

Úsporný rodinný dům

161

profi
& hobby

Karel Murtinger



Větrání

Zateplování

Tepelné ztráty

Snížení spotřeby

Nová zelená úsporám

Vytápění zateplených budov

Průkazy energetické náročnosti budov

Úsporný rodinný dům

Karel Murtinger

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**.

Karel Murtinger

Úsporný rodinný dům

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 5253. publikaci

Odpovědné redaktorky Jitka Hrubá, Věra Slavíková

Sazba Vladimír Velička

Fotografie a kresby v knize z archivu autora, pokud není uvedeno jinak

Počet stran 112

První vydání, Praha 2013

Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

© Grada Publishing, a.s., 2013

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2013

Cover Photo © fotobanka Allphoto.cz

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

ISBN 978-80-247-4559-6 (tištěná verze)

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8658-2 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-8659-9 (elektronická verze ve formátu EPUB)

Obsah

Úvod	7
Jak tuto knihu číst.....	8
1 Energie	9
1.1 Význam energie pro život a civilizaci.....	9
1.2 Energie a budovy.....	10
1.3 Rozložení spotřeby energie v domácnosti	12
1.4 Možnosti snížení spotřeby energie na vytápění	13
1.5 Zhodnocení stavu spotřeby energie	14
1.5.1 Průkaz energetické náročnosti budovy	14
2 Tepelné ztráty a potřeba tepla	21
2.1 Výpočet tepelné ztráty	24
2.1.1 Praktické provedení výpočtu.....	24
2.2 Roční potřeba tepla na vytápění.....	28
2.3 Náklady na vytápění	29
3 Opatření pro snížení spotřeby energie na vytápění	31
3.1 Okna.....	31
3.1.1 Únik tepla okny.....	31
3.1.2 Praktická opatření pro snížení úniku tepla okny	33
3.1.3 Další možnosti snížení tepelných ztrát okny.....	43
3.2 Vstupní dveře	47
3.3 Stropy.....	48
3.4 Obytné podkroví.....	50
3.5 Obvodové stěny.....	54
3.5.1 Snížení tepelné ztráty stěnami.....	54
3.6 Podlaha (strop sklepa)	62
4 Větrání.....	64
4.1 Větrání infiltrací	65
4.2 Nárazové větrání (větrání průvanem).....	65
4.3 Kontinuální větrání.....	66

4.4 Nucené větrání pomocí ventilátoru	67
4.5 Nucené větrání s rekuperací tepla	67
4.6 Využití tepelného čerpadla pro větrání	72
4.7 Zemní výměník	72
4.8 Solární ohřev větracího vzduchu	73
4.9 Inteligentní větrací systémy	77
5 Ekonomika zateplování	78
5.1 Prostá návratnost	78
5.2 NPV	79
5.3 Příklad – zateplení fasády	79
6 Vytápění zateplených budov	84
6.1 Úpravy na vytápěcím systému	84
6.2 Využití solární energie	90
7 Dotace	94
7.1 Program NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM 2013	94
7.2 Nastavení programu Nová zelená úsporám 2013–15 oblastí podpory	95
7.2.1 Oblast podpory A – snižování energetické náročnosti stávajících rodinných domů (rekonstrukce)	97
7.2.2 Oblast podpory B – Výstavba rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností (novostavby)	99
7.2.3 Oblast podpory C – Efektivní využití zdrojů energie	99
7.2.4 Oblast podpory D - Podpora na přípravu a zajištění realizace podporovaných opatření (projekt a odborný posudek)	101
7.2.5 Oblast podpory E - Bonus za kombinaci vybraných opatření	102
7.3 Postup při podávání žádostí a jejich vyřizování	102
7.4 Modelový příklad	104
8 Poradenství	105
Použitá a doporučená literatura	107
Rejstřík	111

Úvod

O úsporách energie v domech už bylo napsáno mnoho odborných a ještě více populárních knih. Zdá se, že už k tomu není co dodat. V posledních dvou letech došlo nicméně k určitým změnám, pro které možná stojí za to se k tomuto tématu vrátit a podívat se na něj z trochu jiného úhlu. Tou první a podstatnou změnou je ona známá evropská dluhová krize spojená s poklesem životní úrovně, růstem nezaměstnanosti a všeobecnou nejistotou dalšího vývoje. Lidé přestávají utrácet (což jim ekonomové vyčítají) a spíše se snaží šetřit. Paradoxně ale nikdy nebyly podmínky pro šetření horší než dnes. Úrokové sazby na většině typů účtů jsou nižší než míra inflace, investice do akcií jsou považovány za rizikové, nikdo doopravdy neví, jak to bude se spořením na důchod, a s výčtem budoucích nejistot by se nepochybně dalo pokračovat ještě dlouho.

Další změnou jsou ceny energií. Díky nerozumně nastavené podpoře velkých fotovoltaických elektráren vzrostla cena elektřiny, a pokud v Německu opravdu zrealizují urychlené odstavení jaderných elektráren, tak nepochybně ještě poroste. Názory na vývoj cen plynu se různí; jeho cenu snižuje těžba z břidlic v USA, nicméně až krize pomine, tak spotřeba nepochybně významně vzroste, což se nejspíše odrazí i na růstu jeho ceny.

Třetí změna je naopak pozitivní. Bude probíhat druhé kolo dotačního programu Zelená úsporám. Vzhledem k tomu, že platby za energie tvoří významnou část nákladů na provoz domu, naskytá se logický závěr, že investice do jejich snížení může být v současné situaci docela dobrý nápad.

Rozhodl jsem se proto rozšířit počet knih věnovaných úsporám energie v domě o další přírůstek. V této knize chci ukázat i na některá nízkonákladová opatření, tj. na takové možnosti úspor, jež možná nejsou nijak dramatické svou velikostí, nicméně mají krátkou dobu návratnosti a dobře se hodí do dnešní „krizové“ doby. Chci také využít množství různých tipů a triků, které jsem shromáždil za skoro 20 let své poradenské činnosti. Doufám, že mnohé z nich mohou být užitečné lidem, kteří mají rádi netradiční řešení a jsou ochotni si ledačos udělat sami.

Jak tuto knihu číst

Myslím, že je vhodné na začátku upozornit na některé zvláštnosti této knihy. Jsem zvyklý psát texty pro internetový portál, a tak velká většina mých odkazů na zdroje, z nichž čerpám nebo jimiž rozšiřuji informace v knize prezentované, jsou odkazy na internetové stránky. V článku na webu je jednoduché tyto odkazy klepnutím otevřít a prohlédnout, v knize je to problém. Stránku s odkazy proto najdete i na mém webu (www.kmurtinger.cz). Abych šetřil místem a zjednodušil i případné ruční přepisování odkazu, použil jsem u některých zvláště dlouhých odkazů zkrácenou formu získanou pomocí Google URL Shortener.

Říká se, že jeden obrázek vydá za tisíc slov; u obrázků je to asi trochu přehnané, u videa to ale možná opravdu platí. Dnes je video pro většinu lidí hlavním způsobem čerpání informací. Také firmy si na to už zvykly, a tak na YouTube najdeme mnoho docela pěkného instruktážního a informačního materiálu i z oboru tepelných izolací. Přidal jsem proto do textu odkazy i na tato videa.

Odkazy na web mají ovšem i některé nevýhody. Někdy nemají dlouhou platnost, takže pokud tuhle knížku vylovíte po několika letech z knihovny, budete asi dost frustrováni z nefunkčnosti mnoha odkazů. Naštěstí většina odkazů nemizí, spíše se jen změní adresa. Když odkaz nese například nadpis „weber.therm LockPlate“ tak jej snadno vyhledáte znovu pomocí nějakého vyhledavače. Pokud se to nepovede, tak už asi ten výrobek nebo firma neexistuje a musíte se poohlédnout po jiných druzích „vakuové izolace“, určitě jich bude za pár let více než dnes. Ostatně, ona „průměrná doba aktuálnosti“ takovéto knihy také není moc dlouhá, svět se mění a technologie se vyvíjejí až příliš rychle.

1.1 Význam energie pro život a civilizaci

Energie je dnes často používaný pojem. Dalo by se říci, že je to nejpopulárnější fyzikální veličina. Když tohle slovo napíšete do internetového vyhledávače Google, vyhledá téměř 400 milionů odkazů jen v češtině. V angličtině je jich přes 1,6 miliardy.

Dostatek energie je totiž jednou ze základních podmínek pro život i pro rozvoj civilizace. Živé organismy již stovky milionů let získávají potřebnou energii převážně ze slunečního záření. Energie je zachycována zelenými rostlinami a ukládána ve formě chemické energie do různých organických sloučenin. Z těch pak čerpají energii živočichové a uvolněný oxid uhličitý je opět k dispozici rostlinám. Celá biosféra existuje ve stavu dynamické rovnováhy a vytváří dlouhodobě poměrně stabilní systém. Kolik v daném místě může existovat jedinců určitého druhu, je dáno tím, kolik tam je k dispozici dostupné energie (potravy).

Také lidé, po větší část svého vývoje, byli součástí tohoto systému a jejich energetická spotřeba byla pokrývána ze stejných zdrojů. Civilizace ale tuto závislost změnila: těžba uhlí, ropy, plynu, rozvoj průmyslu – díky tomu potřeba energie stále rychle roste a většina je jí čerpána z neobnovitelných zdrojů (fosilní paliva nebo uran). Tento trend nemůže pokračovat příliš dlouho. Uvolňováním oxidu uhličitého z fosilních paliv měníme složení atmosféry, tím i tepelnou bilanci planety (skleníkový efekt). Neobnovitelné zdroje se dříve nebo později vyčerpají, respektive jejich cena stoupne natolik, že se nevyplatí je používat.

Dokud se nám nepodaří najít nějaký nový, dlouhodobě využitelný a životní prostředí nepoškozující zdroj energie (například termojaderná fúze), tak máme v zásadě jen dvě možnosti, jak zajistit to, čemu se říká udržitelný rozvoj – snížit spotřebu energie a začít používat její obnovitelné zdroje.

Energie má navíc jednu speciální vlastnost. Na rozdíl od většiny používaných materiálů se dá jen omezeně recyklovat a výsledkem všech energetických přeměn je nakonec jen neužitečné odpadní teplo, které ohřívá naši planetu.

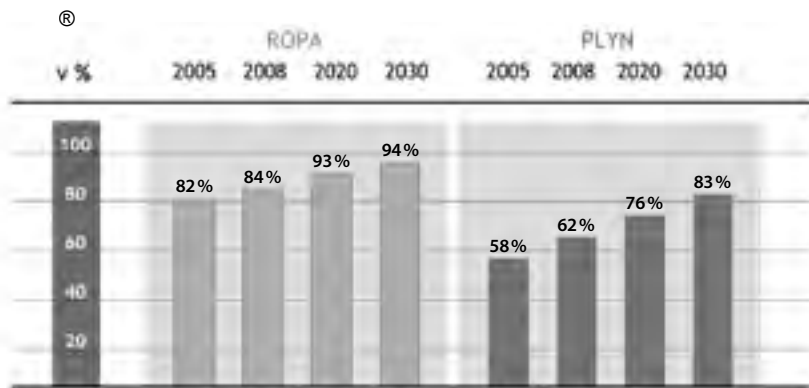
Ač se to zdá paradoxní, tak v současné době jsou energetické úspory a zvyšování účinnosti využití energie naším největším a nejlevnějším „zdrojem“ energie. V současné době totiž spotřebováváme velké množství energie na činnosti, které

by šly pokryt s podstatně menšími energetickými nároky. Zvláště velký potenciál má snižování spotřeby energie na vytápění domů. Zvláště u starých budov ji lze snížit na zlomek původní hodnoty a v mnoha případech dokonce i ve starých budovách dosáhnout standardu nízkoenergetického domu [1].

1.2 Energie a budovy

V budovách se spotřebovává překvapivě velké množství energie. V nedávné studii EU, zmíněné například v tiskové zprávě ministerstva životního prostředí [2] se uvádí, že v rozvinutých zemích Evropy se v budovách spotřebuje až 40 % celkové spotřeby energie. U starých domů je průměrná hodnota měrné spotřeby přibližně 270 kWh na čtvereční metr podlahové plochy a rok. Zmíněná studie uvádí, že rekonstrukcí se lze snadno dostat pod hodnotu 100 kWh, což je už na úrovni běžných, nově stavěných domů (třída B nebo C podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov). Technicky není problémem udělat ze staré stavby nízkoenergetický nebo dokonce pasivní dům [1]. Ne vždy je to ovšem možné. Někdy proto, že zasáhnou památkáři, jindy proto, že se to nevyplatí (například pokud topíme relativně levným dřevem). Trochu paradoxně se často vyplatí rekonstrukce starého panelového domu do pasivního standardu, protože velká budova má lepší poměr povrchu k objemu a využívá se tam zpravidla dražší teplo z dálkového vytápění. Vezmeme-li v úvahu, že životnost budov je velmi dlouhá a staré budovy tvoří větší část bytového fondu, pak je zřejmé, že největší potenciál pro snížení spotřeby energie mají staré budovy. Zdá se tedy, že snižování spotřeby energie u starších budov je docela perspektivním podnikáním.

Zatím si ne všichni majitelé budov uvědomují, jaké možnosti pro snížení spotřeby energie vlastně jsou k dispozici a jak velkých úspor se dá dosáhnout. Dalším velkým problémem je financování. Mnoho úsporných opatření má totiž poměrně dlouhou dobu ekonomické návratnosti. Já osobně sice nemám rád, když stát příliš zasahuje do života občanů, nicméně soudím, že zrovna spotřeba energie je poměrně strategicky významná záležitost. Evropa totiž v současnosti dováží přes polovinu energie, kterou spotřebovává a tento podíl se stále zvyšuje (*obr. 1*). V době ekonomické krize tak mohou náklady na dovoz energie výrazně negativně ovlivňovat ekonomiku a bohužel i evropskou politiku (například ve vztahu k Rusku). Mnoho odborníků soudí, že by v tomto případě jistě státní zásahy a stimulační úspory byly na místě. Nabízí se ovšem otázka, zda má stát vůbec dostatečný přehled o tom, jaký je vlastně reálný potenciál úspor a jaká opatření jsou tedy k jeho využití potřebná a vhodná. Zatím se totiž stát ve své energetické koncepci soustřeďoval spíše na stranu výroby energie a úsporám se



Obř. 1 Dovoř ropy a plynu do Evropy – výhled do roku 2030 (materiál EU)

nepřikládal takový význam. Ing. Petr Vogel, předseda představenstva České rady pro šetrné budovy soudí, že v České republice chybí souhrnná data v oblasti potenciálu úspor energie v budovách. Doufá, že ve sběru těchto dat by mohlo dojít k posunu díky nové evropské směrnici o energetické účinnosti (Energy Efficiency Directive – EED) [67]. Jedním z jejích bodů je požadavek na vytvoření dlouhodobých národních strategií pro renovace budov. Jednotlivé členské státy tak budou do konce dubna 2014 předkládat vize, jak zajistit energetické úspory v budovách na svém území. Je ale otázka, jak se vše nakonec vyvine. EED má totiž mnoho odpůrců. Na druhé straně ale může krize a hrozba stále rostoucí nezaměstnanosti v Evropě snahám o úspory v budovách napomoci. Národní ekonomická rada vlády (NERV) České republiky na konci roku 2011 vydala návrhy protikrizových opatření. Jedním ze způsobů, jak bojovat s krizí, jsou i energeticky úsporné budovy. Již dříve NERV na žádost iniciativy Šance pro budovy potvrdil, že díky energeticky úsporným budovám lze ušetřit během 25 let až 223 miliard korun. V případě, že reálná cena energie poroste rychlejším tempem, než jsou 3 % za rok, mohou být přínosy pro ekonomiku ještě větší. Studie Miroslava Zámečníka ukázala, že státní investice do energetických úspor v budovách mohou díky vysokému multiplikačnímu efektu výrazně přispět k oživení české ekonomiky v době hospodářské krize.

Pro většinu lidí je důležitější, co za dodávku energie musí zaplatit, než kolik kWh, m³ nebo tun paliva spotřebují, a strategické a geopolitické souvislosti je zajímají podstatně méně. Tomu se budeme podrobně věnovat v kapitole EKONOMIKA.