

**Jak na...**

# **Nízkoemisní zdroj tepla na biomasu**





# Obsah

<b>1. Popis problematiky ve vztahu k podmínkám programu . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>2. Postup při plánování a realizaci . . . . .</b>	<b>3</b>
Krok č. 1 – Co od řešení očekávat a dle čeho se rozhodovat . . . . .	3
Krok č. 2 – Výběr zdroje splňujícího kvalitativní požadavky . . . . .	4
Krok č. 3 – Správná projektová příprava a instalace . . . . .	5
Krok č. 4 – Předpoklady řádného provozu . . . . .	7
<b>3. Jak postupovat při výběru dodavatele . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>4. Co vyžadovat (a na co se ptát) u vybraného dodavatele . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>5. Souvislosti provedení s ochranou životního prostředí, přírody,     krajiny a ochrany klimatu . . . . .</b>	<b>11</b>

# 1. Popis problematiky ve vztahu k podmínkám programu

Moderní spalovací zdroje na biomasu mohou zabezpečit dodávku tepla pro vytápění a přípravu teplé vody mnohem hospodárněji a současně při významně nižších emisích znečišťujících látek, jako je oxid uhelnatý, prach, síra, ale i další škodliviny, než je tomu u stávajících zdrojů spalujících fosilní tuhá paliva, tj. uhlí.

Ovšem jen za předpokladu, jsou-li správně (zejména s ohledem na konkrétní palivo) konstruovány, instalovány a rovněž i provozovány.



Obr. 1. Na trhu je velký výběr kotlů na principu zplyňování dřeva.



Obr. 2. Ukázka komfortního paliva – dřevních pelet.

## 2. Postup při plánování a realizaci

### Krok č. 1 – Co od řešení očekávat a dle čeho se rozhodovat

Základními otázkami, které si každý při rozhodování o pořízení nového zdroje tepla na paliva z biomasy musí zodpovědět nejprve, jsou:

- jaký komfort vytápění si představuji,
- jaké mám k tomu finanční možnosti,
- jaký druh biomasy připadá do úvahy
- a co mi technicky dovolí samotný vytápěný objekt.

První dvě otázky jsou do značné míry ovlivněny konkrétním typem biopaliva a s tím úzce spojeným typem spalovacího zdroje. V zásadě platí, že vyšší komfort také více stojí. Chci-li vytápět biomasou tak, abych měl nejmenší starosti s obsluhou zdroje a manipulací s palivem, musím volit investičně i provozně dražší spalovací zařízení na pelety či jiný druh sypké biomoty.

*Tabulka orientačních hodnot roční potřeby paliva v kilogramech ( $H_m$ ) a prostorové nároky na skladování ( $H_v$ ) pro jednotlivé druhy biopaliv v přepočtu na 1 kW požadovaného výkonu zdroje dle obvyklé výhřevnosti a objemové hmotnosti*

Palivo	$H_m$ [kg]	$H_v$ [m <sup>3</sup> /kW]
Pelety*	520 / 540 / 590	0,8 / 0,9 / 1,0
Brikety	610	1,0
Palivové dřevo**	735	1,5 / 2
Piliny	820	5,5
Štěpka	820	3,6

\* pelety premium (vyráběny jen z čisté dřevní hmoty bez příměsí) / katrové (s obsahem kůry) / rostlinné (použity typické hodnoty výhřevnosti a spyné hmotnosti)

\*\* tvrdé dřevo / měkké dřevo

Naopak, nevádí-li mi vyšší náročnost obsluhy, spokojím se se zdrojem na palivové dřevo, které mi umožní vytápět dům s relativně nízkými náklady (viz obr. 1).

V odpovědi na čtvrtou otázku je nutné posoudit prostorové možnosti objektu pro instalaci zdroje a návazných součástí, včetně uskladnění paliva a jeho případné (automatické) dopravy, a rovněž způsob, jakým je či bude objekt vytápěn (viz např. obr. 5).

Každé výchozí řešení lze nicméně z pohledu náročnosti na obsluhu či nákladnosti výroby tepla dále optimalizovat, ať už použitím biopaliva s jinou výhřevností, látkovým složením či cenou nebo zajištěním možnosti provozu zdroje při výkonu, při kterém dosahuje nejvyšší možné účinnosti. Více k tomu dále v textu.

## Krok č. 2 – Výběr zdroje splňujícího kvalitativní požadavky

Předmětem podpory jsou pouze spalovací zdroje, které při svém provozu vykazují vysokou **energetickou účinnost** a **nízké emise zdraví škodlivých látek** – zejména oxidu uhelnatého, organických uhlovodíků a prachu. A to pouze v případě, že se spaluje palivo, pro které jsou změřeny hodnoty emisí škodlivých látek pro daný výrobek (alternativní a rostlinné pelety jsou vyloučeny).

Jejich splnění je prokazováno výrobcí při uvádění výrobků na trh v rámci tzv. „výrobové certifikace“. V blízkém budoucnu se právě tyto parametry stanou v rámci připravované nové legislativy ochrany ovzduší dokonce i závaznými s možným postihem při jejich nesplnění.

Velký význam má především schopnost spalovacího zdroje efektivně využít co největší množství energie obsažené v palivu. Zatímco starší zařízení dosahují pouze 60–70 % celoroční účinnosti, nová zařízení dosahují více než 80 % účinnosti.



Obr. 3. Plně automatický kotel na pelety, případně na rostlinné produkty s automatickým odpopelněním.



Obr. 4. Podmínkám programu Zelená úsporám vyhoví i některá interiérová kamna. Jejich výběr a použití je nutno konzultovat s odborníkem.

Pořízením takto hospodárného zdroje lze tak při řádné instalaci a provozu **ušetřit i více než čtvrtinu stávající spotřeby paliva** při stejném množství vyrobeného tepla. A to již rozhodně není málo.

Jelikož vysoká účinnost spalování současně ukazuje na vysokou kvalitu spalovacího procesu, doprovodným efektem jsou pak i nízké emise škodlivin. Nová spalovací zařízení tak při stejné výrobě tepla vypustí do ovzduší během topné sezóny až řádově méně škodlivin než kotle staré koncepce.

## Krok č. 3 – Správná projektová příprava a instalace

Pořízení konkrétního zdroje by mělo být výsledkem pečlivého návrhu, kterého by se měl zhostit odborník – projektant.

Nový zdroj by měl být volen tak, aby svým výkonem odpovídal potřebě tepla. Má-li zařízení sloužit jako hlavní zdroj tepla, měl by jeho tepelný výkon být schopen pokrýt potřebu tepla objektu i při nejnižších zimních teplotách (v ČR definovány v rozmezí -12 °C až -18 °C pro jednotlivé klimaticky odlišné oblasti).



*Obr. 5. Pro bytové domy nebo větší rodinné domy v lokalitách, kde je dostupná dřevní štěpka, je možné s výhodou použít automatický kotel na toto palivo. Na fotografii ve variantě s podáváním paliva ze skladu (např. z bývalé uhelny).*

Pro první, jen orientační přiblížení lze použít zjednodušené pravidlo, že pro starší rodinný domek je zapotřebí cca 40 W/m<sup>3</sup> vytápěného prostoru, u nových staveb to je pod 25 W/m<sup>3</sup>.

Po velkou část topné sezóny je ale venkovní teplota mnohem vyšší (v průměru 3 až 4 °C), což má za následek, že potřeba tepla je významně menší.

Na tuto druhou skutečnost je proto nutné pamatovat a zdroj si vybrat a instalovat tak, aby byl pokud možno po celou topnou sezónu bez ohledu na aktuální výši potřeby tepla schopen provozu ve svém výkonovém optimu, tj. při nejvyšší možné účinnosti a minimálních emisích škodlivin.

Tímto výkonovým optimem je u kotlů s ručním přikládáním paliva pouze výkon blízký tzv. jmenovitému, u kotlů s automatickým přikládáním pak výkonový rozsah začínající již od 30 % jmenovité hodnoty. U interiérových topidel je optimální výkon rovněž blízký jmenovitému, nicméně dle konkrétního provedení může být i nižší.

Prokáže-li se v rámci projektové přípravy, že v daném případě není možné daný spalovací zdroj v tomto výkonovém optimu trvale provozovat, pak je nutné se řídit pokyny výrobce v průvodní technické dokumentaci a přijmout odpovídající opatření, čímž bývá zpravidla současná instalace vyrovnávacího (vodního) zásobníku pro dočasnou akumulaci tepla při jeho nadbytku.

Akumulační zásobník je prvkem, který může provoz otopné soustavy učinit trvale efektivnějším a prodlužuje i celkovou životnost zařízení. Pro kotle s ručním přikládáním je minimální doporučený akumulční objem **50 litrů** na kilowatt (jmenovitého) tepelného výkonu kotle, u kotlů s automatickým přikládáním pak alespoň **25 l/kW**. Do akumulčního zásobníku pak mohou pracovat i interiérová topidla (krby, krbové vložky), jsou-li osazena teplovodním výměníkem.

Kombinací spalovacího zdroje s akumulčním zásobníkem lze dosáhnout tří efektů:

- **vyšší komfort** (rovnoměrnější provoz, méně časté přikládání a nižší počet útlumů a odstávek),
- **vyšší účinnost** (zdroj primárně vždy natápí akumulční nádobu, jejíž kapacita umožňuje chod spalovacího zařízení na jmenovitý výkon),
- **delší životnost zdroje i spalinových cest** (platí zejména u zdrojů s ručním přikládáním).

Další výhodou akumulčního zásobníku tepla je, že dává **možnost kombinovat spalovací zdroj na biomasu s jinými zdroji tepla**. A tak lze při vhodném řešení zásobníku zapojit do systému např. solární panely a zajistit, aby v letním období kryly potřebu přípravy teplé vody (namísto elektrické energie). Tím lze tak ještě zlepšit ekonomické a environmentální přínosy celého řešení.



## A co dalšího neopomenout při projektové přípravě a realizaci?

- Pro dosažení výrobcem garantovaných tepelně-technických parametrů je dále nutné si **zajistit dostupnost předepsaného paliva a vyřešit způsob jeho dopravy a skladování**. Největší nároky jsou spojeny s využitím kusového dřeva či sypkých forem biopaliv, jako je štěpka či piliny. Upřednostněním komprimovaných (tvarovaných) paliv typu pelet či briket lze potřebu skladovacího prostoru až několikanásobně zmenšit, navíc je možné tato paliva zpravidla pořídit v potřebném množství a kvalitě i během topné sezóny, a to i bez potřeby fyzické manipulace (takto je možné dodávat pelety například ve vácích nebo pomocí cisterny).
- Podle typu zvoleného zdroje je nutné s kominickým mistrem konzultovat **správnou konstrukci a dimenzi komína**. Výrobce musí uvést požadovaný tah, teplotu a objem spalin při jmenovitém výkonu, z čehož se vypočte minimální průřez a výška komína. **Pozor – nízká teplota spalin (cca pod 160 °C)** může znamenat **požadavek na speciální vložkování** pro kondenzační provoz a také problémy s dosažením **požadovaného tahu**. Kotle s odtahovým ventilátorem zase vyžadují komín dimenzovaný jako přetlakový.
- **Kotle s ručním přikládáním (na kusové dřevo) musí být vybaveny dochlazovací smyčkou proti přetopení, napojenou na vodovod a kanalizaci**, s čímž se musí v kotelně také počítat.
- Typů spalovacích zdrojů tepla na biomasu a způsobů jejich zapojení je nepřeberně. Z specifik lze v případě kotlů zdůraznit potřebu **udržování (regulace) teploty vratné vody** na takové úrovni, aby se vyloučilo riziko kondenzace spalin přímo v kotli, jehož důsledkem by byla koroze teplosměnných ploch. Kvalitnější regulace, např. **ekvitermní podle venkovní teploty** s využitím servopohonů, znamená vedle zvýšeného komfortu vytápění také úspory ve spotřebě paliva.
- Moderní kotle i otopné soustavy vyžadují spotřebu elektřiny na chod přívodních či odtahových ventilátorů a oběhových čerpadel. **Přednost by tak měla mít ventilační a čerpací technika s elektromotory umožňujícími plynulou regulaci otáček** (jejich nasazení umožňuje proti neregulovaným pohonům snížit spotřebu elektřiny až o 2/3).

## Krok č. 4 – Předpoklady řádného provozu

Bezvadný provoz a životnost spalovacího zařízení do značné míry závisí na tom, jak bude provozováno a obsluhováno.

Naprostým zásadním faktorem je **kvalita paliva**. Ta je velmi různorodá a významně se může lišit svým látkovým složením, obsahem vody, tvarem i hutností.

Provozovatelé by měli proto důsledně dodržovat pokyny výrobce a **spalovat ve zdroji pouze paliva s parametry, která jsou výslovně v technické dokumentaci pro daný zdroj předepsána.**

Jejich nedodržení může způsobovat rychlé poškození klíčových součástí kotle, které již není možné odstranit.

Typickou je nadměrná vlhkost paliva u palivového dřeva, která vede k horším podmínkám spalování a k poškození teplosměnných ploch. Proto by vlhkost palivového dřeva u kotlů s ručním přikládáním (viz obr. 1 a 6) **neměla přesahovat hranici 20 %**. Není-li to dodrženo, životnost kotle se může zkrátit i jen na několik roků, přestože by jinak mohla být 10–15 let. Někteří výrobci pak s ohledem na případnou agresivitu kondenzátu nedoporučují rovněž spalovat tvrdé dřevo.

U kotlů s automatickým přikládáním (viz obr. 3, 5, 7 a 8) je pak cenově atraktivní hledat alternativy peletám vyráběným z kvalitní dřevní hmoty. Je však nutné upozornit, že tuto možnost je potřeba si nechat nejprve odsouhlasit u výrobce kotle, jelikož komprimovaná či obecně sypká paliva z rostlinných materiálů nedřevního původu mají výrazně jiné palivářské vlastnosti (vyšší obsah popelovin, chloru a dalších nežádoucích látek), což může vést ke spékání popelovin či opět rychlé korozi částí kotle, které jsou ve styku se spalinami.

Proto je vedle výše uvedených parametrů účinnosti a emisní náročnosti vhodné také **věnovat pozornost materiálu, ze kterého je spalovací zdroj vyroben**, zvláště pokud jde o jeho výměník. Je-li odolnější, přestoží i (krátkodobě) použití méně kvalitních paliv.

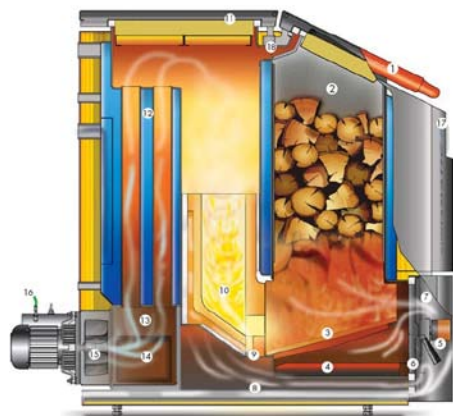
S kvalitou paliv se rovněž úzce pojí **správné skladování**. To je zásadní zejména pro ta paliva, jejichž přirozená vlhkost v čerstvém stavu je poměrně vysoká (typicky palivové dříví, štěpka či piliny). Snížit ji lze právě správným skladováním, tj. v dobře provětrávaném prostoru krytém před srážkami.

Dodržovat je pak potřeba **požární bezpečnost**. Paliva nesmí být skladována v bezprostřední blízkosti samotného zdroje – s výjimkou krátkodobých zásobníků, které jsou přímo součástí zařízení od výrobce.

V neposlední řadě je samozřejmostí správného provozu také **řádná péče o spalinové cesty**. Není-li prováděna v souladu s platnými předpisy, v případě požáru způsobeném vznícením sazí hrozí riziko, že majitel objektu nebude pojišťovnou odškodněn, přestože byl proti živelní pohromě pojištěn.

### 3. Jak postupovat při výběru dodavatele

1. Vybírejte jen z věrohodných dodavatelů, kteří nabízí výrobek splňující kritéria programu, tj. předepsanou minimální účinnost a limitní výši emisí.
2. Při stejných či obdobných parametrech se dále řiďte užitečnými vlastnostmi daného zdroje (např. možnostmi regulace, nároky na obsluhu), dílenským zpracováním výrobku a celkovou energetickou náročností (tj. včetně spotřeby elektřiny).
3. Velmi důležitá je technická úroveň vlastní instalace. Zejména při složitějších zapojeních předpokládajících instalaci akumulární nádrže si ověřte kvalitu (spolupracující) firmy zajišťující instalaci daného zdroje a požadujte její reference.
4. Ptejte se také na podmínky a kvalitu, pokud jde o pozáruční servis a doprovodné služby (např. možnost vypracování projektové dokumentace, zajištění paliva apod.).
5. Vše pak samozřejmě ještě posuďte v kontextu cenových podmínek.



#### Vysvětlivky:

1. Plnicí víko na vrchu s odsávacím kanálem
2. Plnicí prostor s ochranným pláštěm
3. Předehřívací rošt
4. Popelník/zásuvka na popel
5. Ventilátor primárního a sekundárního vzduchu
6. Sekundární vzduch
7. Primární vzduch
8. Průduch pro předehřev
9. Tryska přidavného/sekundárního vzduchu
10. Vysokoteplotní spalovací komora
11. Víko pro čištění
12. Potrubí tepelného výměníku
13. Odlučovač prachu/tuhých částic
14. Čistící otvor
15. Dmychadlo umělého tahu
16. Odvodová spalinová hubice
17. Mikroprocesor-Operační systém s řízením pomocí menu
18. Závěsný hák

Obr. 6. Ukázka typického provedení zplynovacího kotle s ručním přikládáním.

## 4. Co vyžadovat (a na co se ptát) u vybraného dodavatele

1. Na jaké konkrétní palivo a s jakými vlastnostmi, pokud jde o výhřevnost (sušiny), obsah vody a látkové složení vč. obsahu popela, je zdroj certifikován, tj. provedeno ověření shody s příslušnými technickými předpisy (např. v případě kotlů je to mj. norma ČSN EN 303-5). A pouze toto předepsané palivo se pak snažte ve zdroji spalovat.
2. Zda je zdroj certifikován i pro provoz při sníženém výkonu, a pokud ne, s jak velkou akumulací nádrží je nutné jej současně instalovat.
3. Jak řešit instalaci akumulací nádrže tak, aby bylo možné výhledově do soustavy integrovat další zdroje tepla (např. termické solární kolektory).
4. Použití kvalitních komponent včetně systémů s motorovými pohony s nízkou spotřebou elektrické energie (čerpadla, ventilátory).
5. Požadovat demonstraci bezvadné funkčnosti celé dodávky před převzetím, včetně protokolů o tlakové a topné zkoušce.



Obr. 7. Pro bytové domy je z hlediska komfortu vhodné použití automatického kotle na pelety o správně dimenzovaném výkonu.



Obr. 8. Ukázka typického provedení kotle s automatickým přikládáním paliva (na pelety).

## 5. Souvislosti provedení s ochranou životního prostředí, přírody, krajiny a ochrany klimatu

Biomasa a paliva z ní jsou charakteristická tím, že pokud nejsou dodržovány optimální podmínky spalovacího procesu (zejména pokud jde o minimální teplotu v topeništi a důkladné prohoření prchavé hořlaviny), dochází k významně vyšší produkci škodlivých látek, čímž potom ztrácí své přednosti oproti spalování uhlí v klasických kotlích.

A tak ať už je to palivové dříví anebo brikety či pelety, je v zájmu uživatelů těchto paliv i jejich okolí důsledně dodržovat doporučené kvalitativní parametry a biopaliva spalovat pro energetické využití jen ve zdrojích k tomu správně konstruovaných.

Velmi důležité je proto omezit či lépe přímo eliminovat používání paliv s nadměrnou vlhkostí (u malých zdrojů o tepelném výkonu max. několik desítek kilowatt lze za mezní hranici označit **20%** relativní vlhkost, u větších pak **30, nejvýše 40%**) a také s vyšším obsahem rizikových prvků, jako je chlor (obsahují je zejména komprimovaná paliva z nedřevní hmoty). Nedodržení těchto doporučení může znamenat riziko vzniku zdraví nebezpečných organických látek odcházejících spalinovými cestami do ovzduší.

Rovněž je pak nutné věnovat pozornost zmiňovanému procesu spalování. Zatímco u kotlů s automatickým přikládáním paliva lze výkon kotle poměrně dobře regulovat bez významného negativního vlivu na kvalitu spalovacího procesu, u kotlů s ručním přikládáním lze optimální podmínky spalování při sníženém výkonu dodržet jen obtížně; i proto je akumulací nádrž pro tento typ zdroje smysluplná a žádoucí.

**Pořízení nového spalovacího zdroje na biomasu přináší žádoucí efekty, pouze pokud v něm budou používána kvalitní paliva doporučená výrobcem a zdroj bude provozován za optimálních podmínek** – z pohledu účinnosti spalování a produkovaných emisí škodlivin. Pak je energetické využívání biomasy skutečně ku prospěchu nejen z hlediska trvale udržitelného rozvoje a ochrany klimatu, ale i kvality ovzduší na lokální úrovni.

# Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Program Ministerstva životního prostředí  
administrovaný Státním fondem životního prostředí ČR,  
zaměřený na úspory energie a obnovitelné zdroje energie  
v rodinných a bytových domech 2009–2012

  
Ministerstvo životního prostředí  
České republiky



STATNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Web [www.zelenausporam.cz](http://www.zelenausporam.cz)  
E-mail [dotazy@zelenausporam.cz](mailto:dotazy@zelenausporam.cz)  
Zelená linka 800 260 500