

Prosíme Vás, abyste ve Vašem vlastním zájmu, neodkládali tento návod, bez přečtení stranou.

Z hlediska bezpečného provozu je uživatel povinen se rádně informovat o správném zabudování a provozování tohoto zařízení. K tomu Vám slouží tento návod k obsluze.

Zdroje tepla v přírodě

V přírodě existuje několik zdrojů, jejichž energie může být proměněna na teplo. Příkladem je dřevo, uhlí nebo sláma, které nevyžadují žádné další zpracování před tím, než budou použity k získávání tepla.

Zvláštní postavení mezi palivy má dřevo. Dřeva je v přírodě dostatek a lidé jej jako zdroj energie využívají po celou dobu své historie. V poslední době je navíc jeho význam stále větší. Dřevo se obnovuje poměrně rychle a během tohoto cyklu hraje v přírodě důležitou roli pro naše životní prostředí. Stromy produkují významné množství kyslíku potřebného pro život, ale plní i další funkce zajišťující rovnováhu v přírodě (zadržují vodu v půdě, zabraňují erozi, umožňují život dalším živočichům, rostlinám a pod.).

Fosilní paliva (tj. ropa či uhlí) jsou sice velmi účinnými palivy, jsou však vyčerpatelná a nelze je znova obnovit. Kromě toho je při přeměně uhlí a ropy v elektrickou energii k topení potřeba ohromného množství technických nákladů. Dopady na životní prostředí také není třeba příliš rozvádět.

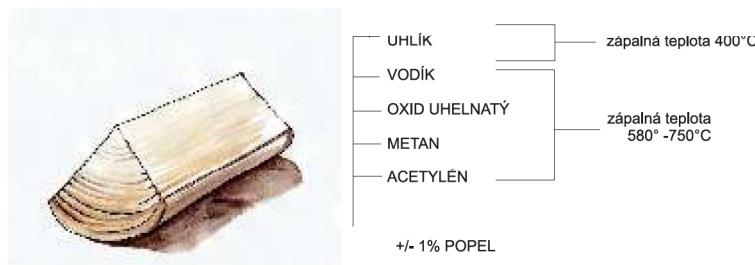
Energií lze získávat i z vody či slunečních paprsků, ale její přeměna vyžaduje velké technické nároky s poměrně nízkou efektivitou za současného stupně poznání.

Oproti těmto zdrojům může být dřevo spotřebováváno přímo jako kusové dřevo či jako odštěpky. Topení dřevem v kamnech tak můžeme označit jako efektivní, ekologické a cenově příznivé.

Co je dřevo?

Odpověď mnoha lidí zní: „Dřevo získáváme ze stromů, k tomu není co dodat“. Abychom však mohli energii ze dřeva využít co nejfektivněji, musí jít naše znalosti ještě dále.

Dřevo je pevné pletivo stonků vyšších rostlin (stromů, keřů či polokeřů). Dřevní část cévního svazku je tvořena cévami, cévicemi, dřevním parenchymem a sklerenchymatickými vlákny. Cévní svazky dřeviny transportují vodu s rozpuštěnými anorganickými látkami nahoru z kořene do stonků a listů (xylém-dřevo) a dolů látky, obvykle asimiláty (floém-lýko). Většina dřevin tloustne do šířky (dřevo přibývá na vnější straně), tím se zvyšuje průměr stonku. Zajímavostí je že například u palmy přibývá dřevo zevnitř (s tím se však při běžném topení pravděpodobně nesetkáte).





Letokruhy na příčném řezu kmenem tohoto

dubu letního ukazují na stáří 21 let.

Dřevo patří mezi obnovitelné zdroje energie,
jako jeden z druhů biomasy.



Uložené palivové dříví

Především je třeba vědět, že spalováním dřeva nezatěžujeme přírodu. Dřevo však musí být suché a do ohně musí být přiváděno dostatečné množství kyslíku.

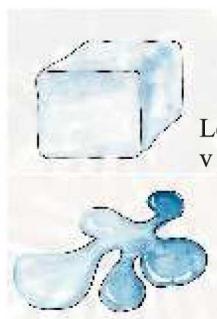
Důležitý faktor je schopnost hoření. Té můžeme dosáhnout při maximálním obsahu vlhkosti 16 až 18 %. Při topení dřevem najde jen o příjemnou atmosféru, ale také i o hospodárnost (spotřebu) a o ochranu prostředí před zbytečným znečištěováním.

Správné zatápění se dřevem

Pro velké zjednodušení můžeme říct, že dřevo se skládá z plynu a dehtových par v pevné podobě. Abychom je ze dřeva získali, je třeba ho zahřát na 150 - 900°C. Základní podmínkou pro zapálení a hoření těchto plynů je třeba dostatek kyslíku. V krbových kamnech/vložce je na začátku procesu spalování potřeba kyslíku, aby se zvýšila teplota, a aby se uvolnily ze dřeva plyny.

Abychom nadále umožnili hoření těchto plynů, musí být přiváděn další kyslík a sice tam, kde je teplota plamenů nejvyšší.

Obzvláště škodlivě působí nedostatek resp. nesprávný přívod vzduchu během fáze uvolňování plynů, neboť toto uvolňování pokračuje i bez tvorby plamenů dále. To má za následek, že velká část dřevní substanci bez využití tepla uniká do ovzduší a tím ho zatěžuje. Tyto substanci se také usazují ve všech rozvodech, kudy proudí kouř ve formě dchtu a sazí.



Led je voda
v pevném stavu

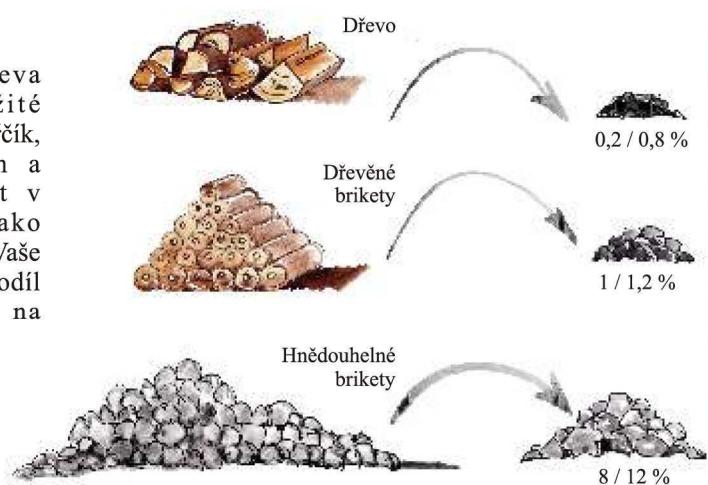


Dřevo je plyn
v pevném stavu

Tvorba popela při spalování

Při spalování dřeva nevzniká pouze teplo, ale také popel. V dobrých kamnech/vložce s účinným spalováním vzniká popela méně.

Protože popel ze dřeva obsahuje také důležité minerály, např. draslík, hořčík, vápník, fosfor, mangan a železo, může být využit v úměrném množství jako hodnotné hnojivo pro Vaše rostliny na zahradě. Podíl popela závisí hlavně na palivovém materiálu.



Topení dřevem - topení, které chrání životní prostředí?

Při spalování dřeva je uvolňováno takové množství energie, které strom střádal v průběhu svého růstu. Během tohoto růstu přetváří CO_2 (oxid uhličitý) na životně důležitý kyslík. Dřeva je u nás dostatek. Pokud se nevyužije, velká část se ho v lese rozloží a uvolní přitom přesně tolik CO_2 , jako by vzniklo při jeho optimálním spalování.

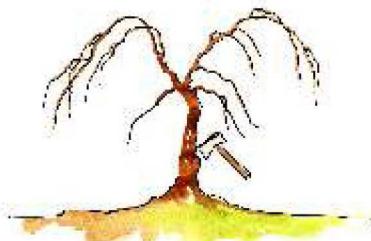
Topení dřevem proto nepřispívá ke změnám klimatu, např. ke skleníkovému efektu, nýbrž uzavírá přirozený koloběh v atmosféře. Topení dřevem je při optimálním spalování pro prostředí neutrální.

Tepelná hodnota jednoho metru krychlového suchého dřeva, listnaté stromy (buk či dub) odpovídá tepelné hodnotě více než 200 litrů topného oleje nebo více než 500 kg koksu resp. 500-800 kg uhelných briket. Vlhkost dřeva hráje, co se týče hospodárnosti důležitou roli. Čerstvě pokácené dřevo obsahuje asi 50 % vody a topí asi jen z poloviny tolik jako dřevo vysušené přirozeným způsobem. Proto musí být obsah vody vysušením snížen pod 18 %.

Navlhklé dřevo má podstatně nižší výhřevnost, neboť velká část tepla je spotřebovaná na odpaření vody (dřevo bezprostředně pod kůrou mezi jádrem a lýkem může obsahovat dokonce 75% vody). Navlhklé dřevo navíc uvolňuje velké množství dýmu, dehtu a produkuje málo plamenů. Způsobuje tak zanesení ohniště, znečištění ochranného skla a ucpání komína. Kamna jsou plná dehtu a jejich účinnost i životnost se takto výrazně sníží.

Doporučujeme následující rady pro zacházení se dřevem jako palivem:

1) Nejlepší je kácer stromy v zimě, protože se voda shromažďuje v kořenech.



2) Dřevo by mělo být nařezáno pilkou na asi 25-30 cm dlouhé kusy (v závislosti na typu kamen).



3) Dále je třeba dřevo naštípat na špalíky asi o průměru 6 cm.



4) Naštípané dříví by mělo být vyrovnáno pod střechu (malá polínka proschnou mnohem rychleji než velká polena) tak, aby jím mohl ze strany profukovat vítr.

Pokud je vyrovnáno ke zdi, mělo by být u zdi narovnáno čelní stranou.

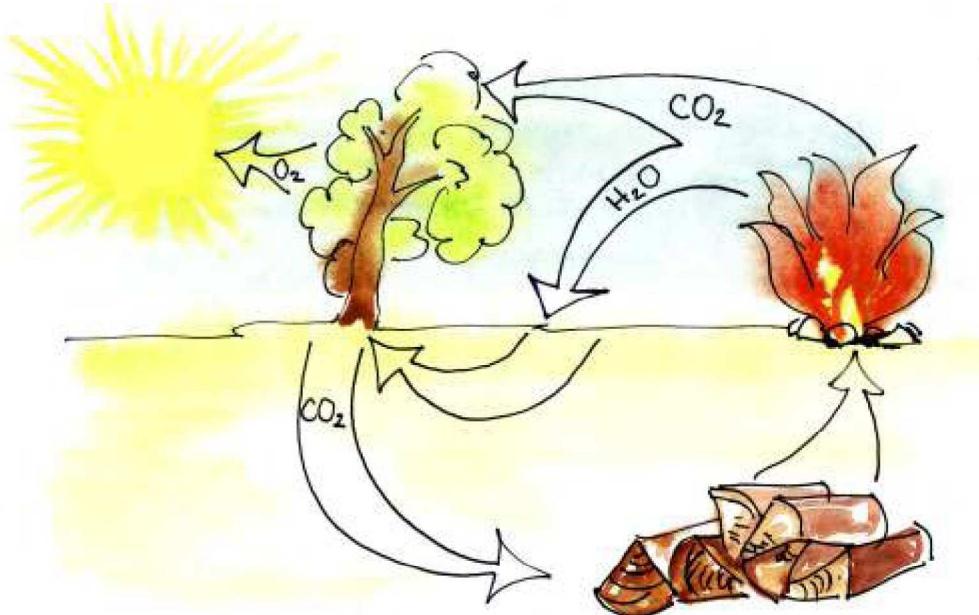
Po 24 měsících klesne obsah vody cca na 18 %, kdy už může být použito k topení.



Tip ke kontrole, jestli je dřevo suché: Podržte kus dřeva svisle, stříkněte na horní konec trochu čistícího přípravku. Poté profoukněte ze spodního konce. Pokud bude čistící prostředek bublat, je dřevo suché a vhodné k topení. Spolehlivost měření však záleží samozřejmě na druhu dřeva, délce měřeného polena a objemu Vašich plic.

Pro snadné a elegantní zjištění obsahu vody ve dřevě doporučujeme digitální měřič, například typ MD-812 ze sortimentu HoT-FIRE katalogové číslo 92-150).

Topení s dřevem = CO₂ neutrál:



Vhodné palivové dříví

Každá dřevina má jinou výhřevnost a hoří jiným způsobem. Pro topení v krbových kamnech nebo vložce je vhodné použít především tvrdé dřevo - dub, buk, jasan, habr nebo dřevo z ovocných stromů. Tato dřeva hoří sálavým plamenem a zanechávají velké množství rozžhavených uhlíků, ze kterých sálá příjemné teplo po dlouhé hodiny.

Buk a jasan

Buk a jasan jsou pro topení v krbových kamnech nebo krbové vložce nejvhodnější.

Rychle vysychají, lehce se zapalují a oheň z nich je živý se silně zářivými plameny.

Po rozřezání a naštípání je třeba kulatinu ihned uskladnit na krytém místě, neboť velmi rychle zahnívá a výhřevnost se ztrácí.

Buk

Hustota při w_{0%}:
685 kg.m⁻³
Tvrzost: 61 MPa



Jasan

Hustota při w_{0%}:
670 kg.m⁻³
Tvrzost: 80 MPa



Dub

Hoří velmi pomalu, dává poklidný oheň s krásně zářivými uhlíky. Dub je ideální pro krbová kamna i krbové vložky



Upozornění

na optimální přípravu palivového dřeva z dubu.
Po dobu dvou let musí být skladováno nezakryté, aby jej dešťová voda zbavila tříslovin, které obsahuje. Následně se uskladní chráněné, tentokrát na jeden až dva roky. Poté je dřevo dubu rádně proschlé a připraveno k zatápění. V malých větvích je obsaženo velké množství bělu, který rychle hoří.

Dub

Hustota při w_{0%}:
680 kg.m⁻³
Tvrnost: 67,5 MPa



Habr, akát, akácie a ovocné stromy

Velmi kvalitní, ale vzácná a tvrdá dřeva. Poskytují krásné a pokojné plameny s kouzelně světélkujícími rozžhavenými uhlíky.

Habr

Hustota při w_{0%}:
750 kg.m⁻³
Tvrnost: 90 MPa

Hrušeň

Hustota při w_{0%}:
700 kg.m⁻³
Tvrnost: 79 MPa

Jabloň

Hustota při w_{0%}:
640 kg.m⁻³
Tvrnost: 79 MPa

Švestka

Hustota při w_{0%}:
720 kg.m⁻³
Tvrnost: 79 MPa

Třešeň

Hustota při w_{0%}:
570 kg.m⁻³
Tvrnost: 79 MPa

Akát

Hustota při w_{0%}:
760 kg.m⁻³
Tvrnost: 97 MPa



Bříza, lípa, kaštan, topol, vrba

Toto jsou listnaté stromy s měkkým dřevem. Vytvářejí harmonické, ale příliš obnažené plameny s málo jiskřicími uhlíky. Hoří poměrně rychle a jsou proto vhodné spíše na zátop (nebo rozhoření). Tyto dřeviny rychle vysychají.

Bříza

Hustota při w_{0%}:
610 kg.m⁻³
Tvrnost: 66 MPa

Lípa

Hustota při w_{0%}:
475 kg.m⁻³
Tvrnost: 26 MPa

Kaštan

Hustota při w_{0%}:
560 kg.m⁻³
Tvrnost: 51 MPa

Topol

Hustota při w_{0%}:
390 kg.m⁻³
Tvrnost: 33 MPa

Vrba

Hustota při w_{0%}:
385 kg.m⁻³
Tvrnost: 33 MPa





Upozornění: Spalování topolového dřeva produkuje velké množství létavého popílku. Spalování dřeva akátu trnovníku a akácie způsobuje prudké vystřelování uhlíků.

Pryskyřičnatá dřeva - jehličnany

Uvolňují hodně tepelné energie, ale hoří velmi rychle a mají nižší výhřevnost. Pryskyřice v nich obsažené způsobují vystřelování uhlíků, zanášení a upravování komínů.

Borovice

Hustota při w_{0%}:
505 kg.m⁻³
Tvrzost: 28,5 MPa



Jedle

Hustota při w_{0%}:
435 kg.m⁻³
Tvrzost: 28 MPa



Modrín

Hustota při w_{0%}:
560 kg.m⁻³
Tvrzost: 43,5 MPa



Smrk

Hustota při w_{0%}:
420 kg.m⁻³
Tvrzost: 26,5 MPa



Další vhodná paliva

Oproti tradičnímu kusovému palivu ve štípaných polínkách (viz. předchozí stránky) existují i další formy dřevěného paliva:

- **Paliová štěpka** – efektivní a ekonomický způsob přípravy paliva pro účinné spalovací zařízení. Vzniká jako vedlejší produkt základního dřevopracujícího průmyslu.
- **Dřevěné brikety** - forma kusového zušlechtěného paliva (průměr 60 - 100 mm, délka 50 - 400 mm) s vysokou výhřevností (18 MJ/kg, vlhkost 8 - 10 %), nahrazující tradiční formu kusového palivového dříví pro kategorii malých lokálních topenišť jakou jsou i krbová kamna a vložky. Vyrábí se lisováním drceného a uměle dosušeného dříví, kdy za vysokého tlaku a teploty lignin plastifikuje a plní funkci pojídla.
- **Pellety - minibrikety** - charakterem a parametry jsou shodné s briketami. Liší se jen rozmerově (průměr 6 - 12 mm, délka 10 - 25 mm). Nejvhodnější výchozí surovinou jsou piliny a suchý odpad dřevopružnosti. Pellety jsou určeny pro specializované kotly a kamna, ne však pro klasická krbová kamna/vložky.

Mezi další vhodná paliva patří dále brikety z různých hořlavých biologických materiálů.

Vhodné jsou například **eko-brikety ze slunečnicových slupek**. Jsou vyráběna z čistých surovin bez přidávání příměsí a pojiv. Surovina je spojována za působení velmi vysokého tlaku a teploty, čímž je dosažena velmi dobrá tuhost materiálu. Slunečnicové brikety tak splňují náročná kritéria přísných evropských norem.

Slunečnicové brikety se vyznačují těmito parametry.

1. Výhřevnost – 18,48 MJ/kg,
2. Množství popela - 3,19 %
3. Podpal – možno podpálit běžnými tráskami nebo podpalovači z nabídky **HoT-FIRE**

Slunečnicové brikety jsou vskutku revolučním palivem vhodným do krbových kamen i vložek, které se vyznačují snadným skladováním, snadnou manipulací, ale zejména velmi dlouhou dobou hoření a žhnutí, která se pohybuje od 5 do 7 hodin (doba závisí na druhu topeniště a množství přiváděného spalovacího vzduchu). Díky tomu můžete vychutnávat příjemný oheň bez časté nutnosti přikládání.

Slunečnicové brikety na trh dodává společnost **HoT-FIRE**.



Nevhodná a nebezpečná paliva

Uvedené látky nesmějí být v žádném případě spalovány ve Vašich krbových kamnech ani vložce:

- **chemicky ošetřované dřevo** (dřevo s impregnací, lakované dřevo), železniční pražce, lisované dřevotřískové desky či OSB desky rychle znečišťují topeniště i komín. Spalováním navíc vznikají nebezpečné toxické exhaláty a výparы.
- **plasty**
 - o pálením polyvinylchloridu (PVC) vzniká velké množství dioxinů
 - o pálením polystyrenu (PS) vzniká mimo jiné jedovatý styren.
 - o pálením polypropylenu (PP), polyetylenu (PE) či PET do svého okolí vypouští polyaromatické uhlíkovodíky
- **zbytky jídla, tráva ze zahrady, listí** – pokud máte možnost, doporučujeme kompostovat, třídit do speciálních kontejnerů na biologický odpad nebo do směsného odpadu či kontejneru
- **celobarevné letáky a časopisy** – mohou znečistit ovzduší těžkými kovy. Letáky a časopisy patří do třídeného sběru – do modrých kontejnerů na papír.
- **nápojové kartony** – spalováním šestivrstvého obalu z papíru, hliníku a plastu se vytvářejí chloroorganické látky a těžké kovy.

Poslední následující položky jsou **extrém**, které Vás jistě ani náhodou nenapadly, že by se daly spálit. Vězte totiž, že jejich spálení by bylo **vysoko nebezpečné pro Vás i Vaše okolí**.

- nebezpečné odpady (baterie, barvy, léky) – jedovaté látky, které obsahují, se dostanou do vzduchu a následně i do půdy. Sběr odpadu zajišťuje každá obec.
- pneumatiky (resp. odřezky z pneumatik) – hořící pneumatiky přizivují ovzduší polyaromatickými uhlovodíky a dalšími jedovatými látkami. Odevzdat je můžete ve sběrném dvoře, který je předává k recyklaci.



Upozornění – Krbová kamna ani vložka nejsou určena k topení uhlím ani uhelnými produkty.

Topení dřevem a hospodárnost

Čím lépe krbová kamna/vložka tepelnou energii dřeva dokáží přeměnit ve využitelné teplo, tím vyšší je stupeň účinnosti. Dobrá kamna/vložka musí mít tento stupeň účinnosti vysoký, takže plyny v peci jsou téměř dokonale spalovány. Tzn., že při dokonalém spalování nezůstanou téměř žádné saze a nečistoty v komíně. Dobrá kamna/vložka mají stupeň účinnosti přes 70 %. Znamená to, že topíte hospodárně, šetříte drahá paliva, životní prostředí i svůj komínový systém.



Otevřený oheň cca. 10%

Otevřený krb cca. 20%

Krbová kamna cca. 80%

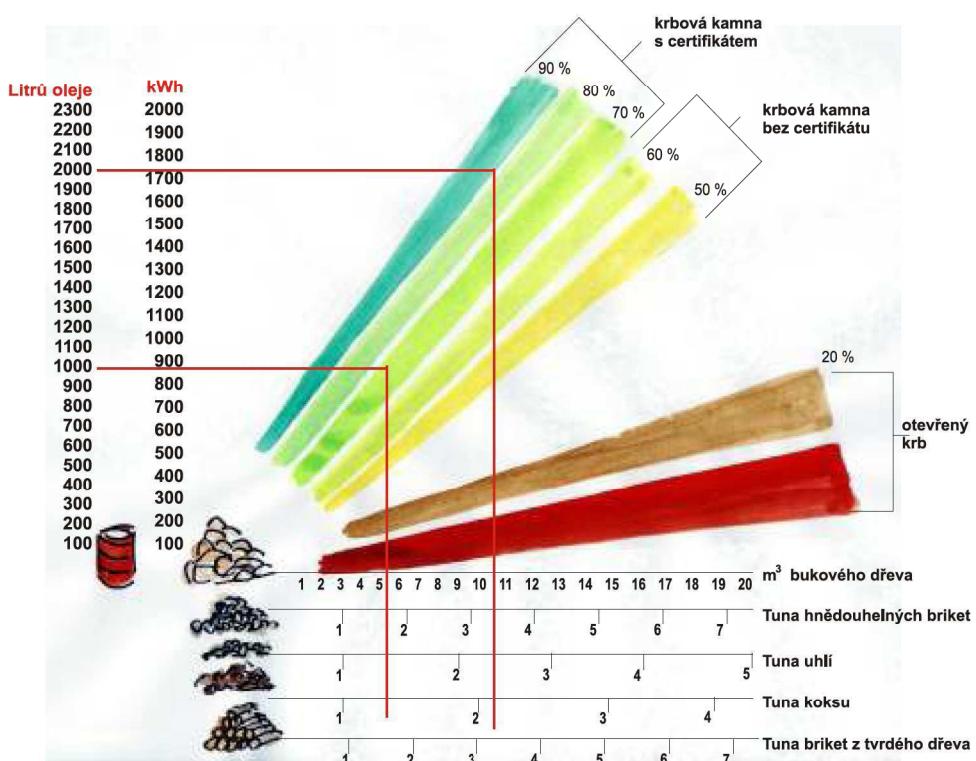
Kolik dřeva potřebujete pro Vaše krbová kamna/vložku?

Z diagramu je patrná spotřeba energie a hodnota tepla u rozdílných paliv, resp. spotřebu paliv, kterou byste protopili ve Vašem domě či bytě.

Na svislé ose (osa Y) si vyhodnoťte svou dosavadní spotřebu zemního plynu, topného oleje nebo elektřiny (kW/hod.) ve Vašem domě či bytě. Odečtěte množství, které není využito k topenářským účelům jako např. teplá voda, vaření, světlo atd.

Hodnota vodorovné osy (osy X) může být srovnána s hodnotou na svislé ose, která odpovídá množství dřeva, uhlí, briket, se kterými se dá topit alternativně.

Opravdové množství dřeva, které by bylo spotřebováno místo plynu, topného oleje či elektřiny závisí bezprostředně na bodu účinnosti vašich krbových kamen/vložky.



Tři fáze spalování

Abychom mohli využít kamna optimálně, musíme znát různé fáze spalování od roztopení až po slábnutí ohně, kdy už je třeba přitopit. Obsluha kamen je také velmi důležitá. Člověk by se měl vždy snažit, získat co možná největší množství energie z dostupných paliv.

Důležitým faktorem je správné množství dřeva. Mělo by být maximálně ve 2 vrstvách, a určuje ho mimo jiné také velikost topeniště.

Při zahájení topení by měl být zajištěn přívod primárního vzduchu (primární vzduch je vzduch, který je přiváděn zespod skrz rošt do prostoru hoření k ohni). Tento vzduch přichází kanálky na dně kamen. Během začátku zatápění je kyslík z tohoto prostoru, stejně jako z komínu, přiveden k ohni.

Tím je dřevo zapáleno, ale abychom mohli udržet spalování správně v chodu, bude potřeba přivést další velké množství kyslíku. K tomu je nutné, aby teplota v ohni co možná nejrychleji stoupla na cca 1000-1200 °C.

Nyní přechází spalování do střední fáze, kdy je primární vzduch postupně redukován a ke slovu přichází kyslík v horní části plamenů. Tento vzduch je označován jako sekundární vzduch a má za úkol zajistit trvalé spalování, teplota má být tímto udržována během celé střední fáze na stejně hodnotě.

Když je dřevo, resp. plyny ve dřevě, téměř spáleno, musí být buď doplněno nebo plameny postupně uhasnou. V této fázi musí opět postupně přicházet primární vzduch zespod, aby došlo k důkladnému shoření zbytku dřeva.

Teprve když je zbytek zcela bílý nebo tak jemný jako písek, můžeme spalování označit za ukončené.

V zásadě je možné říci, že maximálního stupně účinnosti lze dosáhnout správným vedením vzduchu, který je uzpůsoben dané fázi.



Přírodní zákony spalování

Při spalování dřeva jsou spalovány vlastně jen plyny jako nositelé energie, tzn. že dřevo obsahuje jen malé množství pevných látek. Jediným zbytkem při úplném spalování je popel. K uvolnění plynů ze dřeva je třeba během všech tří fází hoření velmi vysoké teploty.

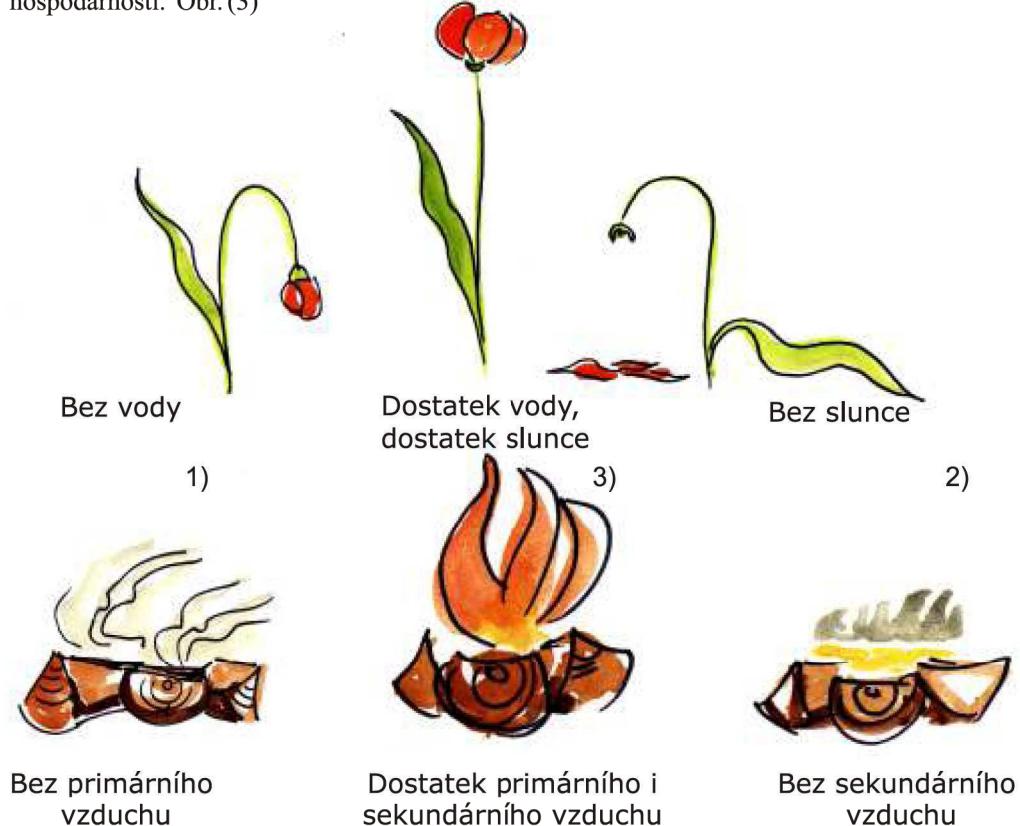
Prospívání květiny jako analogie k hoření ohně.

Pokud nemá květina vodu, rychle se její hlavička sklopí a dál nemůže růst. Je to obdobné i s ohněm, kterému není dodáván primární vzduch. Oheň nebude správně hořet - plyny nemohou vzplát, protože je teplota v kamnech příliš nízká. Obr. (1)

Pokud nebude mít květina dostatek slunečního svitu, chladne. Ve srovnání s ohněm se stane to stejně, pokud se k němu nedostává sekundární vzduch. Obr. (2)

Jedině pokud má květina správné množství vody i slunce může vzkvétat. Stejně tak i pro optimální hoření ohně je rozhodující přesně regulované množství primárního i sekundárního vzduchu během všech tří fází hoření dřeva.

Pouze pokud je množství vzduchu nastaveno správně, můžeme dosáhnout toho nejlepšího stupně účinnosti a tím i maximálního využití paliva resp. je tím docíleno optimální hospodárnosti. Obr. (3)



Tři kritéria pro správnou konstrukci krbových kamen/vložky

Ke kvalitnímu a účinnému spalování dojde pouze u správně konstruovaných krbových kamen/vložky, které berou v potaz následující faktory:

1. Teplota

Oheň je zapálen za pomocí kyslíku přiváděného v primárním vzduchu. Je velmi důležité, aby chom dosáhl co možná nejvyšší teploty v jádru ohně (1000-1200 °C).

Na přední straně kamen proudí primární vzduch zespod do komory, kde dochází ke spalování. Teprve tehdy je oheň rozpálen na 1000-1200 stupňů Celsia. To je základní podmínka, aby došlo k uvolňování plynů ze dřeva a aby chom zabránil doutnání.

2. Přívod kyslíku

Aby chom dosáhl dobrého spalování plynů a účinného následného spalování, musí být do komory, kde dochází k hoření, přiváděn přídavný kyslík. Tento sekundární vzduch musí být veden ve správném množství a na správná místa, totiž tam, kde mají plameny teplotu 600-800 °C. Během fáze odplynování má oheň neměnnou vysokou teplotu. Ve špičkách plamenů je nyní míchán sekundární vzduch, aby došlo k bezezbytkovému spalování. Nyní plameny dosahují až ke kouřovým kanálkům.

3. Čas

Faktorem času je myšlena doba, která je nutná k úplnému spalování plynů, dříve než začne ochlazování těchto plynů.

Rovněž musí být zohledněna doba, která je nutná k ochlazení spálených kouřových plynů. Za tu dobu mohou být plyny odvedeny do komína. Při konstrukci kamen tak musí být počítáno s cestou, kterou musí spálené plyny urazit.

Když už oheň dosáhl fáze odplynování a plyny hoří v dlouhých žlutých plamenech, odchází kouřové plyny kouřovými kanálky, aby tam vydaly přes plochu kamen vzniklé teplo (ne aby byly odvedeny nevyužité do komína).

Touto cestou je teplo maximálně zhodnoceno, pak je následným hořením získáván také poslední zbytek energie z kouře.

Jak velký má být výkon Vašich krbových kamen/krbové vložky

Topný výkon kamen/vložky je udáván v kilowattech. K vypočítání potřebných kW existuje pevně daný vzorec. Na asi 20 m² plochy k bydlení při normální výšce pokojů je potřeba asi 1 kW topného výkonu.

Je nutné zohlednit i další faktory jako např.: izolace venkovních stěn, tloušťka oken a dveří, zda jsou nové či staré atd. Při určování topného výkonu se poradte u odborníka. Jeho dlouholeté zkušenosti jsou pro Vás jen výhodou.

