

Spalování plynu

Z hlediska návrhu spalovacího zařízení, jeho palivového hospodářství i provozu je spalování plynu nejméně náročné

Zemní plyn se dnes u nás využívá

- pro výrobu tepla v lokálních a malých centrálních zdrojích
- pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v decentralizovaných zdrojích
- jako najížděcí palivo u velkých zdrojů na tuhá paliva

S rostoucí cenou emisních povolenek se stále častěji uvažuje o náhradě uhlí plynem u středních a velkých energetických zdrojů

Pro spalování plynu slouží plynové hořáky různého provedení

1

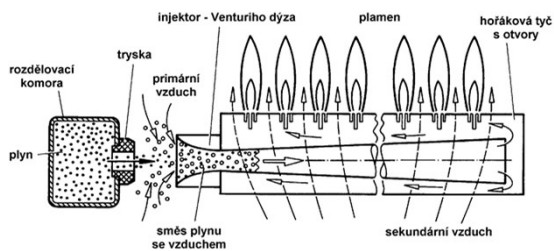
Hořáky na spalování plynu

Existuje celá řada kritérií pro jejich dělení, nejdůležitější jsou :

- podle druhu spalovaného plynu:
 - hořáky na zemní plyn
 - hořáky na zkapalněný plyn
 - universální plynové hořáky
- podle způsobu přívodu vzduchu:
 - atmosférické hořáky
 - přetlakové hořáky
- podle tlaku plynu:
 - nízkotlakové hořáky s přetlakem plynného paliva do 5 kPa
 - středotlakové hořáky s přetlakem plynného paliva 5 až 300 kPa
 - vysokotlakové hořáky s přetlakem plynného paliva nad 300 kPa
- podle stupně automatizace provozu:
 - hořáky ovládané ručně
 - poloautomatické hořáky
 - plně automatické hořáky

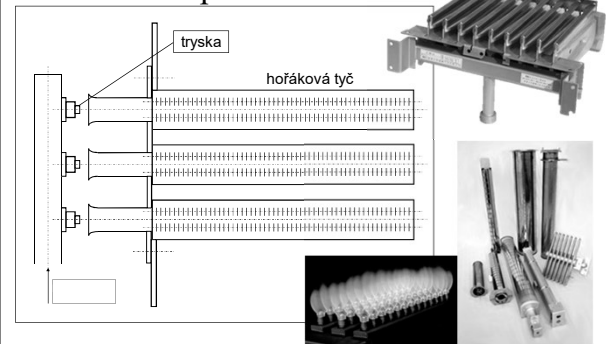
2

Atmosférický plynový hořák



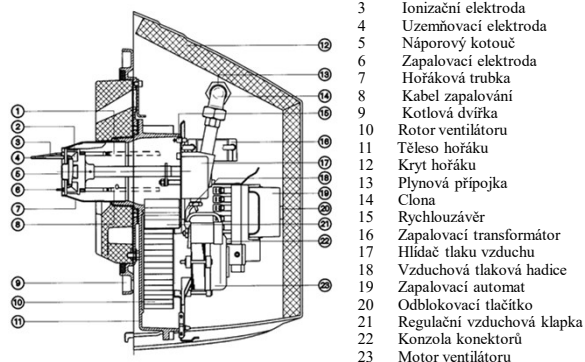
3

Skupinový atmosférický hořák teplovodního kotle



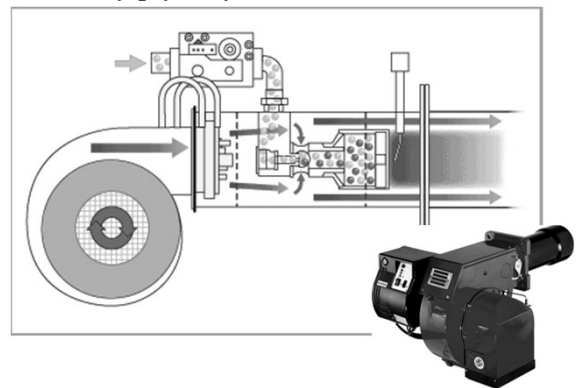
4

Přetlakový plynový hořák

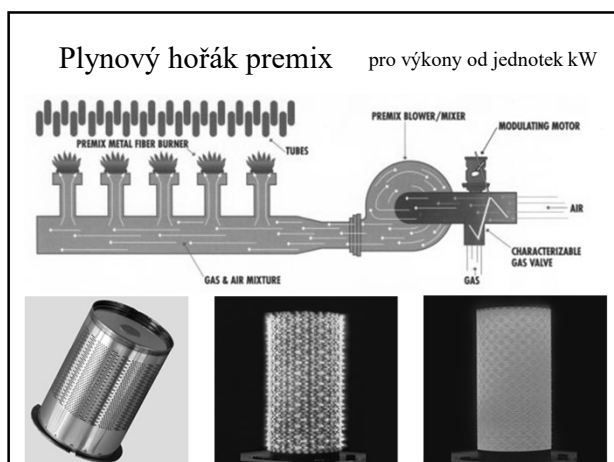


5

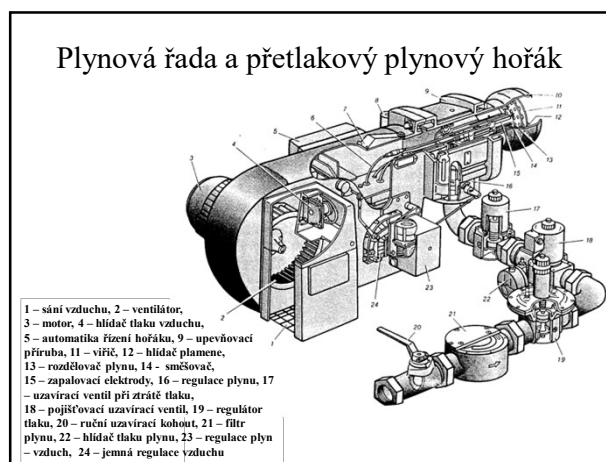
Přetlakový plynový hořák



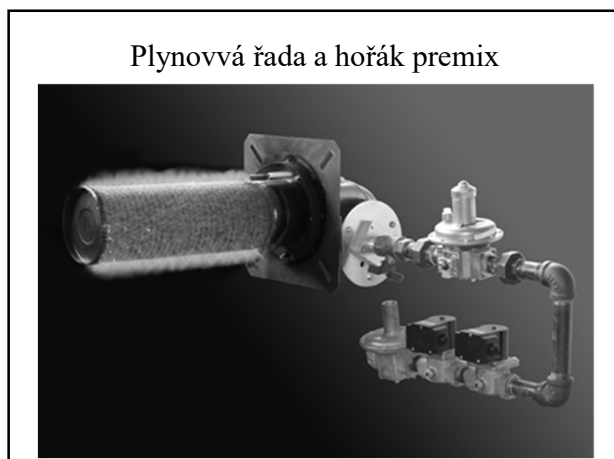
6



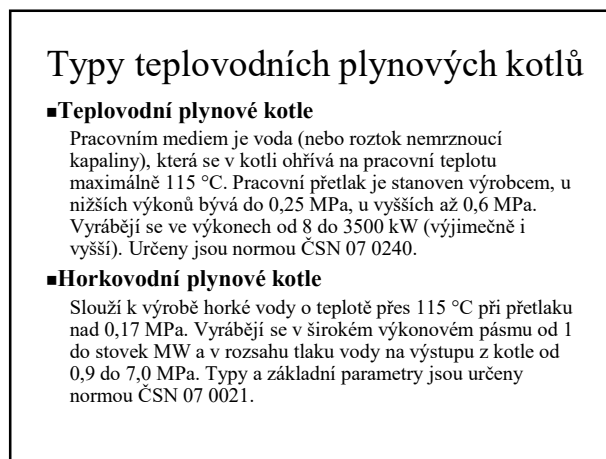
7



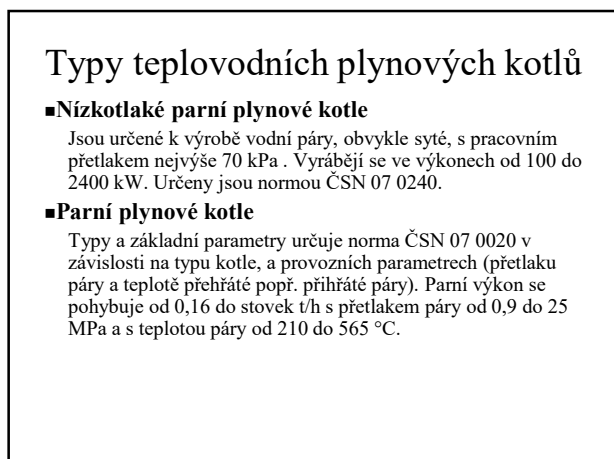
8



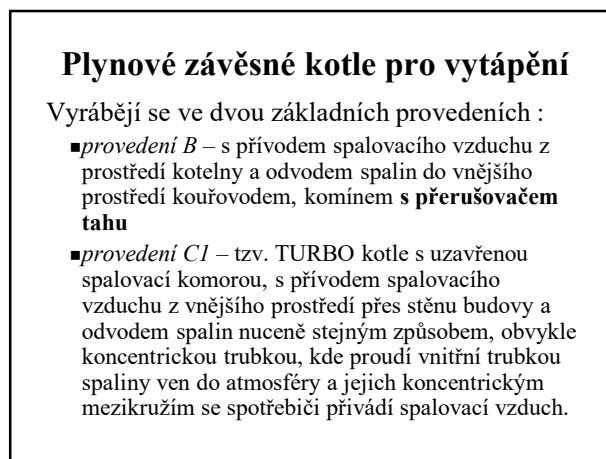
9



10

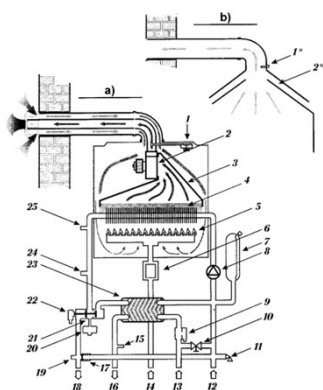


11



12

Schéma závěsného pl. kotle



- 1 Manostat
- 1* Systém kontroly tahu (SKKT)
- 2 Ventilátor
- 2* Přerušovač tahu
- 3 Sběrač spalin
- 4 Výměník
- 5 Hořák
- 6 Plynový ventil
- 7 Expanzní nádoba
- 8 erpadlo
- 9 Snímač průtoku TUV
- 10 Dopouštěcí ventil
- 11 Pojistný ventil
- 12 Vstup otopné vody
- 13 Vstup TUV
- 14 Vstup plynu
- 15 Čidlo teploty TUV
- 16 Výstup TUV
- 17 Automatický by-pass
- 18 Výstup otopné vody
- 19 Připojení vypouštěcího ventilu
- 20 Tlakový snímač
- 21 3cestný ventil
- 22 Pohon ventilu
- 23 Deskový výměník TUV
- 24 Snímač teploty otopné vody
- 25 Havarijní termostat

13

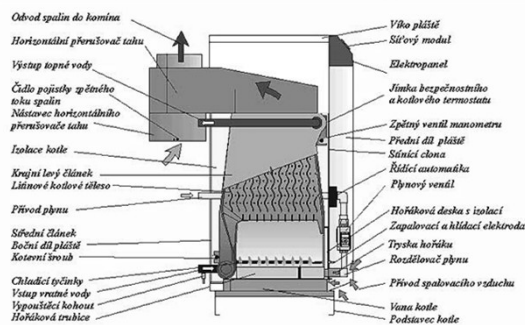


Pohled na vnitřní uspořádání závěsného plynového kotle pro vytápění a výrobu TUV v provedení C1 TURBO

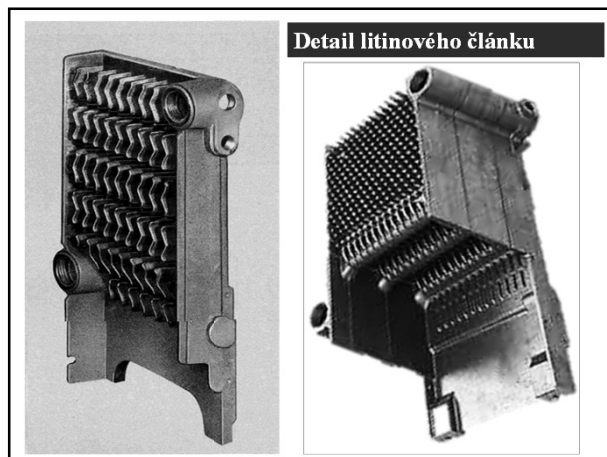
14

Plynové stacionární kotle s atmosférickým hořákem o výkonu 10 do 300 kW

Schéma plynového stacionárního kotle (Viadrus G100L)



15



Detail litinového článku

16

Výhody litinových kotlů

- velká provozní spolehlivost a dlouhá životnost daná malým sklonem ke korozi
- dobrá přizpůsobivost velikosti výkonu individuálním potřebám volbu počtu článků

Nevýhody litinových kotlů

- vyšší hmotnost (omezuje výkon) a cena
- litina má menší pevnost a je křehká
 - omezení pracovní teploty a tlaku
 - nízká odolnost proti teplotním šokům – nutno volit nižší tepelné zatížení materiálu

Dnes mají litinové kotle uplatnění zejména v nejnižší výkonové kategorii spalování tuhých paliv

17

Ocelové kotle

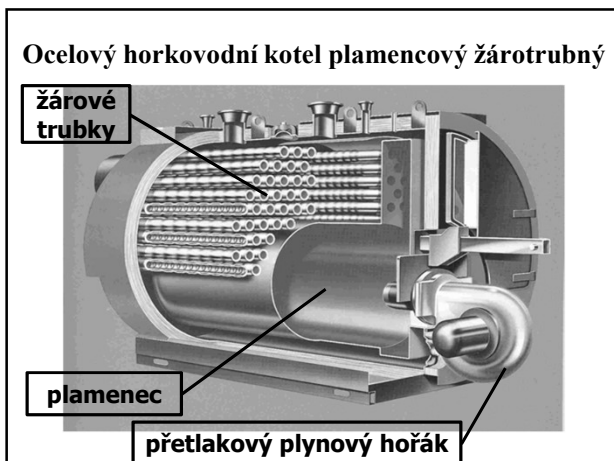
- vyrobené svařováním z různě tvarovaných ocelových prvků
 - trubky
 - rovinné desky
 - skroužené plechy

Výhodou je

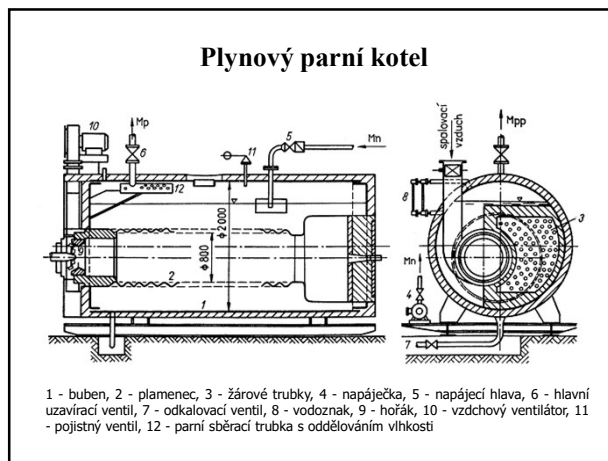
- snazší tvarování topeniště i vodních prostor
- možnost vyššího tepelného zatížení výhřevných ploch
- prakticky neomezená velikost výkonu a pracovní teploty a tlaku
- nižší cena

Nevýhodou je kratší životnost v důsledku koroze

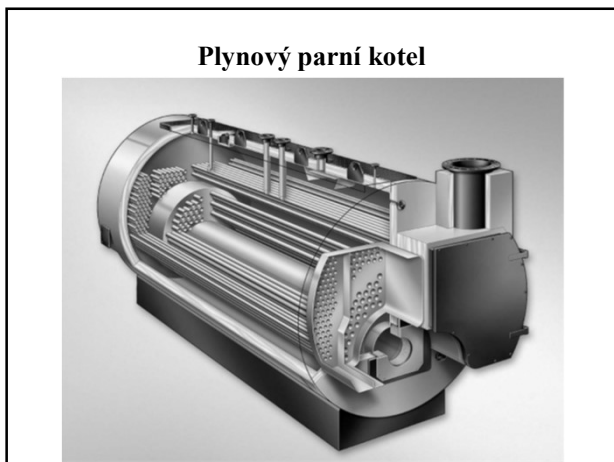
18



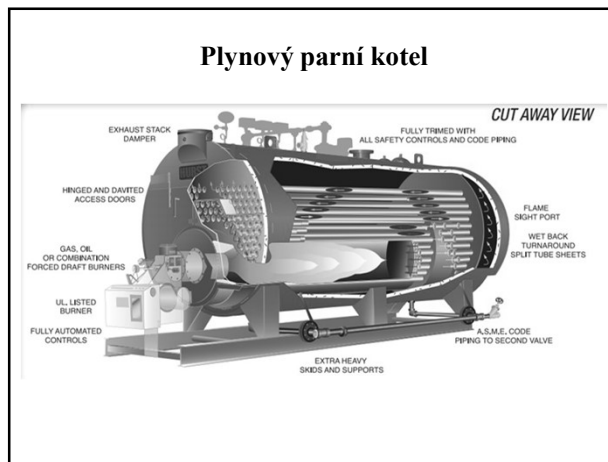
19



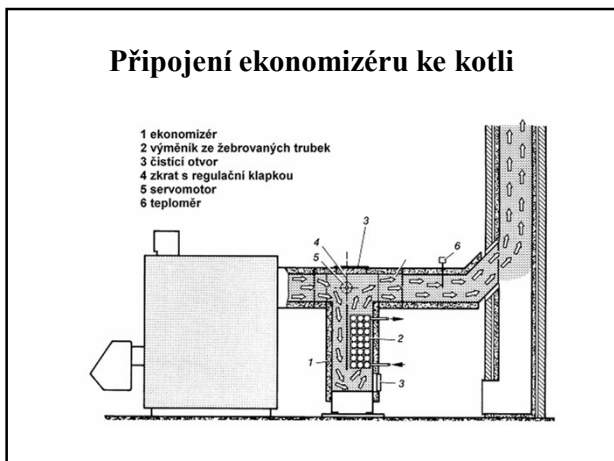
20



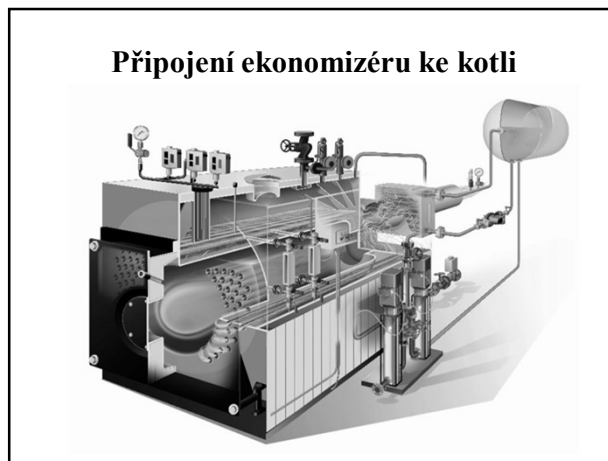
21



22



23

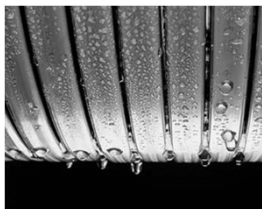


24

Plynové kondenzační kotle

Princip činnosti

- u klasických a nízkoteplotních kotlů se latentní kondenzační teplo vodní páry nevyužívá
- ochlazením spalin pod teplotu rosného bodu nastává kondenzace vodní páry
- při kondenzaci se získává skupenské teplo, které lze využít
- stupeň kondenzace je úměrný podchlazení spalin pod teplotu rosného bodu



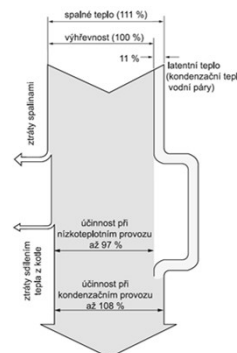
25

25

Plynové kondenzační kotle

Energetická bilance

- příkon kotle a tedy i účinnost se vyjadřuje z výhřevnosti paliva
- výhřevnost nezahrnuje kondenzační teplo vodní páry
- kondenzací lze část latentního tepla získat => účinnost kotle může vyjít větší než 100 %

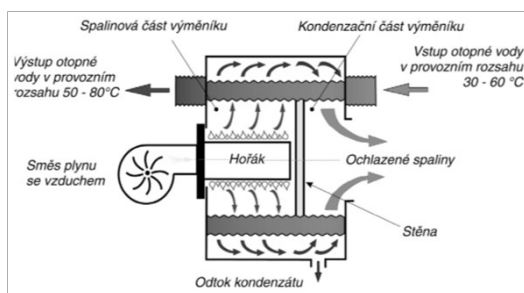


26

26

Plynové kondenzační kotle

Schéma



27

27

Plynové kondenzační kotle

Závěsný kondenzační kotel s výkonem 9 – 26 kW



- Integrovaná membránová expanzní nádoba
- Modulovaný sálavý válcový hořák Matrix
- Topné plochy Inox-Radial z nerezavějící ušlechtilé oceli – pro vysokou provozní bezpečnost při dlouhé životnosti a velký topný výkon na minimálním prostoru
- Ventilátor spalovacího vzduchu s řízením otáček – pro tichý a úsporný provoz
- Regulace řízená podle teploty v místnosti a ekvitermně

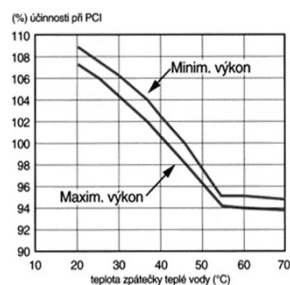
28

28

Plynové kondenzační kotle

Podmínky provozu

- teoretická teplota rosného bodu spalin < 60 °C => teplota zpátečky musí být nižší
- připojení kondenzačního kotle na topný systém 90/60 přinese jen velmi omezený efekt
- nutný přechod na nízkoteplotní vytápění



29

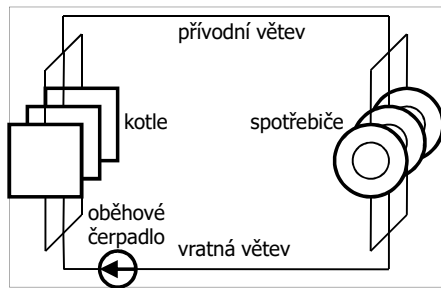
29

Výtopna

- dodává teplo ve formě horké vody nebo páry (obvykle syté)
- široký výkonový rozsah od jednotek kW do desítek MW
- paliva
 - zemní plyn – dnes dominuje
 - biomasa
 - uhlí – na ústupu
 - LPG, TOEL – omezeně

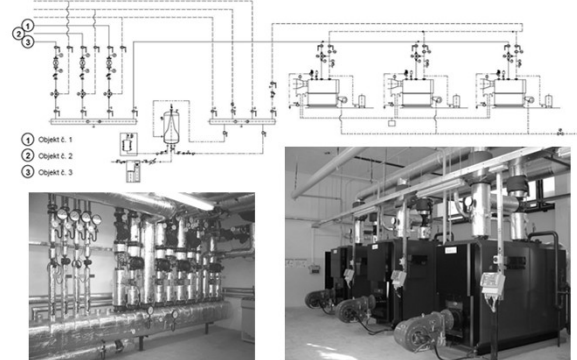
30

Schéma výtopny



31

Plynová výtopna



32

Spalovací zařízení na pevná paliva

v kotlích menších výkonů se pevná paliva spalují prakticky výlučně na roštu

- ve stacionární vrstvě
- ve fluidní vrstvě

Rošty mohou být

- pevné - odvod popela se řeší prohrabováním
- pohyblivé - mechanické
 - přesuvné
 - válcové
 - pásové
 - podsuvné

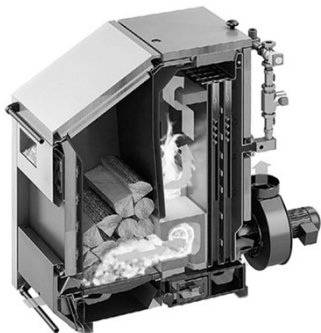
Speciálním případem spalování pevných paliv je jejich zplynování.

33

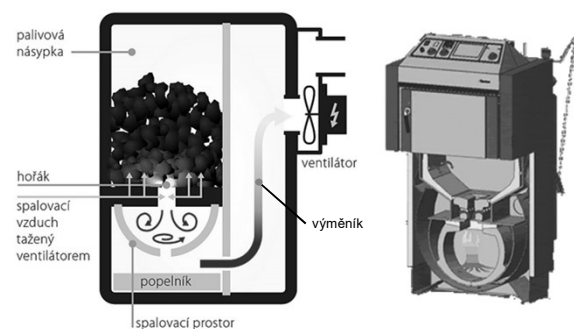
Spalovací technologie vhodné pro využití biomasy

- spalovací technologie
 - ve vrstvě na roštu
 - fluidní
- samostatné spalování v původním stavu možné do $W \sim 55$ (60) %
- spoluspalování biomasy s uhlím
 - ve fluidních kotlích
 - v práškových kotlích
- speciální technologii pro spalování biomasy je zplynovací kotel.

34

Malé zdroje
RUČNÍ PŘÍKLÁDÁNÍ

35

Malé zdroje
ZPLYŇOVACÍ KOTLE

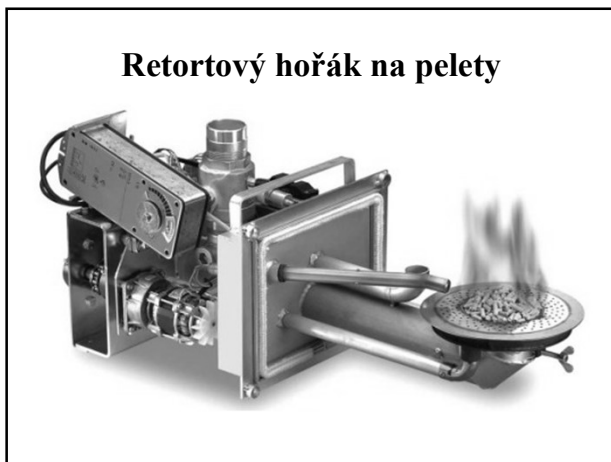
36



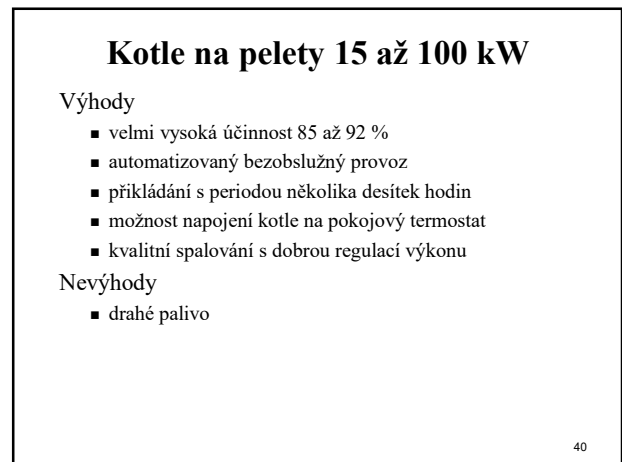
37



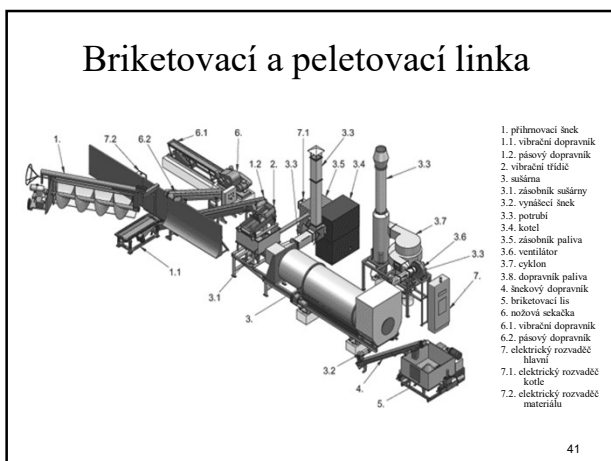
38



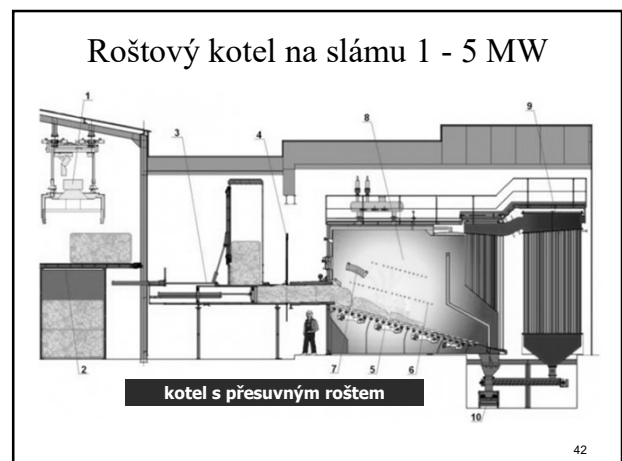
39



40



41



42

Spalovací zařízení na uhlí

ve výtopenských kotlích se uhlí spaluje prakticky výlučně na roštu

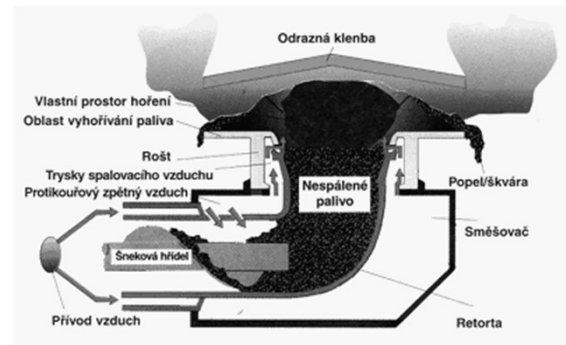
- ve stacionární vrstvě
- ve fluidní vrstvě

Rošty mohou být

- pevné - odvod popela se řeší prohrabováním
- pohyblivé - mechanické
 - přesuvné
 - válcové
 - pásové
 - podsuvné
- fluidní

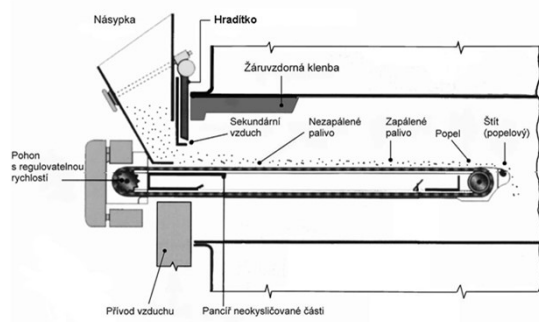
43

Podsuvný rošt Viadrus



44

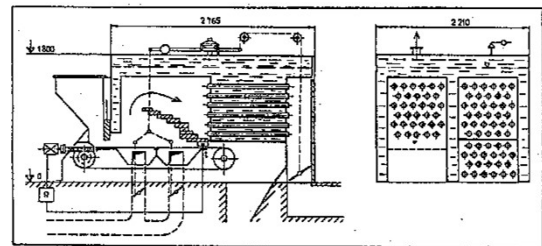
Pásový rošt



45

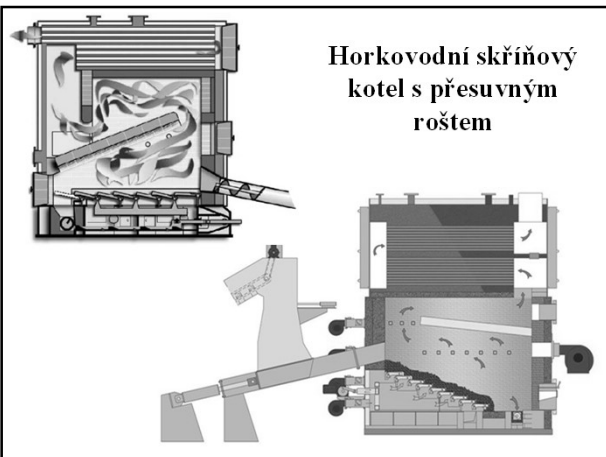
Horkovodní skříňový kotel pásovým roštem

- Ohniště je uspořádáno přímo v tělese kotle
- Spaliny proudí do komína přes žárové trubky (uspořádané např. ve 3 tazích)
- Používá se pro menší výkony a tlaky.



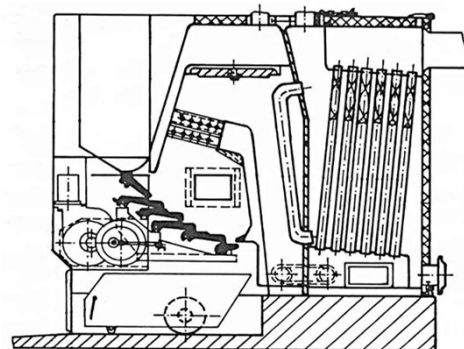
46

Horkovodní skříňový kotel s přesuvným roštem



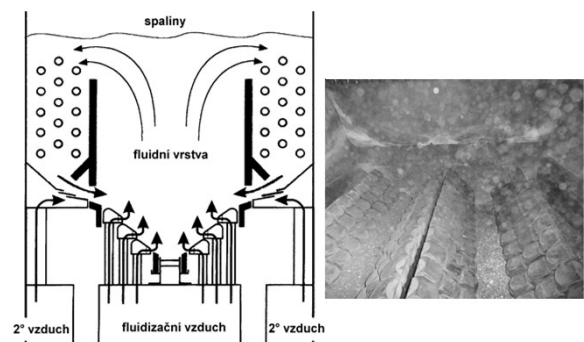
47

Kotel přesuvným roštem o výkonu 200 kW



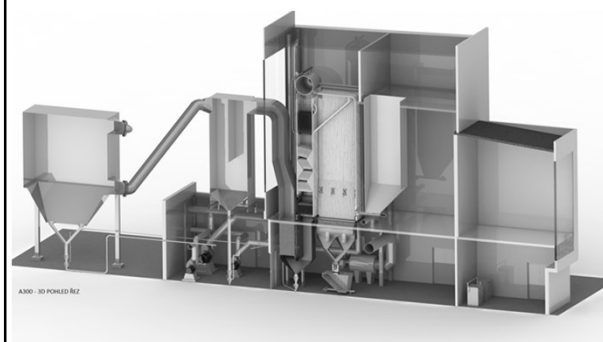
48

Fluidní rošt s bublinkující fluidní vrstvou



49

Kotel s fluidním roštem pro výkony > 1 MW



50