

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz



TO NEJDŮLEŽITĚJŠÍ O KAMNECH NA DŘEVO

Principy spalování v kamnech na dřevo

Všechna kamna, která dobře využijí energii skrytou ve dřevě, mají tři části:

- kontejner nebo zásobník na dřevo,
- spalovací komoru k vyhořívání dřevných plynů a
- tepelný výměník, v němž se odebírá tepelná energie z horkých spalin.

Kamna s vertikálním prohoříváním byla původně koncipována pro uhlí; zásobník a spalovací prostor nejsou od sebe odděleny. Spalovací vzduch proudí zespod přes hořící dřevo vertikálním směrem nahoru. Přibližně 60 % hmotnosti dřeva se při teplotě 300 až 400 °C mění na dřevný plyn. Této teploty se dosahuje v kamnech s vertikálním prohoříváním u velkého množství dřeva téměř současně, takže se ve velmi krátké době (několik málo minut až půl hodiny) uvolní 60 % paliva jako hořlavý plyn. Toto velké množství hořlavého plynu převyšuje spalovací výkon spalovací komory, proto kamna opouští nedokonalé vyhořelý dřevný plyn. Důsledky se projeví ve špatném využití paliva a větším množství sazí a dehtu v kouři.

U *kamen s horním odhoříváním*, jako to např. bývá u zděných kachlových kamen, není situace tak zcela kritická, protože zděná kachlová kamna mají velmi dlouhé kouřovody, v nichž má dřevný plyn relativně hodně času k vyhoření a protože vyšamotovaná spalovací ko-

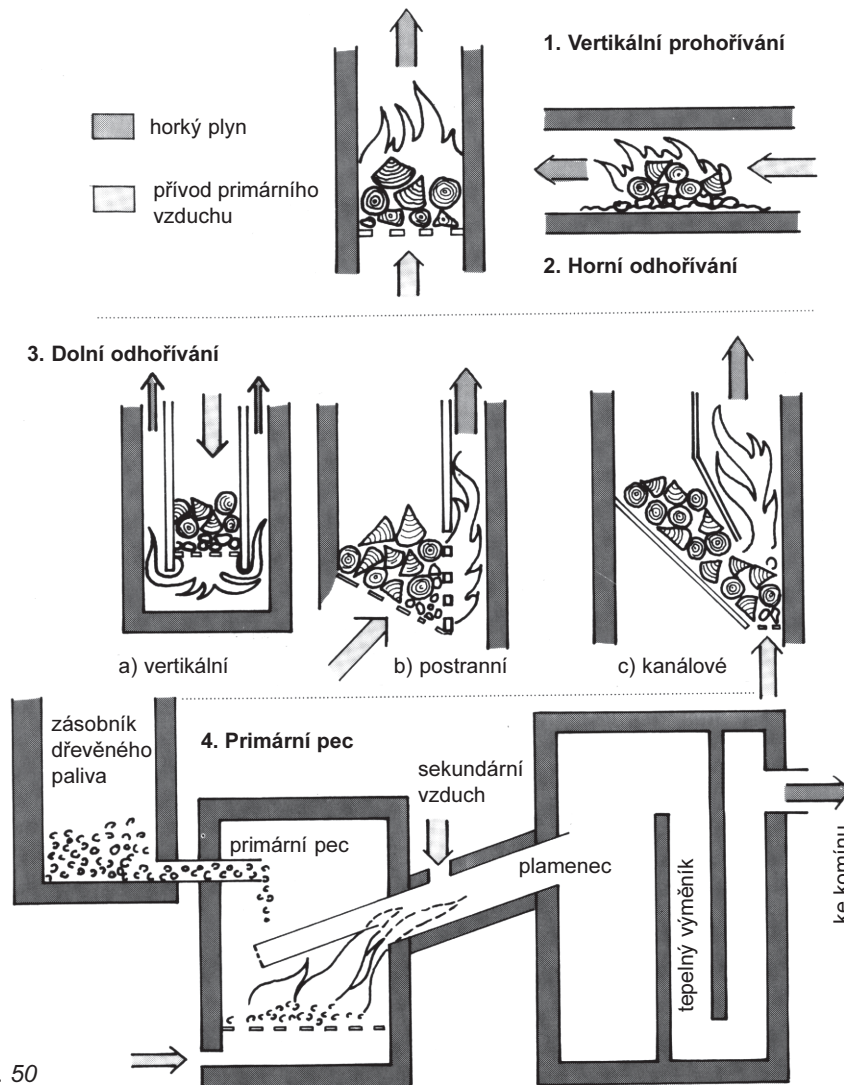
mora dosahuje po uplynutí roztápěcí fáze poměrně vysoké teploty. Oheň ze dřeva v kamnech s horním odhoříváním bez roštu – v popelovém loži – je posuzován příznivěji než oheň ze dřeva v kamnech s vertikálním prohoříváním také proto, že v tomto případě trvá fáze vyhořívání dřevného uhlí déle. Velké množství popela ve zděných kamnech může zpomalovat rychlost hoření, malé množství popela hoření urychluje.

Lepší jsou *kamna s dolním odhoříváním* nebo *kamna s postranním odhoříváním* nebo *kamna s kanálovým odhoříváním*. U těchto kamnových systémů je zásobník na dřevo dostatečně oddělen od spalovací komory. Dřevo v plnicí šachtě se posune samo, když se vespod ležící dřevo spálí na jemný popel. Oheň je tak díky gravitaci zásobován potřebným palivem zcela automaticky. Přitom je ovšem důležité, aby dřevo bylo nařezáno nakrátko a nemohlo se nikde vzpříčit.

Zcela oddělené jsou jednotlivé části u vytápění s primární pecí. U primární pece se zásobní nádrží paliva, která je umístěna nad ní, musí být při doplňování paliva pomocí dvojitého uzávěru se vzájemným blokováním zajištěno, že bude otevřena vždy pouze jedna klapka a že tak nemůže dojít ke zpětnému zážehu paliva v zásobníku teplem ze spalovací komory.

Ve spalovací komoře primární pece, která bývá většinou vyzděná keramicou hmotou, se vyvine velmi vysoký žár, který umožňuje dokonalé primární spalování, tedy zplyňování dřeva. Ve spalovací komoře vyhoří dřevěné uhlí a část dřevního plynu. Sekundární spa-

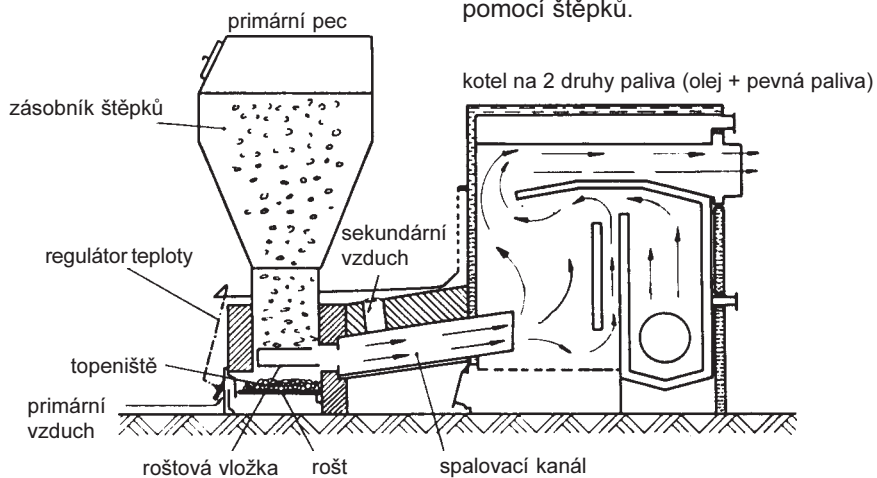
lování, tedy konečné dohořívání dřevního plynu, se odehrává v plynovém kanále spalovací komory za přívodu sekundárního vzduchu. Veškerý přívod spalovacího vzduchu je ovládán dmýchadlem. Primární pec se obvykle velmi zahřívá, a proto musí být všechny



Obr. 50
Spalovací systémy.

ovládací prvky dobře izolovány, jinak se člověk při obsluze spálí. U těchto pecí je třeba pracovat výhradně v rukavicích. Tepelné ztráty směrem do prostoru, v němž primární pec stojí, jsou značné. Proto by primární pec měla být instalována tak, aby bylo možné zužit-

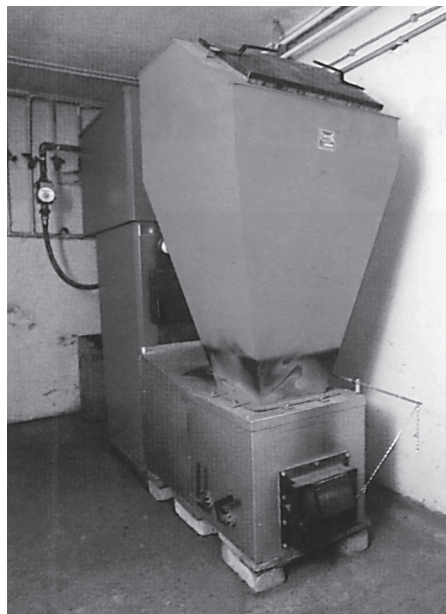
kovat tyto tepelné ztráty ve prospěch vytápění budovy (např. uvnitř obytného sektoru nebo pod ním). Velmi důležitý je právě pro primární pec dobrý tah v komíně, jinak je nutno zabudovat odsávací ventilátor spalin. Dosud se primární pece používají jen u vytápění pomocí štěpků.



Obr. 51

Vytápění s primární pecí na štěpky kombinované s dvoufunkčním kotlem.

Zdroj: Landtechnik Weihenstephan, 85354 Freising.



Obr. 52

Primární pec na štěpky zapojená před topným kotlem.

Foto: CMA Informationen, Centrale Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft, Bonn-Bad Godesberg.

Účinnost kamen na dřevo

Energii obsaženou ve dřevě využívají zpravidla nejlépe kamna s jasným funkčním rozdělením na zásobník dřeva, spalovací komoru a tepelný výměník. Protože čisté uhlí hoří (téměř) bez plamene, a dřevo je naopak palivem vyznačujícím se bohatostí plamenů, musejí mít kamna na dřevo zcela odlišné vlastnosti než klasická kamna na uhlí. Účinnost kamen na dřevo je míra vhodnosti kamen pro dřevěná paliva:

- účinnost kamen na dřevo = (užitečné teplo/energie obsažená ve dřevě) × 100 %.

Energie obsažená ve spotřebovávaném dřevě je vždy větší než užitečné teplo, protože všechna kamna mají také zdroje tepelných ztrát.

- užitečné teplo = spotřeba energie obsažená ve dřevě – tepelné ztráty.

Čím nižší jsou tyto tepelné ztráty, tím vyšší je stupeň účinnosti. Zdroji tepelných ztrát jsou horké kouřové plyny (ztráty odpadními plyny), nedokonale vyhořelé složky dřeva (saze) a odevzdávání tepla do kotelny, případně ztráty v oběhu teplé vody (špatnou izolací).

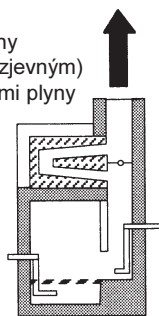
Výrobci topných zařízení uvádějí účinnost zjištěnou v pásmu jmenovitého tepelného výkonu kamen s čistými plochami pro tepelnou výměnu, správným tahem v komíně a vytápěných suchým dřevem. Tak se dosahují příznivé hodnoty.

Jak rozdílné je využití paliv v různých typech kamen ukazuje rozpětí hodnot účinnosti u obvyklých druhů kamen v tab. 12.

Topenářská účinnost a účinnost kotle

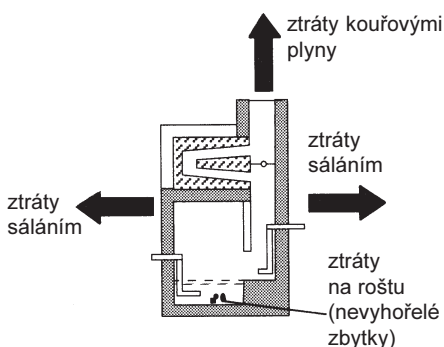
Topenářská účinnost = 100 % – ztráty odpadními plyny

ztráty kouřovými plyny způsobené volným (zjevným) teplem a nevyhořelými plyny



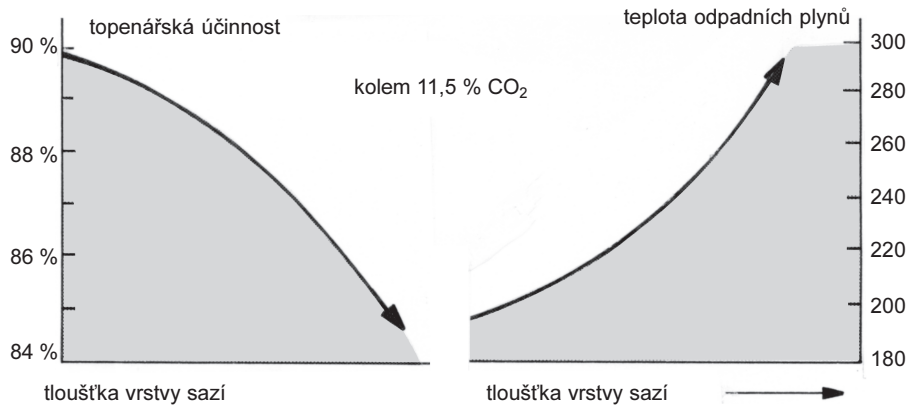
Ztráty kouřovými plyny zahrnují: volné teplo + nedokonalé spalování odpadních plynů = 7 až 12 %

Účinnost kotle = 100 % – provozní ztráty



Provozní ztráty zahrnují: ztráty odpadními plyny + ztráty na roštu + ztráty sáláním = 15 až 20 %

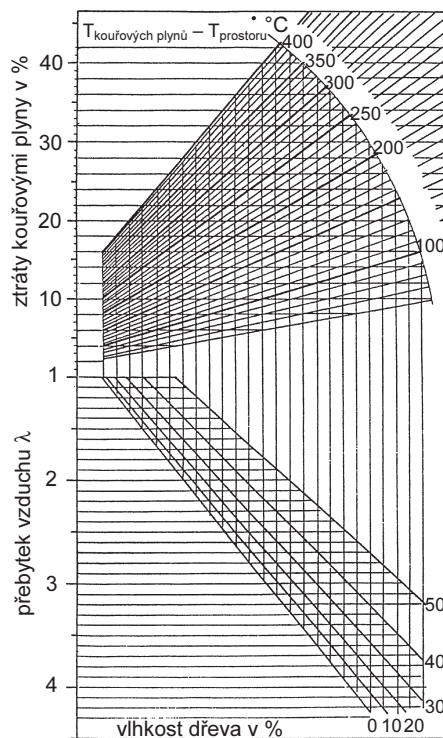
Obr. 53
Definice různých stupňů účinnosti.
Zdroj: [2].



Obr. 54
Topenářská účinnost jako funkce nánosu sazí (schematicky).

Tab. 12
Stupně účinnosti topenišť na dřevo, tzn. u kotlů na dřevo pak stupně účinnosti kotlů.

Stupně účinnosti různých topenišť na dřevo	
Otevřené krby	10–30 %
Otevřené krby s kanály k ohřívání vzduchu nebo s vodními kapsami	15–50 %
Křbová kamna	15–60 %
Kachlová kamna a lokální kamna	40–75 %
Kotle s vertikálním prohoříváním bez vyrovnávacího zásobníku	40–60 %
Kotle s vertikálním prohoříváním s vyrovnávacím zásobníkem	50–75 %
Kotle s dolním odhoříváním bez vyrovnávacího zásobníku	50–85 %
Kotle s dolním odhoříváním s vyrovnávacím zásobníkem	60–90 %
Kamna na pelety	70–90 %
Kotle na pelety	70–90 %
Plně automatická velká topná zařízení	75–93 %



Obr. 55
Ztráty topenišť na dřevo v závislosti na přebytku vzduchu, vlhkosti dřeva a teplotě kouřových plynů. Za dobrých předpokladů se topný kotel dá provozovat s přebytkem vzduchu ve výši faktoru 2, vlhkostí dřeva ve výši 20 %, teplotou kouřových plynů ve výši 200 °C a výslednými ztrátami ve výši 14 %.
Graf: C. Gaegauf.

Čemu je třeba věnovat pozornost při koupi kamen na dřevo

Správně vyměřený otopný výkon

Základem pro zjišťovaný otopný výkon kamen je výpočet potřeby tepla v místnosti, případně v bytě nebo domě. Postup pro tento výpočet je stanoven v německé normě DIN 4701 (Pravidla pro výpočet potřeby tepla v budovách). K vypracování patřičného výpočtu musíte odborníkovi dodat tyto vstupní údaje:

- Situační plán domu. Je dům vystaven větru? Chrání ho sousední domy? Jak jsou vysoké? Je dům postaven v severním svahu?
- Půdorysy a pohledy jednotlivých pater budovy. Jak velká jsou okna a dveře? Jak vysoké jsou místnosti (od podlahy až ke stropu)? Jak vysoká jsou jednotlivá podlaží (od podlahy k podlaze)?
- Popis stavby. Které stavební materiály byly použity (jak vysoký je jejich součinitel tepelného prostupu, hodnota U? Jak jsou konstruována okna a dveře)?
- Záměr v oblasti využívání. K jakému účelu mají sloužit vytápěné místnosti?

Odborný plánovač vypočítá potřebu tepla, dnes většinou pomocí programu na počítači. Abyste si mohli učinit představu o jmenovité potřebě otopného výkonu, uvádíme v následujícím textu některé směrné ukazatele a objasňujeme je na příkladech.

Podle „plochy odebírající energii“ se odhadne potřeba otopného výkonu automatického zařízení k vytápění dřevem. Za výchozí plochu odebírající energii se počítá celková plocha vytápěného podlaží včetně vnějších zdí, tedy také nepřímě vytápěné sektory, jakými jsou chodby a schodiště. Jako specifickou potřebu otopného výkonu na čtvereční metr plochy odebírající energii lze brát tyto hodnoty:

- 10 až 20 W/m² v nízkoenergetickém domě;
- 20 až 40 W/m² v dobře izolované novostavbě;
- 50 až 70 W/m² v dobře tepelně izolované staré budově;
- 70 až 120 W/m² ve špatně tepelně izolované staré budově.

Automatické topné zařízení na dřevo, které má vytápět 190 m² plochy odebí-

Tab. 13
Charakteristické hodnoty dobrého topeniště na dřevo (ručně obsluhované kotle).
Zdroj [2].

Charakteristické hodnoty dobrého topeniště na dřevo (ručně obsluhované kotle)	
Teplota kouřových plynů	230 °C
Průměrný obsah CO ₂ v kouřových plynech	nejméně 10 %
Průměrný obsah CO v kouřových plynech	0,5 %
Ztráty sáláním při jmenovitém výkonu	2 %
Automatická topná zařízení by měla dosahovat lepších hodnot, než je uvedeno výše.	