

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 **restně 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, naskýtá 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 leďacos 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.

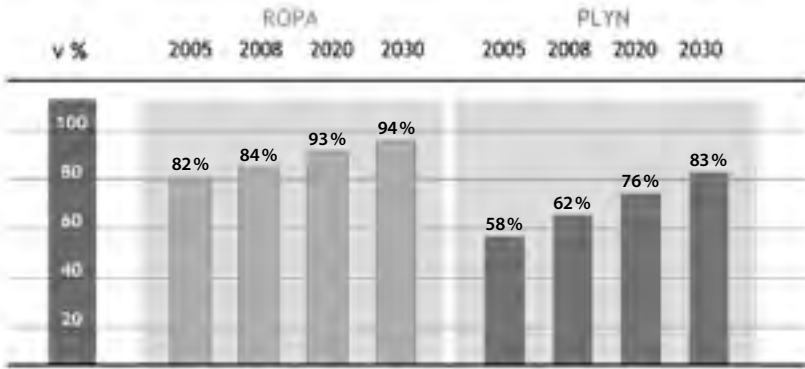
Ač se to zdá paradoxní, tak v současné době jsou energetické úspory a zvyšování účinnosti využití energie naším největším a nejlevnějším „zdrojem“ energie. V současné době totiž spotřebováváme velké množství energie na činnosti, které

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 rekonstrukce 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 opatření 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



Obr. 1 Dovoz 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.

Zde uvedu jen pro ilustraci, že u rodinného domku o 120 m² podlahové plochy představuje těch výše zmíněných 270 kWh/m² roční spotřebu tepla ve výši 32 MWh. Při topení plynem zaplatí uživatel velmi přibližně 60 000 Kč za rok a při použití elektrického přímotopu pak skoro 90 000 Kč. To je mimochodem důvod, proč se v některých starých nezateplených domech stále topí směsí uhlí, dřeva a „alternativních“ paliv typu Ostravská raketa. S tím už ale bude brzy konec, kontroly a pokuty budou v příštích letech přísné [3].

Kromě financí je nutné vzít v úvahu i další aspekt. Výroba energie totiž poškozují životní prostředí mnoha rozličnými způsoby. Těžbou energetických surovin počínaje, přes jejich zpracování, vlastní výrobu energie až po likvidaci odpadů. V současné době se zdá, že nejvýznamnějším a nejdélhodobějším problémem jsou emise CO₂, které mohou ovlivnit (a možná již ovlivňují) klima na Zemi.

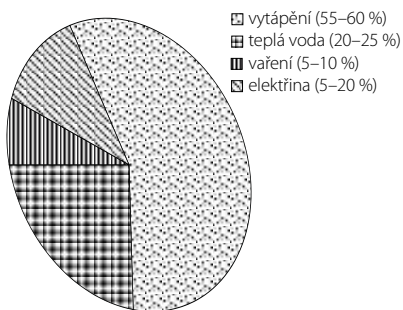
Mnohé energetické suroviny musíme dovážet a závislost na dovozu může v dnešním globálně propojeném světě přinést četné problémy. Je třeba si uvědomit, že výrazně roste spotřeba energie v takzvaných rozvíjejících se zemích (Čína, Indie) a současně dnes klesá koupěschopnost obyvatel Evropy. Pokud neuděláme nic pro snížení spotřeby energie, pak se můžeme dostat do problémů nejen jako stát, ale i jako jednotlivci. Nejzranitelnější skupinou obyvatelstva jsou v tomto směru důchodci.

1.3 Rozložení spotřeby energie v domácnosti

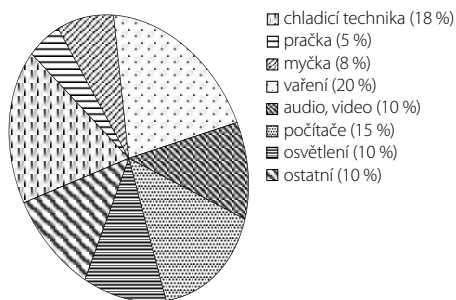
V běžném starším domě spotřebujeme nejvíce energie na vytápění, na druhém místě na ohřev vody a teprve pak následují další položky, jako je vaření a provoz domácích spotřebičů (obr. 2, 3). Uvedená čísla jsou ale jen orientační. Obecně platí, že v nových nebo rekonstruovaných domech je spotřeba na vytápění relativně nižší a do popředí se dostává spotřeba energie na ohřev vody a provoz spotřebičů. Zároveň záleží i na životním stylu obyvatel.

Snížení spotřeby energie na ohřev vody, vaření či provoz domácích spotřebičů má ve většině případů podstatně menší potenciál, než je tomu u spotřeby na vytápění. Spotřeba elektřiny na provoz domácích spotřebičů dokonce v poslední době stagnuje nebo jen mírně stoupá. Spotřebiče jsou sice úspornější, jejich počet ale narůstá.

Do jisté míry je podobná situace i u velikosti obytné plochy, kterou lidé využívají. Podle studie ministerstva životního prostředí [68] bylo v roce 1991 v České republice přibližně 4 miliony domácností. Za 10 let tento počet vzrostl o 230 tisíc domácností. Zároveň má každý člen domácnosti k dispozici větší obytnou plochu



Obr. 2 Graf rozdělení spotřeby energie v domácnostech



Obr. 3 Graf rozdělení spotřeby elektrické energie v domácnostech

než dříve. Obytná plocha se od sedmdesátých let zvýšila o polovinu, mezi lety 1991 a 2001 o 12 %. S růstem obytné plochy se pochopitelně zvyšuje i spotřeba energie na vytápění (při stejných vlastnostech obvodového pláště budovy).

1.4 Možnosti snížení spotřeby energie na vytápění

Naskytá se otázka, proč vlastně v domech musíme topit. V každém domě je přečíslovaná řada zdrojů tepla. Okny dovnitř vniká sluneční světlo, domácí spotřebiče produkují odpadní teplo a konečně i obyvatelé domu přispívají svým metabolickým teplem. Odpověď je triviální, v obyčejných domech tohle všechno nestačí prostě proto, že mnohem více tepla uniká ven okny, stěnami, stropy, podlahou a pro udržení přijatelné kvality vnitřního vzduchu musíme také pravidelně větrat. Všem těmto únikům lze někdy snadno někdy obtížněji zabránit a při tom je možné také zlepšit využití zmíněných tepelných zisků, hlavně zisků ze slunečního záření, které na dům dopadá. Technicky je tedy možné udělat dům, který má jen nepatrnou spotřebu energie na vytápění – takzvaný pasivní dům nebo dokonce dům, který nepotřebuje zvenku dodávat vůbec žádnou energii – takzvaný nulový dům [4]. Určitá potíž je ale v tom, že dům sice může mít průměrnou roční spotřebu energie nulovou, nicméně dosahuje toho jen pomocí využití sluneční energie na dům dopadající (produkce tepla solárními kolektory a elektřiny pomocí fotovoltaických panelů). Ve skutečnosti to vypadá tak, že takovýto dům má v letním období často přebytky tepla (které nelze rozumně využít) a přebytky elektřiny, která se dodává do rozvodné sítě. V zimním období dům naopak potřebuje dodávku elektřiny a určitého (byť i malého) množství tepla na ohřev vody a vytápění. Pokud bychom chtěli postavit energeticky nezávislý

dům, který by byl po celý rok nezávislý na dodávce energie zvenku, museli bychom v něm mít velké akumulátory na teplo a elektřinu. To je v současné době sice technicky možné, nicméně ekonomicky zcela neúnosné.

Musíme se tedy smířit s tím, že domy prostě nějakou dodávku energie potřebují a je třeba ji snížit na přijatelnou hodnotu, která nebude příliš zatěžovat naši peněženku ani životní prostředí.

Pokud se chceme v této knize soustředit na nízkonákladová opatření při rekonstrukci starších domů, tak dům s nulovou spotřebou energie je zatím spíše nedosažitelným ideálem.

1.5 Zhodnocení stavu spotřeby energie

Než začneme vymýšlet opatření zabraňující úniku tepla z domu, je dobré si ujasnit, kudy a jakými způsoby se teplo z domu ztrácí, kolik jej uniká jednotlivými konstrukcemi a kde jsou místa největších úniků, na něž bychom se měli zaměřit. Na základě toho pak můžeme plánovat jednotlivá opatření k nápravě, navrhnout jejich posloupnost a také začít zjišťovat, kolik nás to všechno bude stát peněz a za jak dlouho se nám investované prostředky vrátí ve formě nižších plateb za vytápění. Přesnou odpověď na tyto otázky nám může dát takzvaný Energetický audit [5] nebo Průkaz energetické náročnosti budovy [6]. Audit je důkladnější a kromě popisu stávajícího stavu navrhuje i optimální řešení pro snížení tepelných ztrát. Je to ale bohužel trochu drahá záležitost. Naštěstí v mnoha případech si můžeme takový hodně zjednodušený energetický „miniaudit“ udělat sami s využitím různých prostředků dostupných na webu. Při něm si ujasníme, kolik tepla ztrácíme za rok, celkovou ztrátu rozdělíme mezi jednotlivé části obálky domu a prozkoumáme, o kolik se dají jednotlivé ztráty snížit. Průkaz energetické náročnosti je o něco jednodušší než audit a podle nové legislativy jej budou majitelé nemovitostí v mnoha případech potřebovat, proto se mu důkladněji věnujeme v následující kapitole.

1.5.1 Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy (dále jen PENB) poskytuje informaci o tom, jak je budova energeticky náročná nebo naopak úsporná. Účelem i grafickým zpracováním svých výstupů připomíná tento průkaz již dlouho známý štítek na elektrických spotřebičích. PENB je komplexním dokumentem zahrnujícím veškeré energie, které lze ovlivnit architektonickým a stavebním návrhem domu (vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti, umělé osvětlení). Nezahrnuje

ale, kolik elektrických spotřebičů má kdo v bytě a ani energii spotřebovanou mimo budovu (např. ohřev venkovního bazénu nebo venkovní osvětlení).

K čemu je PENB dobrý

Průkaz energetické náročnosti budovy plní několik základních funkcí:

- ▶ Je to základní podklad pro zjištění, kolik energie v domě za rok spotřebujeme a tedy kolik nás to bude stát peněz.
- ▶ Neméně důležitou funkcí je doložení souladu s legislativou; PENB dokládá, že budova splňuje minimální standardy energetické náročnosti. Stát tak dohlíží na kvalitu stavby a efektivní využívání energie z neobnovitelných zdrojů jak při výstavbě nových budov, tak i při rekonstrukci budov stávajících. Průkaz ohlíká nejen osobní zájem investora, ale též zájem státu.
- ▶ Zajištění informovanosti spotřebitele při prodeji a pronájmu – informace o energetické třídě a měrné spotřebě, se mají postupně stát běžnou součástí realitního trhu a do kupní ceny nemovitosti by se časem měla promítnout i energetická třída domu.
- ▶ Jedním z výstupů PENB je i stupnice míry vlivu na životní prostředí, která zohledňuje nejen spotřebu tepla přímo v domě, ale i celkovou spotřebu primární energie v níž je teplo vyráběno. Nejnižší negativní ekologický dopad je vyjádřen opět třídou A, nejvyšší negativní dopad pak třídou G.

Jak PENB vypadá a z čeho se skládá

Průkaz energetické náročnosti se skládá z protokolu průkazu a jeho grafického znázornění (*obr. 4*). Protokol průkazu obsahuje účel zpracování (nová budova, prodej budovy nebo její části, větší změna dokončené budovy, pronájem budovy...), základní informace (adresa, katastrální území, identifikační údaje vlastníka...), typ budovy (rodinný dům, bytový dům...), geometrické charakteristiky a druhy energie užívané v budově. Dále jsou zde uvedeny informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech budovy (tzn. jak je řešeno vytápění, chlazení, větrání či příprava teplé vody). Další část je věnována energetické náročnosti hodnocené budovy, analýze technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů a v některých případech doporučeným opatřením pro snížení spotřeby energetické náročnosti a jejich posouzení.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: _____

PSČ, místo: _____

Typ budovy: _____

Plocha obálky budovy: _____ m²

Objemový faktor tvaru A/V: _____ m³/m²

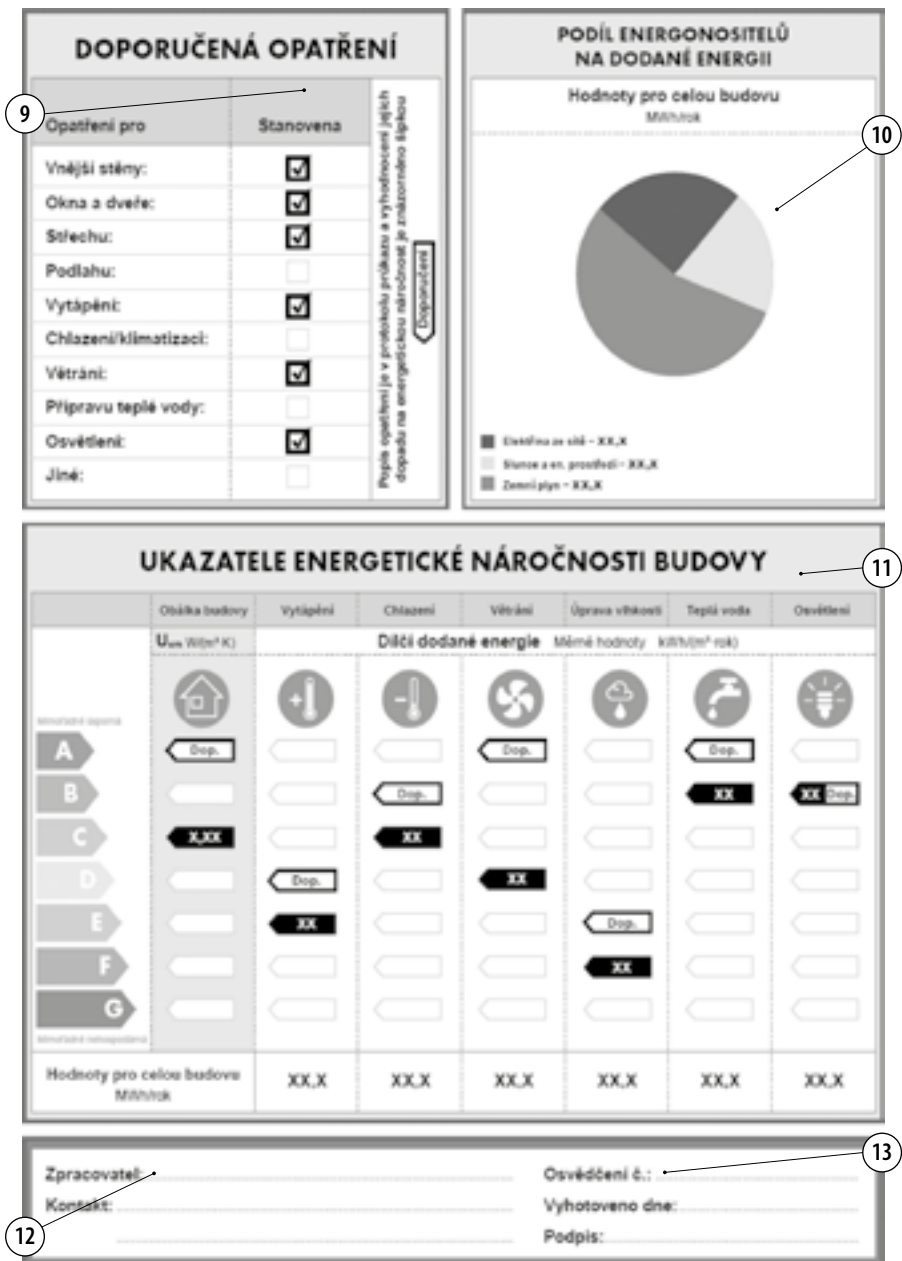
Celková energeticky vztažná plocha: _____ m²

FOTO

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m ² rok)	
<div style="background-color: #a0a0a0; padding: 5px; display: inline-block;">Mimořádně úsporná A</div> <div style="margin-left: 20px;">Dop.</div>	<div style="background-color: #a0a0a0; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;">Dop.</div>
<div style="background-color: #808080; padding: 5px; display: inline-block;">Velmi úsporná B</div> <div style="margin-left: 20px;">XXX</div>	<div style="background-color: #808080; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;">XXX</div>
<div style="background-color: #606060; padding: 5px; display: inline-block;">Úsporná C</div> <div style="margin-left: 20px;"></div>	<div style="background-color: #606060; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;"></div>
<div style="background-color: #404040; padding: 5px; display: inline-block;">Mírně úsporná D</div> <div style="margin-left: 20px;"></div>	<div style="background-color: #404040; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;"></div>
<div style="background-color: #202020; padding: 5px; display: inline-block;">Nehospodárná E</div> <div style="margin-left: 20px;"></div>	<div style="background-color: #202020; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;"></div>
<div style="background-color: #000000; padding: 5px; display: inline-block;">Velmi nehospodárná F</div> <div style="margin-left: 20px;"></div>	<div style="background-color: #000000; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;"></div>
<div style="background-color: #808080; padding: 5px; display: inline-block;">Mimořádně nehospodárná G</div> <div style="margin-left: 20px;"></div>	<div style="background-color: #808080; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 20px;"></div>
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	XX,X
	XX,X

Obr. 4 Grafické znázornění Průkazu energetické náročnosti budovy (lícová strana). Vysvětlení některých pojmů na straně 18.



Obr. 4 Grafické znázornění Průkazu energetické náročnosti budovy (rubová strana). Vysvětlení některých pojmů na straně 18.

1. Průkaz je zpracováván podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií a vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov ze dne 22. března 2013.
2. **Plocha obálky budovy** je součet ploch vnějších stěn, oken, střechy a podlahy. Je to tedy součet ploch, kterými uniká teplo z budovy ven.
3. Tato hodnota udává, jak je budova členitá nebo kompaktní. Čím je budova méně členitá, tím méně má kritických míst, kde je těžké zajistit například návaznost tepelné izolace a vznik tepelných mostů. Hodnota se pohybuje od např. 0,3 (velmi kompaktní budova) do např. 1,2 (nekompaktní budova). Tuto hodnotu lze ovlivnit v návrhu stavby.
4. **Energeticky vztažná plocha** je součet ploch jednotlivých podlaží vytápěné zóny objektu, měřená vždy k vnějším okrajům obvodových stěn. K této hodnotě se vztahují všechny měrné hodnoty, viz *bod 6*.
5. Hlavní hodnota energetické náročnosti budovy. Vyjadřuje (zjednodušeně řečeno) množství energie dodané do budovy (elektrina, plyn, dálkové vytápění, energie z pevných paliv, ale také energie dopadající na sluneční kolektory či fotovoltaické panely a energie prostředí, kterou může využívat tepelné čerpadlo).
6. Hodnoty, které jsou vztaženy na jeden čtvereční metr vztažné plochy, viz *bod 4*.
7. Tato černá šipka s bílým číslem ukazuje zařazení budovy do třídy energetické náročnosti. Třída energetické náročnosti A–G s hodnotou vepsanou v černé šipce se pak uvádí např. v inzerátech při pronájmu či prodeji. U novostaveb a rekonstrukcí je to hodnota, kterou bude mít nová nebo zrekonstruovaná budova.
8. Pokud jsou v průkazu stanovena doporučená opatření, která sníží energetickou náročnost budovy, pak bílá šipka ukazuje výslednou hodnotu energetické náročnosti po provedení těchto kroků.
9. Zaškrtnuta jsou opatření, která zpracovatel štítku doporučil ke zlepšení celkové energetické náročnosti domu. Povinné je to pouze u větších renovací, ale vlastník domu si může tuto službu u zpracovatele objednat.
10. Grafické znázornění, jak se jednotlivé složky podílí na celkové energii dodané do budovy. Podle těchto hodnot je možné stanovit roční náklady na energie v domě při jejím typizovaném užívání. Výslednou spotřebu získáte násobením aktuální hodnotou ceny za kWh u jednotlivých energonositelů.
11. V této části průkazu je celková energie rozdělena na jednotlivé části obálky a technické systémy budovy. Lze z nich vyčíst, zda více energie spotřebuje dům na vytápění nebo například osvětlení. Podle toho může majitel podniknout příslušné kroky k větším úsporám.
12. Zde musí být uvedeno jméno a kontaktní údaje na zpracovatele průkazu.
13. Číslo osvědčení je uvedeno na stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu, které vydává osvědčení pro zpracovatele štítku. Podle tohoto čísla je možné na stránkách ministerstva údaje ověřit.

Kdy budete PENB potřebovat

U nových budov je povinnost zpracování PENB běžná už delší dobu. Od r. 2009 je to povinná součást stavební dokumentace. Od 1. 1. 2013 platí zákon č. 406/2000 Sb. a jeho nová změna č. 318/2012 Sb. rozšiřující povinnost zpracovat PENB i na další případy. Průkazy se zpracovávají podle vyhlášky č. 78/2013, Sb., o energetické náročnosti budov.

Rodinné domy:

- ▶ **Novostavby** – od 1.1.2009 je Průkaz energetické náročnosti budovy povinnou součástí dokumentace pro stavební povolení. Obvykle ho zajistí projektant u příslušného specialisty.
- ▶ **Renovace** – povinnost doložit PENB máte, pokud renovujete více než 25 % obálky budovy (účinnost prováděcí vyhlášky od 1. 4. 2013). Pojem renovace se vztahuje na stavební změny ovlivňující spotřebu energie, tj. například zateplení, ale ne třeba nátěr fasády. Průkaz obvykle zajistí projektant u příslušného specialisty.
- ▶ **Prodej nebo pronájem** – od 1. 1. 2013 (se skutečnou povinností od 1. 4. 2013, kdy vstoupila platnost vyhláška 78/2013 Sb.) má pronajímatel či prodejce povinnost opatřit PENB. Energetická třída a hodnota měrné dodané energie by měla být uváděna v inzerci. Průkaz zajistí pronajímatel či prodávající u příslušného specialisty. Lze použít i starší průkaz, vystavený před 1. 4. 2013.
- ▶ **Koupě** – máte právo si od 1. 1. 2013 vyžádat od prodávajícího Průkaz energetické náročnosti. V inzerátech by měla být uvedena energetická třída domu od nejlepší A až po nejhorší G a měrná dodaná energie v kWh/m²-rok (čím nižší, tím lépe).

Bytové domy:

- ▶ **Novostavby** – od 1. 1. 2009 je nutné opatřit PENB i pro novostavbu bytového domu, stejně jako u novostaveb rodinných domů. Průkaz obvykle objedná projektant u příslušného specialisty.
- ▶ **Renovace** – stejně jako u rodinných domů máte povinnost doložit PENB, pokud renovujete více než 25 % obálky budovy (účinnost prováděcí vyhlášky od 1. 4. 2013). Pojem renovace se vztahuje na stavební změny ovlivňující spotřebu energie, tj. například zateplení, ale ne třeba nátěr fasády. Průkaz obvykle zajistí projektant u příslušného specialisty.
- ▶ **Prodej nebo pronájem bytu v bytovém domě** – při novém prodeji nebo pronájmu celé budovy je povinností prodejce či pronajímatele opatřit PENB od 1. 1. 2013. Energetická třída a hodnota měrné dodané energie by měla být od 1. 4. 2013 uváděna v inzerci.