



Zkušebna kotlů

# Komfort kotlů na tuhá paliva – jak dlouho vydrží teplo z jednoho přiložení

Ing. Jiří Ryšavý

# Co je to komfort z hlediska provozu kotle?

- *Jak moc provoz kotle obtěžuje uživatele.*
- *Co ovlivňuje míru komfortu?*
  - *Četnost nutných zásahů do kotle.*
  - *Míra prašnosti z provozu kotle.*
  - *Specifika jednotlivých paliv.*



# Zásahy do kotle

- *Co je zásahem do kotle myšleno?*
  - *Přiložení paliva, vysypání popele.*
- *Co ovlivňuje jejich četnost?*
  - *Typ kotle.*
  - *Objem spalovací komory/násypky/zásobníku paliva.*
  - *Typ paliva.*
  - *Potřebný tepelný výkon.*





# Typ kotle

## STARÉ TYPY KOTLŮ

### PROHOŘIVACÍ KOTEL



**Palivo**  
koks, černé uhlí, dřevo

**Účinnost**  
50 - 60 %

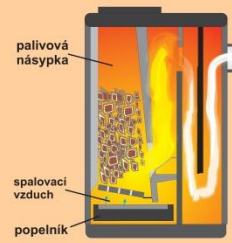
**Cena**  
15 - 30 tis. Kč

**Emise prachu**  
50 - 300 kg/rok

**Interval příkládání**  
2-8 h

Nejstarší a konstrukčně nejjednodušší typ.  
Hoří celá dávka paliva najednou.

### ODHOŘIVACÍ KOTEL



**Palivo**  
dřevo, hnědé uhlí

**Účinnost**  
55 - 75 %

**Cena**  
20 - 40 tis. Kč

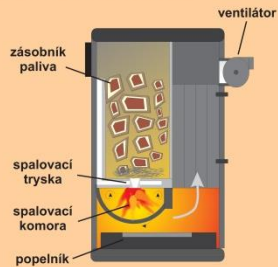
**Emise prachu**  
30 - 180 kg/rok

**Interval příkládání**  
2 - 8 h

Vyšší účinnost a nižší emise znečišťujících látek.  
Nehoří celá dávka paliva najednou.

## NOVÉ TYPY KOTLŮ

### ZPLYŇOVACÍ KOTEL



**Palivo**  
dřevo, hnědé uhlí

**Účinnost**  
60 - 85 %

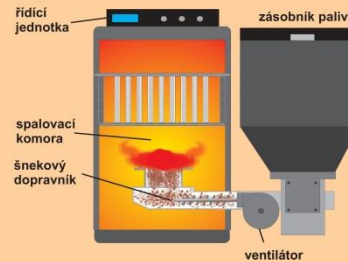
**Cena**  
30 - 80 tis. Kč

**Emise prachu**  
2 - 15 kg/rok

**Interval příkládání**  
2 - 6 h

Moderní typ kotle s ručním příkládáním.  
Spalování prchavé hořlaviny v oddělené komoře.

### AUTOMATICKÝ KOTEL



**Palivo**  
pelety, hnědé a černé uhlí

**Účinnost**  
75 - 90 %

**Cena**  
50 - 120 tis. Kč

**Emise prachu**  
0,5 - 10 kg/rok

**Interval příkládání**  
24 - 120 h

Moderní typ kotle s řízeným spalováním.  
Postupné dávkování menšího množství paliva do hořáku.

# Objem spalovací komory/ násypky/ zásobníku paliva



- *Objem násypky  $V_n = 80 \text{ dm}^3$ .*
- *Palivo: sušené dřevo  $Q_i = 15 \text{ MJ/kg}$  (buk).*
- *Objem zaplněn z  $2/3$  (mezery mezi poleny).*
- *Energie v jednom přiložení  $Q = 506 \text{ MJ} = 140 \text{ kWh}$ .*
- *Hmotnost jedné dávky paliva je  $m = 33,9 \text{ kg}$ .*
- *Jmenovitý výkon kotle  $P_{jm} = 25 \text{ KW}$ .*
- *Účinnost  $\eta = 84 \%$ .*
- *Čas hoření: 4 hodiny a 42 minut.*

# Objem zásobníku paliva



# Typ paliva

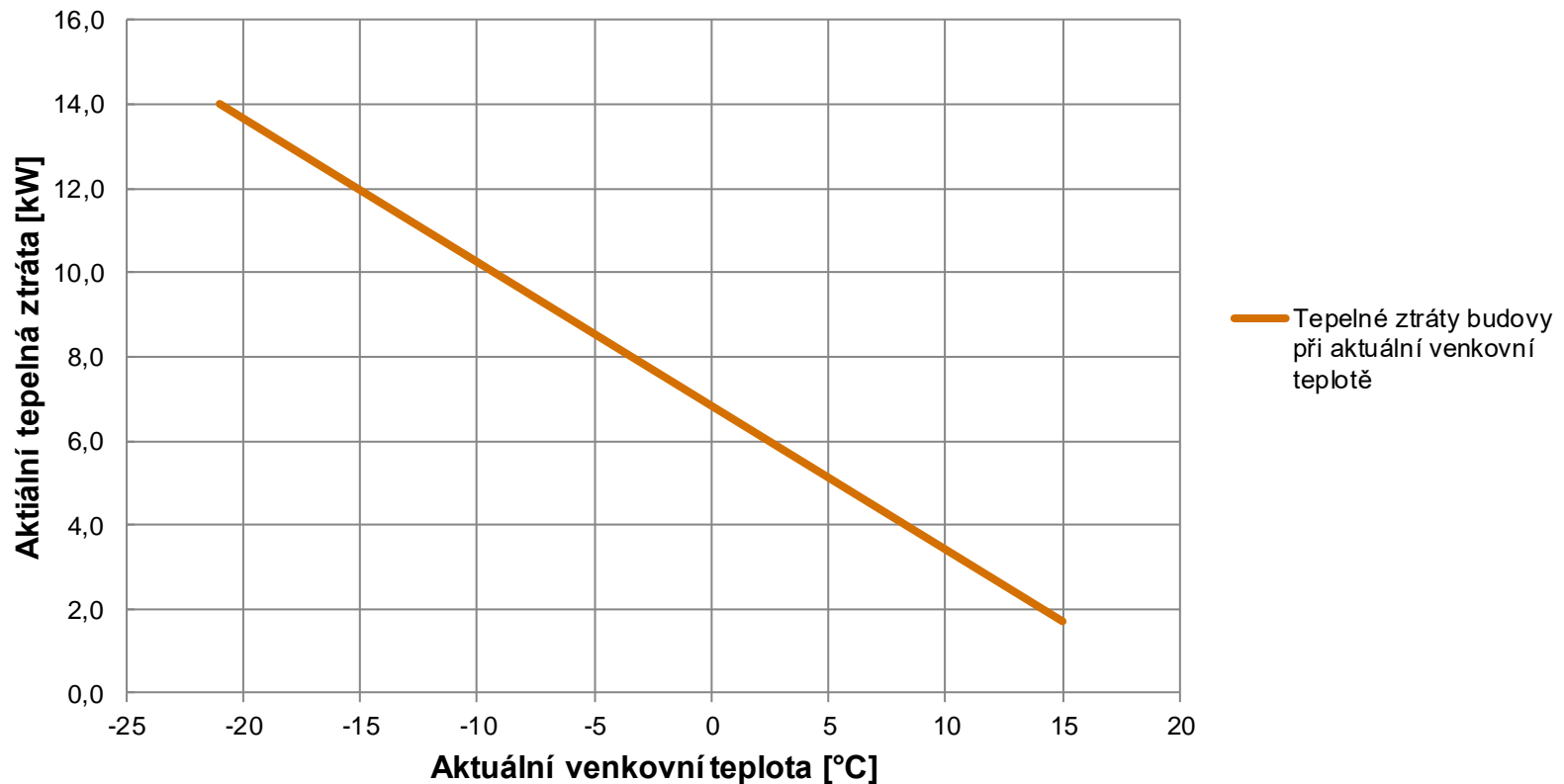
- *Energie uložená v palivu vztažená na jednotku objemu.*
  - *ČU : HU : dřevo – 3 : 2 : 1.*
- *Průměrný podíl popelovin v palivu.*
  - *ČU : HU : dřevo – 11 : 12 : 0,5 [%].*



# Potřebný tepelný výkon



**Aktuální tepelná ztráta budovy o jmenovité tepelné ztrátě  $P_{ztr} = 12 \text{ kW}$  při výpočtové teplotě  $t_e = -15 \text{ °C}$**





# Míra prašnosti z provozu kotle



- *Biomasa*
  - *Minimální prašnost při manipulaci.*
  - *Plnění sezónního sila peletami technologicky vyřešeno.*
- *Uhlí*
  - *Obrovská prašnost při jakékoliv manipulaci – náchylné k otěru.*

# Specifika jednotlivých paliv

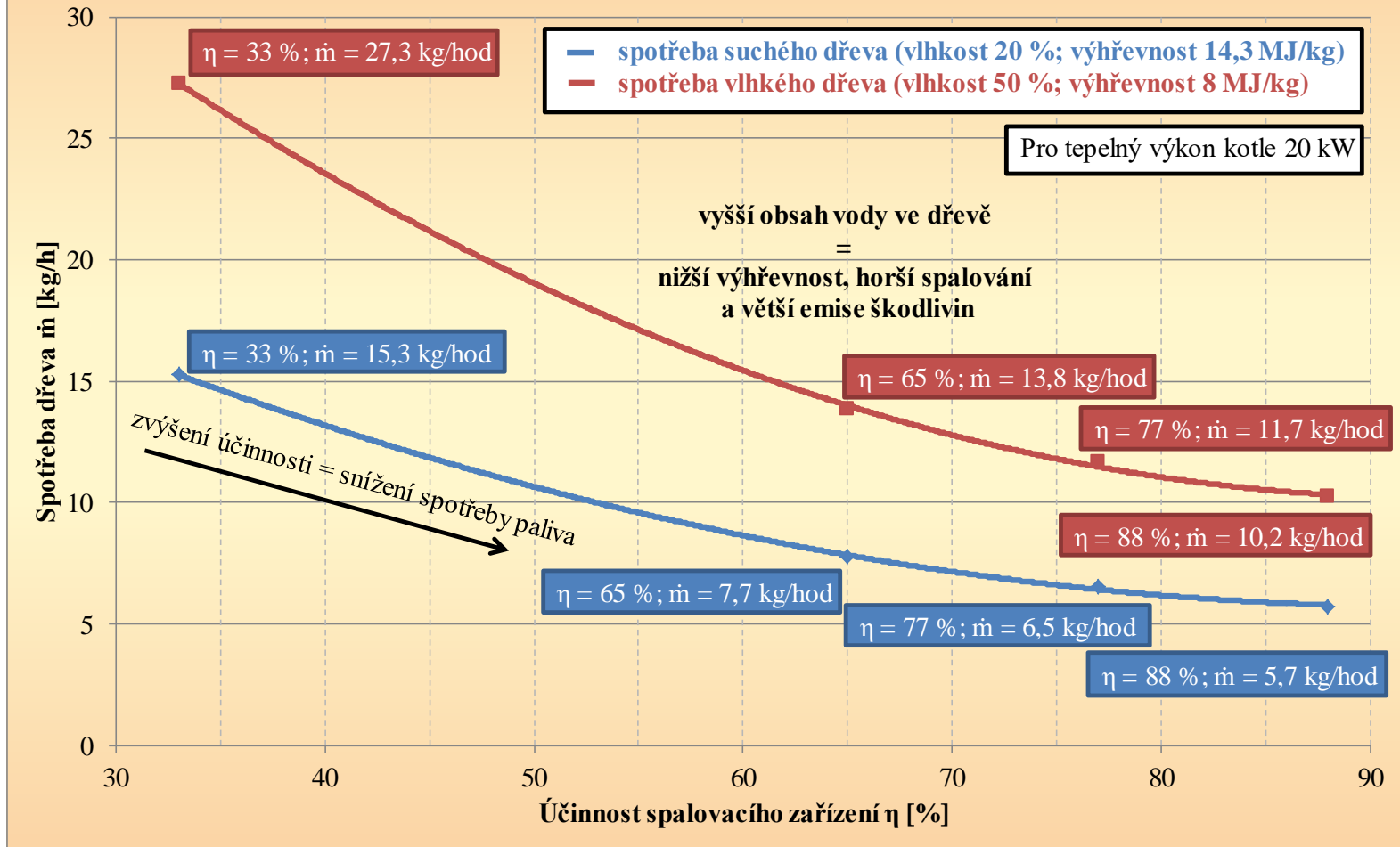


- *Dřevo*
  - *Nutnost **sušení** 1 – 2 roky.*
  - *Zvýšené nároky na dobře větrané skladovací prostory.*
- *Brikety*
  - *Ihned připraveny k topení.*
  - *Citlivé na vlhkost, nebo na kontakt s vodou.*
  - *Velmi dobře stohovatelné.*



# Graf spotřeby dřeva

Spotřeba dřeva v závislosti na jeho vlhkosti a účinnosti spalovacího zařízení



# Porovnání objemů paliv na bázi biomasy



dřevěné brikety



2 roky sušené tvrdé dřevo



2 roky sušené měkké dřevo



		Dřevěné brikety	2 roky sušené tvrdé dřevo	2 roky sušené měkké dřevo
Hmotnost	kg	10	10	10
Množství energie	kJ	175	150	150
Objem	dm <sup>3</sup>	8,7	13,2	21,3

# Specifika jednotlivých paliv



- *Pelety*
  - *Ihned připraveny k topení, vlhkost 6 – 10 %.*
  - *Citlivé na vlhkost, nebo kontakt s vodou.*
  - *Velmi dobře stohovatelné.*
  - *V případě dovozu cisternou odpadá nutnost ručního přemístování.*
- *Hnědé uhlí*
  - *Ihned připraveno k topení, vhodné prosušení od přimíšené vody.*
  - *V pytlech velmi dobře stohovatelné.*

# Specifika jednotlivých paliv

- Černé uhlí
  - *Ihned připraveno k topení, vhodné prosušení od přimíšené vody.*
  - *V pytlech velmi dobře stohovatelné.*



# Závěr

- *Nejvyšší komfort přináší automatický kotel na pelety se sezónním zásobníkem pelet (interval 1 x za měsíc).*
- *Nižší standart zajišťují automatické kotle na pelety (interval 1 x týdně).*
- *Nižší standart poskytují automatické kotle na uhlí (1 x denně).*
- *Nejnižší standart poskytují kotle s ruční příkládkou (řády jednotek hodin).*





Děkuji za pozornost

<http://vec.vsb.cz/>