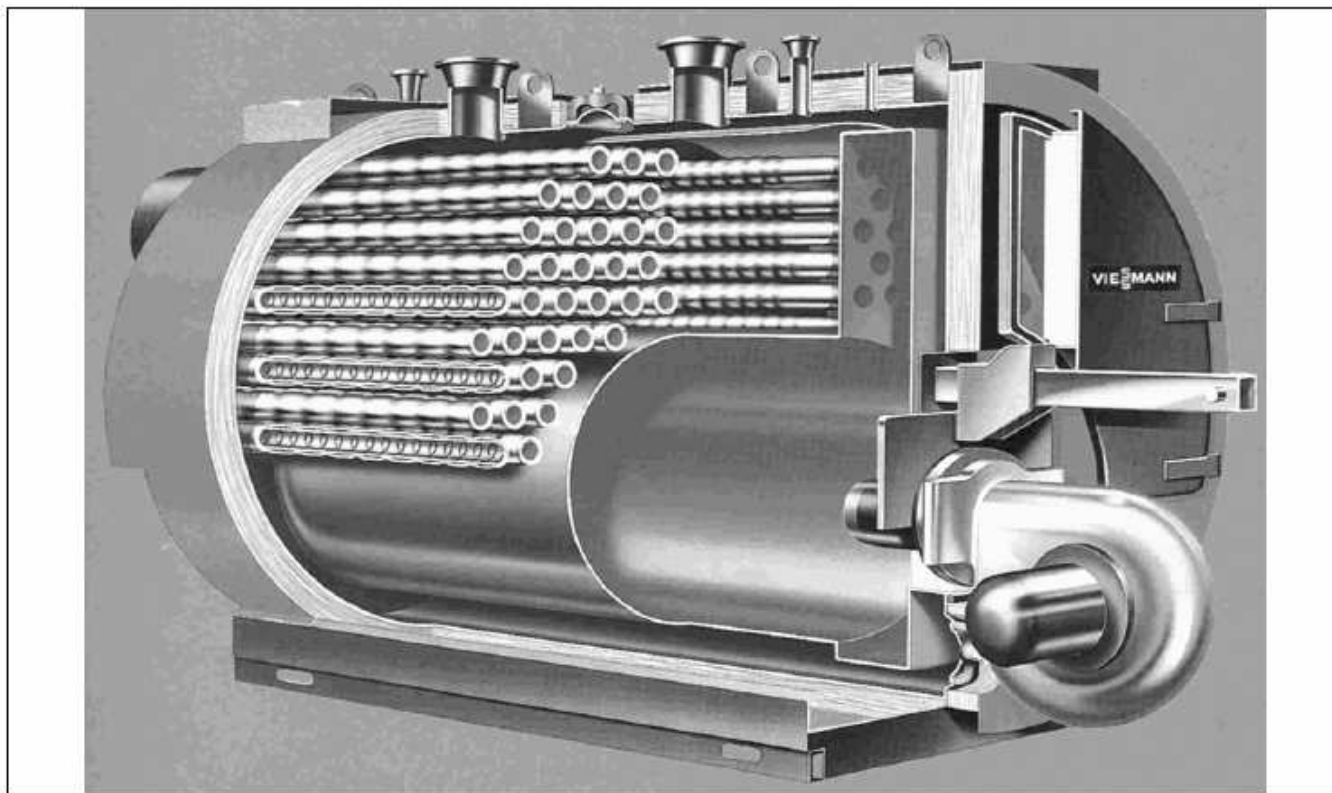
4. Plynové kotle s přetlakovým hořákem

Obr. 15. Článekový plynový kotel

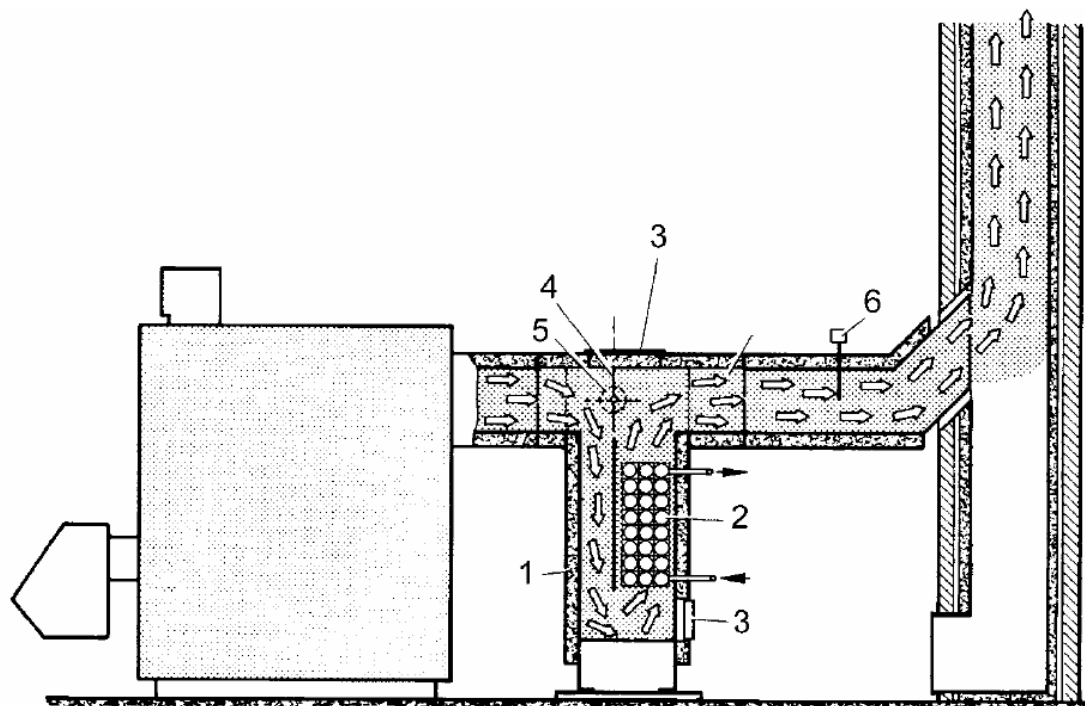
1 - plášť-horní víko zadní;
2 – ovládací skříňka; 3 - plášť-horní víko přední; 4 - odtahové hrdlo; 5 - výstup topné vody;
6 - sběrač kapalin; 7 – explozivní klapka; 8 - plášť-boční díl, zadní levý; 9 - konzola pláště; 10 - plášť-boční díl, přední levý; 11 - plášť-přední víko levé, pravé a přední díl spodní; 12 – plášť zadní díl horní, střední a spodní; 13 - kotlové těleso s třítahovým odvodem spalin; 14 - uzavěrná deska s izolací a otvíráním vlevo nebo vpravo; 15 - hledítko; 16 - příruba pro hořák; 17 – plášť boční díl, zadní pravý; 18 - plášť-boční díl, přední pravý; 19 - konzola pláště; 20 - vstup vratné vody.



Plynové teplovodní kotle větších výkonů



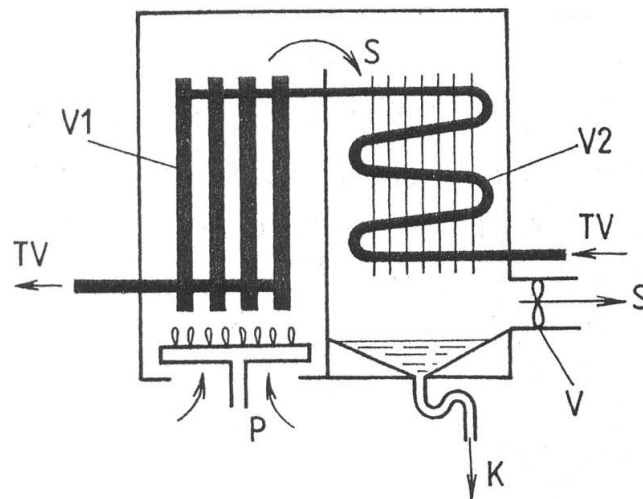
Obr. 17. Plamencový žárotrubný ocelový kotel horkovodní s plynovým hořákem



Obr. 18. Připojení ekonomizéru ke kotli

1 - ekonomizér; 2 - výměník ze žebrovaných trubek; 3 - čistící otvor; 4 - zkrat s regulační klapkou; 5 - servomotor; 6 – teploměr.

Plynové nízkoteplotní a kondenzační kotle



Obr. 19. Schéma kondenzačního kotle

P - plyn, *S* - spaliny, *TV* – topná voda, *K* – kondenzát,
V1 - výměník, *V2* – výměník s kondenzací spalin, *V* – spalinový ventilátor.

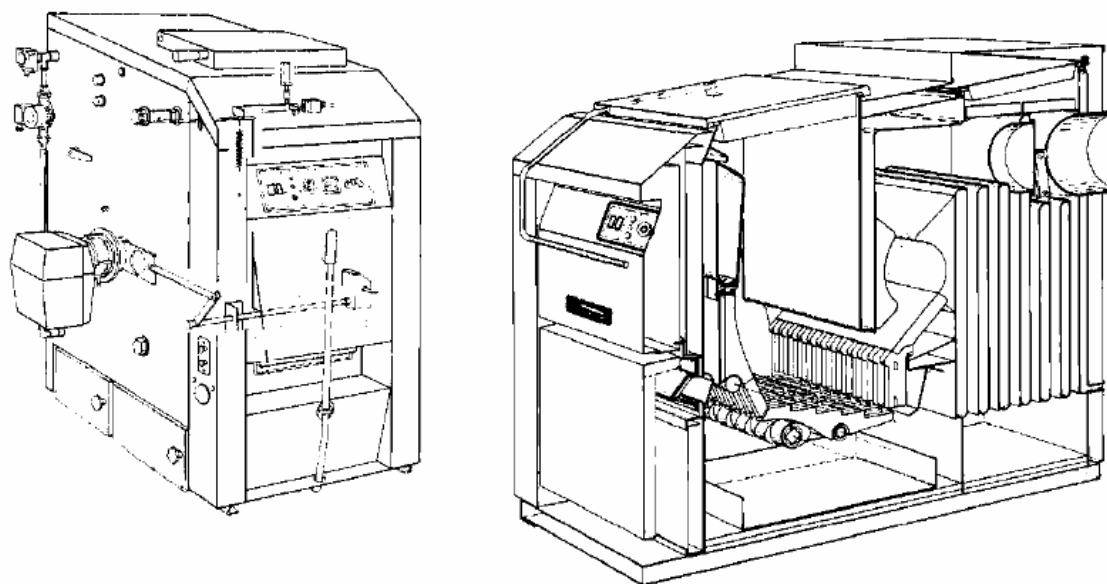
Plynové parní kotle



1 - buben; 2 - plamenec; 3 - žárové trubky; 4 - napáječka; 5 - napájecí hlava; 6 - hlavní uzavírací ventil; 7 - odkalovací ventil; 8 - vodoznak; 9 - hořák; 10 - vzduchový ventilátor; 11 - pojistný ventil; 12 - parní sběrací trubka s oddělováním vlhkosti.

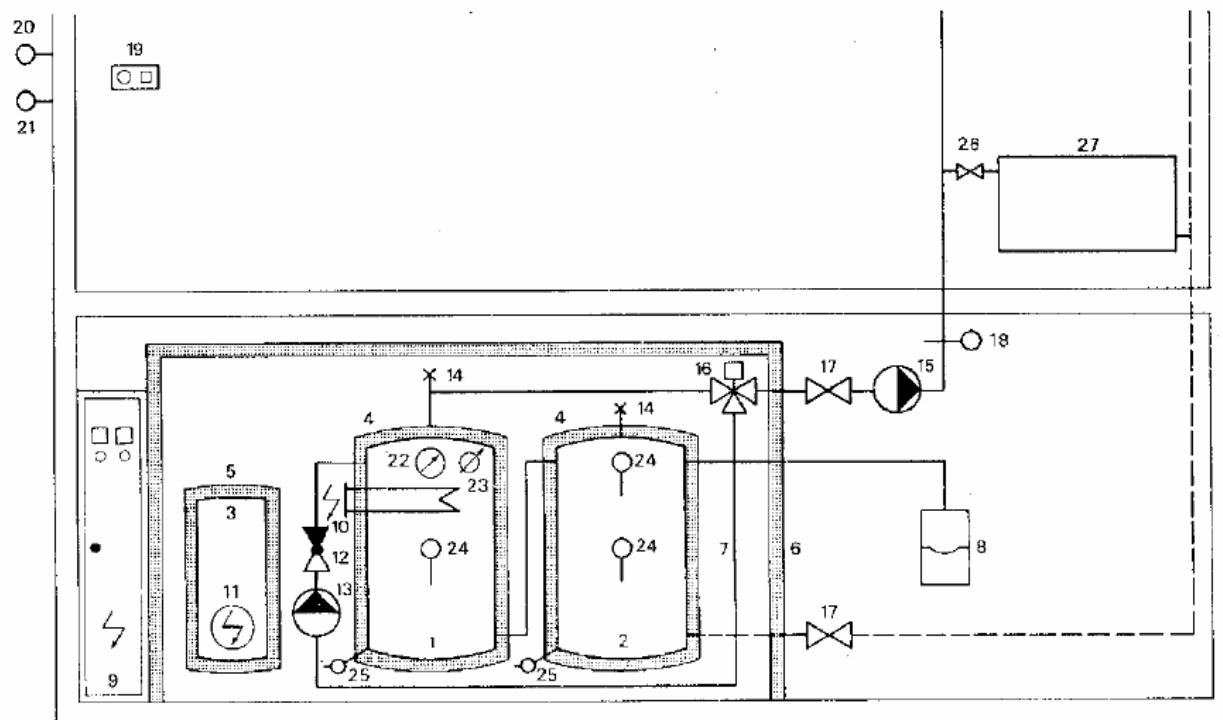
Kotle na kapalná paliva

Vícepalivové kotle



Obr. 21. Vícepalivový kotel

Elektrické kotle



Obr. 22. Elektrická akumulční kotelna

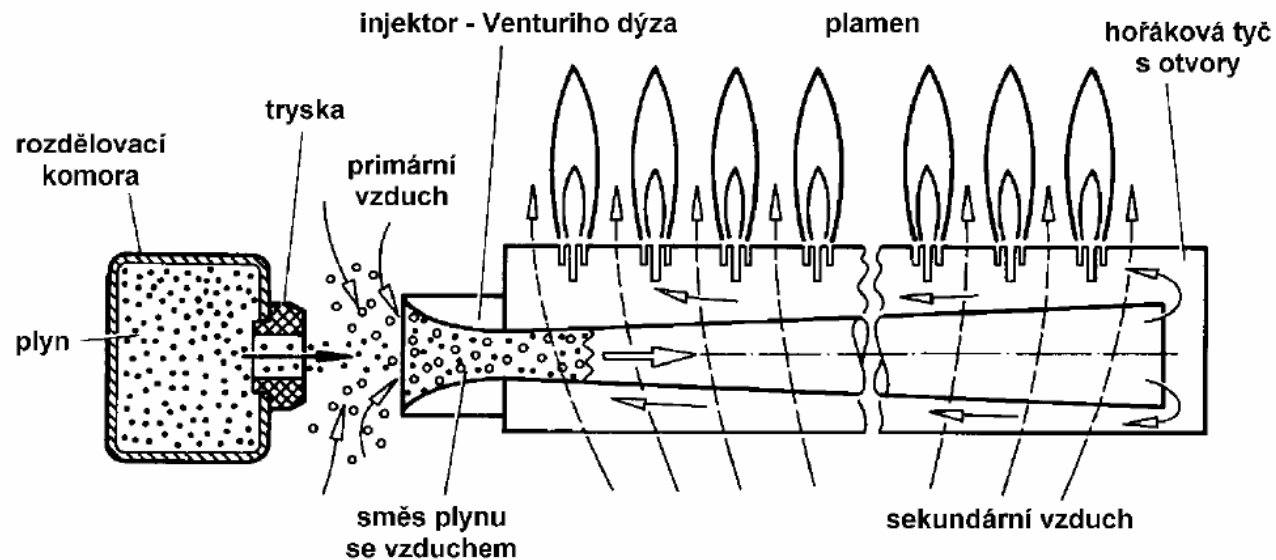
- 1 - hlavní zásobník vytápění;
- 2 - vedlejší zásobník vytápění;
- 3 - zásobník TV;
- 4 - izolace zásobníku vytápění;
- 5 - izolace zásobníku TV;
- 6 - kryt zásobníků;
- 7 - izolace krytu zásobníků;
- 8 - expanzní nádrž;
- 9 - spínací skříň;
- 10 - topná vložka vytápění;
- 11 - topná vložka TV;
- 12 - zpětný ventil;
- 13 - nabíjecí čerpadlo;
- 14 - odvzdušnění;
- 15 - oběhové čerpadlo ;
- 16 - mísící ventil;
- 17 - uzávěry topná - vratná voda;
- 18 - čidlo topné vody;
- 19 - prostorový termostat;
- 20 - venkovní čidlo vybíjení;
- 21 - venkovní čidlo nabíjení;
- 22 - teploměr;
- 23 - termostat;
- 24 - čidlo zbytkového tepla;
- 25 - plnicí a vypouštěcí kohout;
- 26 - radiátorový ventil;
- 27 - otopné těleso.

Plynové hořáky

Rozdělení:

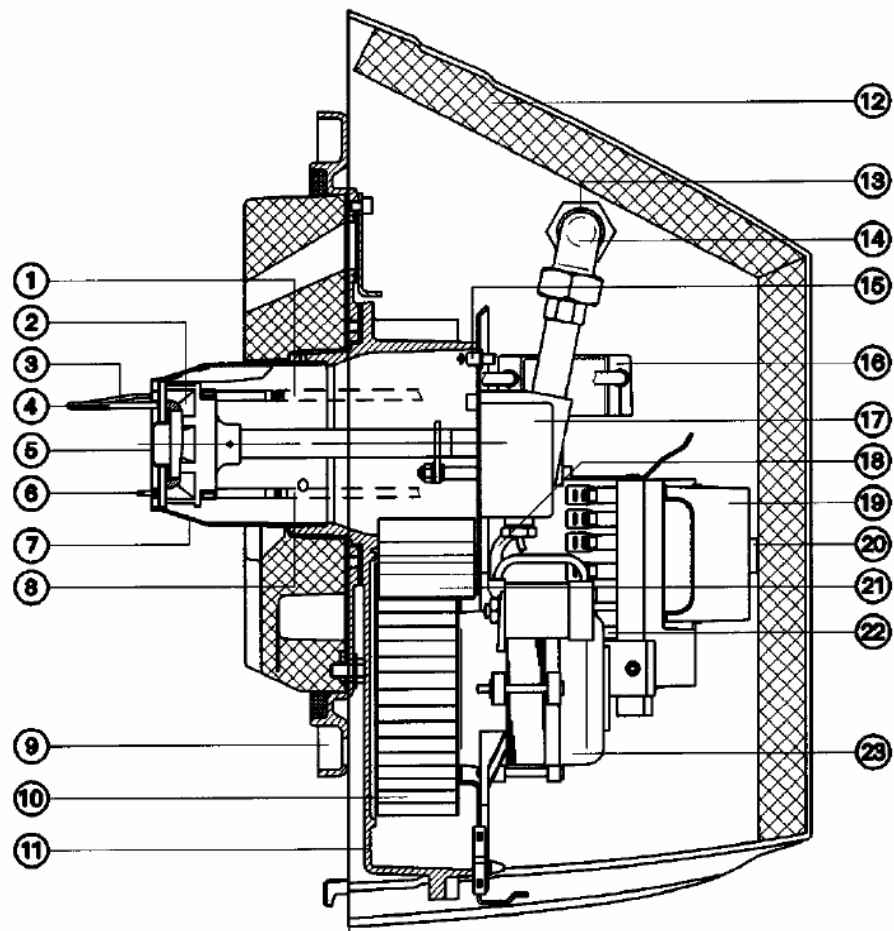
- Podle druhu spalovaného plynu.
 - Podle způsobu přívodu vzduchu.
- Podle tlaku plynu.
- Podle stupně automatizace provozu.
- Podle uspořádání plamene.

1. Atmosférické plynové hořáky



Obr. 23. Atmosférický injektorový plynový hořák

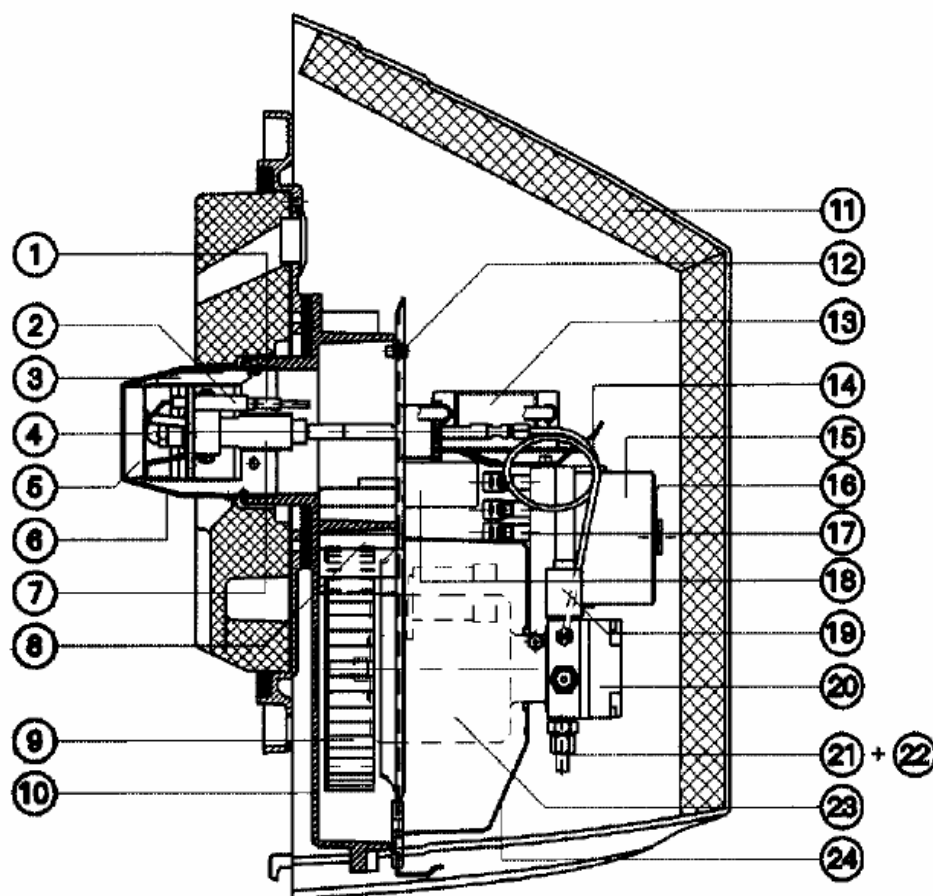
2. Přetlakové plynové hořáky



- 1 - ionizační kabel;
- 2 - směšovací systém;
- 3 - ionizační elektroda;
- 4 - uzemňovací elektroda;
- 5 - náporový kotouč;
- 6 - zapalovací elektroda;
- 7 - hořáková trubka;
- 8 - kabel zapalování;
- 9 - kotlová dvířka;
- 10 - rotor ventilátoru;
- 11 - těleso hořáku;
- 12 - kryt hořáku;
- 13 - plynová přípojka;
- 14 - clona;
- 15 - rychlouzávěr;
- 16 - zapalovací transformátor;
- 17 - hlídač tlaku vzduchu;
- 18 - vzduchová tlaková hadice;
- 19 - zapalovací automat;
- 20 - odblokovací tlačítko;
- 21 - regulační vzduchová klapka;
- 22 - konzola konektorů;
- 23 - motor ventilátoru.

Obr. 24. Jednostupňový přetlakový plynový hořák pro výkon 15 až 63 kW

Olejové hořáky



- 1 - kabel zapalování;
- 2 - zapalovací elektroda;
- 3 - vodící můstky;
- 4 - rozprašovací tryska;
- 5 - náporový kotouč;
- 6 - hořáková trubka;
- 7 - držák trysky s předehříváčem oleje;
- 8 - regulační vzduchová klapka;
- 9 - rotor ventilátoru;
- 10 - těleso hořáku;
- 11 - kryt hořáku;
- 12 - rychlouzávěr;
- 13 - zapalovací transformátor;
- 14 - olejové potrubí;
- 15 - zapalovací automat;
- 16 - odblokovací tlačítko;
- 17 - konzola konektorů;
- 18 - hlídač plamene;
- 19 - magnetický ventil;
- 20 - olejové čerpadlo;
- 21 - potrubí pro vratný olej;
- 22 - sací potrubí;
- 23 - motor ventilátoru;
- 24 - samouzávěrná vzduchová klapka.

Obr. 25. Jednostupňový přetlakový olejový hořák pro výkon 15 až 50 kW