

HOSPODÁRNÉ VYTÁPĚNÍ DOMŮ A BYTŮ

JAROSLAV DUFKA

- **VÝBĚR SYSTÉMU**
- **OTOPNÉ SOUSTAVY**
- **REGULACE A PROVOZ**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Jaroslav Dufka

Hospodárné vytápění domů a bytů

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400

jako svou 3013. publikaci

Odpovědná redaktorka Michaela Andrejsová

Sazba Jaroslav Kolman

Fotografie na obálce profimedia.cz

Fotografie v knize archiv autora, obr. 20 Michaela Andrejsová

Počet stran 112

První vydání, Praha 2007

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

© Grada Publishing, a.s., 2007

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2007

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-247-2019-7 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-6475-7 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Úvod	7
1 Kriteria pro volbu vytápěcí soustavy	8
1.1 Velikost vytápěného domu	9
1.2 Stáří vytápěného domu	10
1.3 Místní podmínky a omezení pro volbu soustavy	11
1.4 Náklady na vytápění	12
1.4.1 Pořizovací náklady	12
1.4.2 Provozní náklady	18
2 Otopné soustavy	24
2.1 Rekonstrukce staré soustavy	25
2.2 Budování nové soustavy	27
2.3 Konvekční vytápěcí soustavy	28
2.4 Sálavé vytápění	31
2.4.1 Podlahové vytápění	32
2.4.2 Stěnové vytápění	35
2.5 Kombinace konvekčního a podlahového vytápění	37
2.6 Lokální vytápění	38
2.7 Porovnání jednotlivých soustav	40
3 Tepelné ztráty	43
3.1 Velikost tepelných ztrát	47
3.2 Možnosti snížení tepelných ztrát	50
3.3 Cihly, stavební a tepelně-izolační materiály	55
4 Otopná tělesa	60
4.1 Tělesa článková	62
4.2 Tělesa desková	63
4.3 Tělesa trubková	65
4.4 Topné hady podlahového vytápění	67
5 Zdroje tepla	69
5.1 Kotle	69
5.1.1 Kotle na tuhá paliva	70
5.1.2 Kotle na plyn	72
5.1.3 Elektrokotle	75
5.1.4 Kotle na více druhů paliv	75
5.1.5 Kotle na obilí	76

5.2 Kamna a krby	77
5.3 Topidla	79
5.3.1 Plynová topidla	79
5.3.2 Elektrická topidla	79
5.4 Tepelná čerpadla	80
5.5 Solární panely	82
6 Paliva	85
6.1 Pevná paliva	86
6.1.1 Uhlí	87
6.1.2 Dřevo	87
6.1.3 Peletky	88
6.2 Plyná paliva	89
6.3 Elektrická energie	90
7 Potrubní rozvody a jejich spojování	92
7.1 Ocelové potrubí	92
7.2 Měděné potrubí	92
7.3 Plastové potrubí	93
8 Regulace otopných soustav	94
8.1 Regulace bezdrátovými čidly	94
8.2 Regulace na zdroji tepla	96
8.3 Regulace v rozvaděči tepla	96
8.4 Regulace v trubním rozvodu	97
8.5 Regulace otopných těles	97
9 Nízkoenergetické a pasivní domy	99
9.1 Energetické porovnání s běžnými domy	101
9.2 Možnosti a podmínky budování nízkoenergetických domů	102
Stručné shrnutí vytápění rodinného domu	104
Použité zkratky a jednotky	106
Výkladový minislovníček	107
Literatura	109
Rejstřík	111

Úvod

Každá otopná soustava může pracovat jako více nebo méně hospodárná. Obecně lze říct, že hospodárný provoz otopné soustavy je takový, kdy se na vytápění spotřebuje málo energie a cena za spotřebovanou energii je poměrně nízká.

Pro zabezpečení hospodárného provozu vytápění je třeba zejména:

- snížit tepelné ztráty na minimum;
- otopnou soustavu vybavit moderními prvky s vysokou účinností;
- využívat co nejvíce regulaci provozu vytápění.

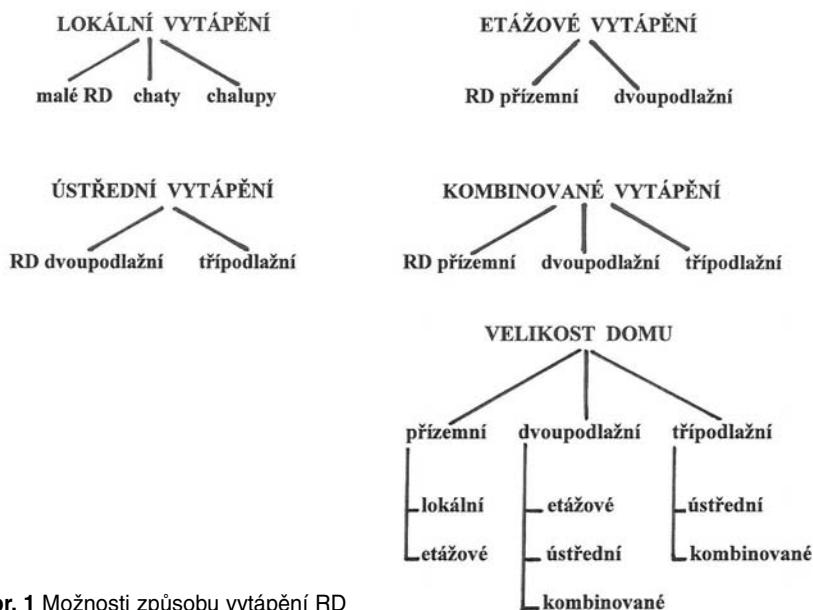
Zvláštní pozornost si zaslouží druh používaného paliva, protože je často rozhodující pro výši provozních nákladů. Cena paliva tvoří totiž většinou největší část nákladů při topení během zimního období.

Z hlediska hospodárnosti provozu se doporučuje používání podlahového vytápění ve všech místnostech, kde je to možné. Záleží však na majiteli domu, jaké vytápění ve svém domě chce mít.

V současné době je v obchodech k dostání veškerý materiál a výrobky pro zřízení jakéhokoliv způsobu vytápění. Při pořizování nové otopné soustavy se vyplatí nešetřit a koupit kvalitní výrobky a hlavně dobré regulační prvky vytápění.

1 Kritéria pro volbu vytápěcí soustavy

Vzhledem k velkému množství vytápěcích soustav je třeba si upřesnit, jaká soustava je vhodná do určitého typu domu. Vliv na volbu vytápěcí soustavy mají velikost domu, stáří domu a nutnost nebo možnost jeho rekonstrukce, druh paliva, které je k dispozici atd. Někdo chce do domu podlahové vytápění, jiný zase desková otopná tělesa. Rovněž zdroj tepla si může každý zvolit.



Obr. 1 Možnosti způsobu vytápění RD

Nejrůznějších možností a kombinací způsobu vytápění je celá řada. *Obrázek 1* ukazuje možnosti volby vytápění podle velikosti domu. Všechny běžně používané způsoby vytápění, jednotlivé vytápěcí soustavy a jejich prvky jsou popsány v kapitolách knihy.

Alternativy podle různých kritérií naznačuje *obrázek 2*. Volba určité otopné soustavy pak bude záležet na dostupnosti paliva, finančních možnostech stavebníka atd. Kombinovat různé způsoby vytápění lze i podle druhu místnosti (viz *kap. 2.5*).

V současné době se do rodinných domů instaluje nejčastěji plynový nástěnný kotel, měděné rozvodné trubky, v koupelně a v kuchyni pod-

lahové vytápění, v ostatních místnostech článková a desková otopná tělesa. Záleží však vždy na majiteli domu, co chce namontovat. Zboží v prodejnách je dnes dostatek a specializované firmy umí udělat jakékoliv otopné soustavy.

Ať se zvolí jakákoliv otopná soustava, vždy je třeba mít na mysli, že pro vytápění je rozhodující vytvoření tepelné pohody v obývaných místnostech. Šetřit energií je správné, nesmí se však překročit určitá mez, která by znamenala, že by obyvatelům v domě mohlo být někdy chladno.



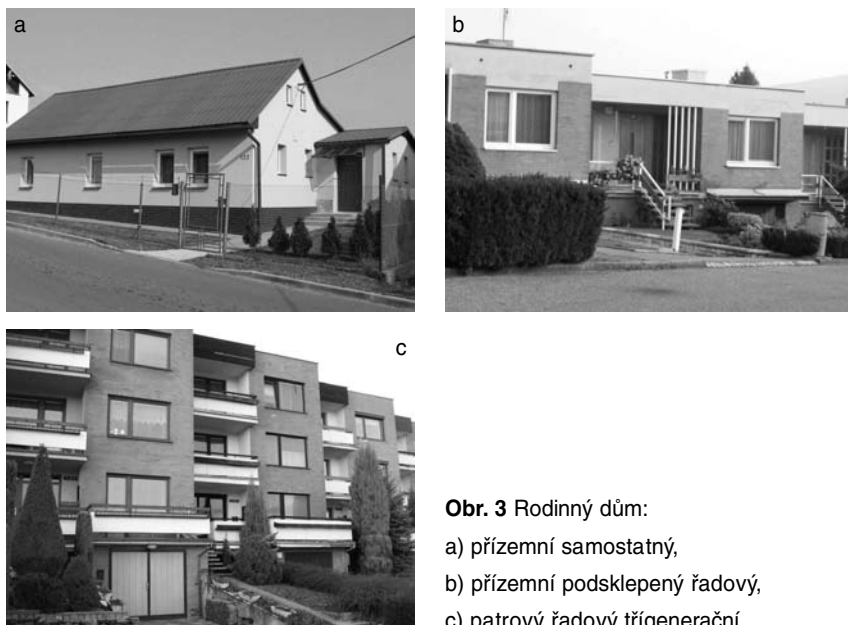
Obr. 2 Různé kombinace vytápění

1.1 Velikost vytápěného domu

Velmi rozdílné je vytápění malého přízemního rodinného domku (dále jen RD) pro 2–3 osoby nebo patrového rodinného domu pro dvě generace. Z hlediska tepelných ztrát je výhodnější vytápět větší rodinný dům, ve kterém bydlí více lidí, případně i dvě či tři generace rodiny. Náklady na vytápění vyjdou v tomto případě obvykle příznivěji.

Na *obrázku 3* je znázorněno několik RD s různou velikostí vytápěné plochy. Jedná se o běžné rodinné domy stavěné v nedávné době. Každý z nich má jiný počet vytápěných podlaží a jinou velikost vytápěného prostoru.

Nejčastěji se stavěly přízemní RD podsklepené a patrové dvougenerační. Dnešní trend výstavby je značně ovlivněn náklady a možnostmi každého stavebníka. Staví se však stále všechny uvedené velikosti RD.



Obr. 3 Rodinný dům:

- a) přízemní samostatný,
- b) přízemní podsklepený řadový,
- c) patrový řadový třígenerační

Velikost RD	Poměrná spotřeba tepelné energie [%]
přízemní samostatný	100
přízemní řadový	90
patrový řadový dvougenerační	85
patrový řadový třígenerační	80

Tab. 1 Hospodárnost vytápění z hlediska velikosti RD

V tabulce 1 se předpokládá stejná kvalita tepelné izolace u všech domů. Z tabulky 1 vyplývá, že nejhospodárnější vytápění je u RD využívaného třemi generacemi.

1.2 Stáří vytápěného domu

Každý trvale obydlený dům se vytápí. Při stavbě nového RD je budování moderní otopné soustavy samozřejmostí. U starších domů může někdy stačit ke

®

Stáří RD	Vhodná instalace vytápění
do 10 let	moderní soustava s podlahovým vytápěním
10–20 let	doplnění regulačních prvků
20–30 let	výměna některých nevhodných částí
nad 30 let	vybudování nové moderní soustavy

Tab. 2 Doporučená instalace otopné soustavy dle stáří domu

zhospodárnění provozu jen vyměnit starý kotel a doplnit regulaci. Domy s otopnou soustavou starší 30 let zaslouží vyměnit celou soustavu (viz tab. 2, v níž se uvažuje, že otopná soustava je tak stará jako dům).

Je však třeba zdůraznit, že starší domy mají velkou spotřebu tepla v důsledku slabší tepelné izolace. Zmodernizováním staré otopné soustavy nesnížíme tepelné ztráty, ale jen zvýšíme hospodárnost provozu vytápění. Proto je třeba současně s modernizací otopné soustavy také lépe celý RD zaizolovat.

1.3 Místní podmínky a omezení pro volbu soustavy

Stále jsou u nás vesnice, kde není a nebude zaveden plynovod se zemním plynem. Jde o horské obce, kde by bylo vybudování plynovodu finančně velmi náročné a technicky složité, proto je nutné použít jiné palivo. Rovněž využití sluneční energie jako zdroje tepla pro ohřev vody je v mnoha místech ČR vzhledem k nízkému slunečnímu svitu nevhodné. Podobných omezení může být více. V některých případech místní podmínky neumožňují zvolit takovou vytápěcí soustavu, jakou by majitel RD chtěl. Musí se tedy přizpůsobit tomu, co je v daném místě k dispozici.

Před stavbou nového RD se v plánech počítá také s budováním otopné soustavy. Projektant je vždy předem seznámen s možností napojení na inženýrské sítě a s případnými omezeními při zřizování vytápění. U nově stavěného RD je většinou známo, jakou soustavu bude možno instalovat.

Při rekonstrukcích domů a otopných soustav je třeba pečlivě zvážit, jak dlouho má rekonstruovaný dům sloužit, k jakému účelu, a podle toho navrhnout nejvhodnější otopnou soustavu. Rozhodujícím kritériem je většinou hospodárnost celé otopné soustavy, což zahrnuje pořizovací i provozní náklady.