

Ing. Libor SEIDL
IIT, o. p. s.

Vytápění nízkoenergetických domů interiérovými spotřebiči paliv

Heating in Low-Energy Houses by Interior Fuel Appliances

Recenzent
doc. Ing. Jiří Bašta, Ph.D.

Autor se přes stručné energetické hodnocení potřeby tepla pro vytápění dostává k nosné problematice využívání uzavřených spotřebičů paliv. Vysvětluje uzavřené komínové systémy využívané u uzavřených spotřebičů paliv v nízkoenergetických domech.

Klíčová slova: vytápění, uzavřený spotřebič, úspora energie

Through a brief evaluation of energy demand for heating the author identifies the basic issues associated with the use of closed fuel appliances. He explains closed chimney systems installed with closed fuels appliances in low-energy houses.

Key words: heating, closed appliance, energy saving

Hospodárné zacházení s energiemi a ekologicky šetrné chování patří mezi nejdůležitější prvky našeho současného i budoucího života. V oblasti bydlení se tyto trendy projevují zejména při výstavbě domů se snižující se potřebou energií, novými přistupy člověka v oblasti vytápění a větrání svých obydlí s ohledem na snižování energetických ztrát i v oblasti zajišťování energií v oblasti obnovitelných, ekologicky šetrných zdrojů energie včetně životního prostředí. Tento vývoj výrazně podporují nejen stále se zvyšující ceny energií ale i nové evropské předpisy směřující k energetickým úsporám. Od roku 2006 je Česká republika společně s ostatními zeměmi Evropského společenství povinna realizovat Směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov do svého právního rádu.

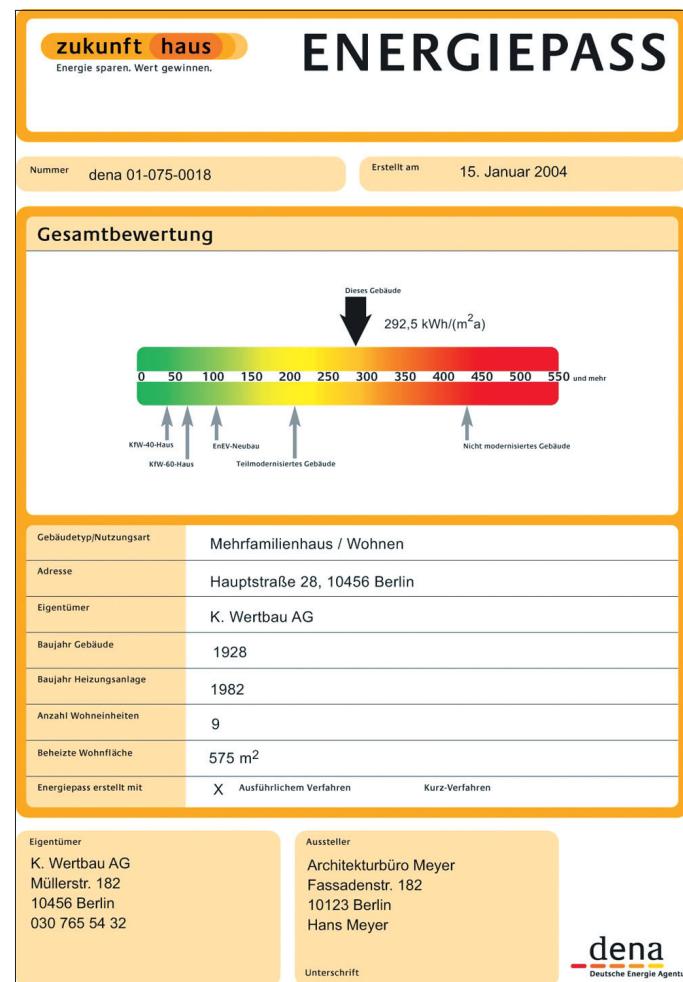
NAVRHOVÁNÍ, PROVÁDĚNÍ, PROVOZOVÁNÍ I HODNOCENÍ BUDOV Z ENERGETICKÉHO HLEDISKA

Současné právní předpisy

Navrhování a provádění budov v České republice je v současné době upraveno zejména **Zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)** a jeho prováděcími předpisy, který sblížil evropský právní systém ve stavebnictví s národním. **Vyhlaška č. 137/1998 Sb., Ministerstva pro místní rozvoj ČR o obecných technických požadavcích na výstavbu**, která bude v průběhu roku 2007 nahrazena novým zněním, stanovuje základní požadavky na stavebně technické řešení staveb. Posuzování energetické náročnosti budov se pak řídí ustanovením části druhé, obecné požadavky na bezpečnost a užitné vlastnosti staveb.

Dalším právním předpisem, který se týká tohoto tématu je **zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií** a některé ze souboru prováděcích vyhlášek, zejména k provedení § 6 zákona, který se týká účinnosti užití energie a § 9 Energetický audit.

Česká republika byla povinna společně s ostatními zeměmi ES k 6. 1. 2006 zapracovat do svého právního rádu **Směrnici 2002/91/ES o energetické náročnosti budov**, která vychází ze **směrnice Rady č. 89/106/EHS o sbližování předpisů o stavebních výrobcích**, která stanoví nutná opatření k zabezpečení co nejnižší spotřeby tepla a energie na provozování budov, a to v návaznosti na místní klimatické podmínky při respektování ostatních základních požadavků na budovy. Konkrétní hodnoty pro hospodárnou spotřebu energie jsou pak stanovuje **vyhl. 291/2001 Sb., o měrné spotřebě tepla na vytápění a vyhl. 231/2001 Sb., o podrobnostech energetického auditu**. Z hlediska technických předpisů se jedná zejména o Certifikát energetické náročnosti budovy, což je dokument uznaný státem udávající energetickou náročnost budovy vypočtenou podle jed-



Obr. 1 Energetický průkaz (štítok) budovy

notné metody. Certifikát nesmí být starší než 10 let a stane se důležitou, ne-li povinnou součástí dokumentace k budově, při jejím prodeji či pronájmu. Na základě výsledku energetického auditu se vystavuje energetický průkaz (štítok) viz obr. 1.

Článek 4 Směrnice stanoví požadavky na energetickou náročnost, kdy jednotlivé členské státy přijmou opatření nezbytná ke stanovení minimálních požadavků, přičemž lze rozlišovat mezi novými a stávajícími budovami i různými druhy budov. Tyto požadavky se přezkoumávají jednou za 5 let a v případě potřeby se aktualizují. V ČR je tento proces zaveden

prostřednictvím novelizací ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, kde současné požadavky jsou vyhovující.

Kategorie domů z hlediska energetické náročnosti (potřeba tepla v kWh na m² podlahové plochy a rok)

U domů zatřízených podle klasifikace energetické náročnosti byly zjišťovány skutečně dosahované hodnoty spotřeby energie a to u domů postavených v Německu v kategoriích (tab. 1):

Starší zástavby.

Obvyklé novostavby podle aktuálních požadavků.

Tepelně úsporné domy.

Nízkoenergetické domy.

Pasivní domy.

Tab. 1 Potřeba tepla na vytápění v Německu podle kategorií

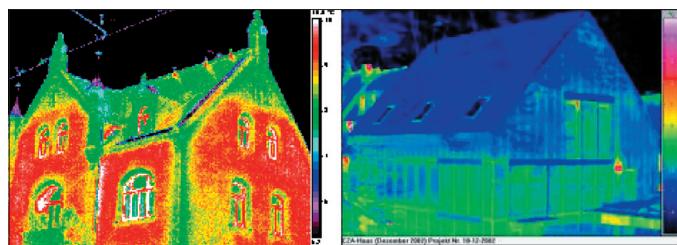
Kategorie	Potřeba tepla na vytápění kWh / (m ² rok)	
	Požadavek	Zjištěná skutečnost Německo*
Starší budovy	více než 150	více než 100
Obvyklá novostavba podle aktuálních závazných požadavků	80 až 140	25 až 40
Tepelně úsporné	méně než 80	10 až 25
Nízkoenergetický dům	méně než 50	7 až 10
Pasivní dům	méně než 15	méně než 3

* Hodnoty uváděné pro Německo vycházejí ze studijních materiálů pro „Energetické poradenství“, organizované Řemeslnou komorou Německa, mapující skutečné hodnoty energetických nároků domů stavěných podle projektů pro snižování energetické náročnosti staveb (zjišťování stavu probíhalo v letech 2000 až 2003 v Bavorsku).

Z uvedeného grafu vyplývá, že energetickým úsporam je jak z hlediska projektantů, tak ale i investorů, vlastních stavebníků i realizačních firem věnována mimořádná pozornost a stanovené limity jsou nejen že dodrženy, ale v převážné většině prověřovaných případů splněny s velikou rezervou.

Moderní energeticky úsporné domy

V konstrukci nesmí vznikat tepelné mosty a je třeba zajistit dostatečnou tepelnou izolaci jednotlivých částí konstrukce, např. u pláště (U menší než 0,15 W/m²K), podlah, stropů (je menší než 1,7), a dostatečnou těsnost objektu (Blowerdoor test). Ze tomu vždy tak nebylo, dokazují i obrázky pořízené termovizí (obr. 2).



Obr. 2 Tepelné ztráty sledované termovizí

a) Starší nezateplený objekt

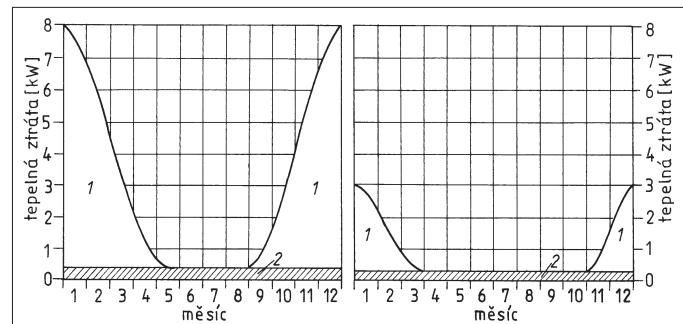
b) Moderní energeticky úsporný objekt

Větrání

U moderních energeticky úsporných domů je nezbytné díky jejich těsnosti zvolit správný systém větrání, který maximálně hospodaří s teplem v obytném prostoru. Toto větrání však neřeší zajištění vzduchu pro provoz interiérových spotřebičů paliv (vzduch pro spalování paliva a podmínky pro vytvoření přirozeného tahu v komíně). To je nutné řešit samostatně v soustavě vytápění, kterou je myšlen spotřebič, spalinová a vzduchová cesta.

Vytápění

I nízkoenergetické domy potřebují v zimním období dodat určité množství energie pro vytápění (viz obr. 3). Přestože je tato potřeba velmi zredukovaná, nelze ji opomenout.



Obr. 3 Potřeba tepla pro vytápění obytného prostoru

Z řady možností se nyní zaměříme na individuální vytápění obytných izolovaných prostor.

Jako velmi výhodné řešení se ukazuje kombinace základního zdroje s bytovým, nebo instalace univerzálního bytového zdroje na biomasu (krbová kamna s výměníkem). Pokud je zdroj umístěn v obytném vytápěném prostoru, který je vůči okolí těsný, musí být tento vytápěcí systém vůči prostoru tlakově těsný a vzduch potřebný pro spalování musí být přiváděn z venkovního prostředí. To je nezbytná podmínka pro funkčnost celého systému. Utěsněný prostor nezajíšťuje pro otevřený spotřebič (ten, který nasává vzduch pro spalování z místnosti, kde je nainstalován) dostatečné množství vzduchu ani potřebné tlakové podmínky pro zajištění odtahu spalin od spotřebiče přirozeným tahem. Řešením je spojení uzavřeného spotřebiče paliv s uzavřeným spalinovým systémem, který jak na straně přívodu vzduchu, tak na straně odvodu spalin zajistí jeho těsné propojení s venkovním prostředím.

Uzavřené spotřebiče paliv

Uzavřené spotřebiče paliv s nezávislým (externím) přívodem vzduchu na plynná, kapalná i tuhá paliva vyrábí v různém provedení více výrobčů. U plynových spotřebičů to jsou známé „turbo“ kotle. U kamen na dřevo jsou tyto spotřebiče označovány jako NPSV (nezávislý přívod spalovacího vzduchu) nebo EPV (externí přívod spalovacího vzduchu). V tomto provedení se vyrábí i krbové vložky nebo kamna na peletky.

Uzavřené komínové systémy (LAS)

Tyto komínové systémy zajišťují jak odvod spalin, tak přívod vzduchu ke spotřebiči z venkovního prostředí. Pro plynové spotřebiče jsou takové systémy známé a jsou používány již delší dobu. Vzduchová šachta je buď kolmě spalinové cesty, nebo je vzduchová cesta vedena samostatně – odděleně. Pro tuhá paliva se však tento systém objevuje na našem trhu až v letošním roce. Jedná se o průlomový produkt v oblasti komínových systémů s označením Schiedel ABSOLUT, který právě umožňuje přímé vytápění lokálním bytovým spotřebičem instalovaným v těsně uzavřeném bytovém prostoru moderního energeticky úsporného domu. Další výhodou je možnost využití obnovitelného ekologicky šetrného zdroje energie, jako je třeba kusové dřevo, dřevní brikety nebo peletky.

Pro vytvoření představy, kolik paliva pro vytápění takového objektu potřebujeme, uvádíme příklad propočtu.

Palivo: směs tvrdého a měkkého dřeva vyschlého na vzduchu (po 2 letech vlhkost cca 21 %), výhřevnost 1500 kWh z 1 m³ dřeva (1 stér).

Objekt: nízkoenergetický, vytápěná plocha 100 m², energetická potřeba méně než 50 kWh/m² rok, roční potřeba je 5000 kWh/rok.

Při použití výše uvedeného paliva bychom pro vytápění objektu potřebovali 3,3 m³ dřeva za rok. Pokud pro vytápění používáme dřevo po 2 le-



Obr. 4 Spotřebič s uzavřeným komínovým systémem

* Plastové trubkové materiály

Světovým trendem je plošné vytápění a chlazení podlah a stěn budov, krytých hal a venkovních prostorů jako hřiště a parkoviště. Zatímco v USA jen zvolna ustupuje užívání měděných trubek, v Evropě jsou široce užívány plastové extrudované a koextrudované trubky, především ze síťovaného PE-X s bariérovou vrstvou EVAL. Příkladem je firma Rehau, která i v Česku patří ke špičce počtem instalací a provedení systému založeném na trubkách Rautherm S. Předností polyolefinových trubek je zpracovatelnost a materiálová recyklace.

Jak ukázal veletrh plastů NPE 2006 v Chicagu, je v USA širší výběr plastových materiálů, z nichž každý má v daných podmírkách své opodstatnění. Pro tyto účely a jiné systémy s horkou vodou nabízí Borealis nové vysoce flexibilní trubky BorPex XLPE. Americká PolyOne uvádí pro podobné účely trubky a fitinky z nových typů PVC-C. Nejnovějším trubkovým materiálem Dow Chemical je nesítovaný oktenový kopolymer Dowlex 2344, flexibilní a tuhý s modulem pružnosti v ohybu 540 MPa, připuštěný National Sanitation Foundation (NSF) v USA pro pitnou vodu do teploty 82 °C. Jeho cena se v USA pohybuje kolem 50 % ceny měděných trubek a růstem cen mědi bude ještě výhodnější.

BASF zavedl trubky z termoplastického polyuretanu Elastollan 1190A16TPU pro zajímavý způsob opravy potrubí na pitnou vodu bez vyjmání prasklého dílu. Trubka z TPU obalená polyesterovou tkaninou impregnovanou epoxy pryskyřicí se zasune do potrubí, natlakuje vzdutchem a následně teplem vytvrďí. Funkčnost, těsnost a životnost opravy se odhaduje na desítky let. V USA je tento typ připuštěn NSF jako jediný TPU pro pitnou vodu bez omezení.

Jestliže ještě v roce 1995 byl v Evropě poměr plastových trubek pro vytápění a sánu jen 30 % proti 70 % oceli, nerezi a mědi, v roce 2005 to bylo již půl na půl při 1650 mil. metrů položených trubek (v plastech jsou zahrnuty i kompozitní koextrudované trubky PE-X/hliník).

Pramen:

Informace z veletrhu National Plastics Exhibition 2006, Chicago 2006

(AB)

* Nanogel – nejlepší a nejlehčí izolační materiál

Ačkoliv americká firma Cabot Corp., specializovaná na výrobu jemných částic, není nanotechnologickou firmou, mnohé výrobky nanoparametry mají. Mezi nimi i aerogel Nanogel®, nejlehčí pevná látka a nejlepší izolační materiál současnosti, asi 4x lepší než polystyren. A to jsou aerogely známé již 75 let.

Nanogel je hydrofobní aerogel superjemných částic na bázi SiO_2 , ve shlučích tříděné velikosti zrn 0,5 až 3,5 mm. Obsahuje nejvíce 5 % pevných látek a 95 % vzdu-

tech vysychání na vzduchu, musíme počítat s celkovým objemem skladu na dřevo cca 10 m³, tj. 1 m hluboký, 2 m vysoký a 5 m dlouhý zastřešený prostor.

Pokud bychom volili kombinovaný způsob vytápění s některým z ušlechtilých paliv a vytápění dřevem by bylo využíváno jako doplnkové, úmerně s tím by se potřeba zásoby dřeva snížovala.

Kontakt na autora: libor.seidl@schiedel.at

Použité zdroje:

- [1] Kabele K.: Energetické a ekologické systémy nízkoenergetických budov.
- [2] Kunech R.: Energetická politika a větrání pobytových prostorů.
- [3] Plocková I.: Stavění a provozování budov s ohledem na směrnici 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.
- [4] Tywoniak J.: Navrhování energeticky úsporných budov v širších souvislostech.
- [5] Foto: Archiv firem Romotop, Schiedel.

chu v pôrech o průměru mezi 20 až 40 nm, má hustotu 0,09 g.cm⁻³ a měrný povrch 750 m²g⁻¹. Tepelná vodivost je podle provedení 9 až 22 mW.m⁻¹K⁻¹ a součinitel přestupu tepla izolace systému trubka v trubce 8"/12" mezi 0,5 až 1,0 W.m⁻²K⁻¹. Používá se při teplotách -200 až 250 °C.

Od roku 2003 vyrábí aerogely Nanogel v Evropě závod Cabot Nanogel ve Frankfurtu nad Mohanem pro nejnáročnější aplikace v průmyslu ropy a plynu, např. pro izolaci umbilikálních kabelů, podmořských potrubí LNG a pro izolaci nádrží LNG tankerů, dnes i ve formě tvarovek.

Nepodléhají degradaci v dlouhodobém užití ani stykem se vzduchem či vlivem záření. V sýpaných lehkých kryogenických izolacích vyplňují těsné prostory a nesejdají. Zvláštní použití mají i tepelně izolačních tkaninách na sportovní oblečení.

Nejnovější aplikací aerogelu je v polykarbonátových (PC) granulátech, z nichž se vyrábí prosklení ve formě jednoduchých nebo komůrkových desek. I v nízkých koncentracích zvyšuje Nanogel prostupnost pro světelné záření a absorpci tepelného záření s klimatizačním efektem. Potlačuje lesk a podle typu umožňuje výrobu desek s matným povrchem a výrobu opakních a průsvitních desek. Pohlcuje zvuk nízkých frekvencí od 50 Hz s maximem u 1000 Hz, kde u desek z PC tloušťky 16 mm je absorbce až 25 %.

Působí využitění desek a umožňuje volbu materiálu v menších tloušťkách s nižší hmotností. Nenasákové desky s hydrofobním povrchem jsou chemicky neutrální a odolné vůči korozi.

Pramen: Firemní informace Cabot Corp., Boston, 2006

(AB)

* „Tekuté soli“ pro chladicí a klimatizační techniku

Ustav pro termodynamiku a chladicí techniku univerzity v Karlsruhe pracuje na vývoji technicky účinné, nejedovaté, nevýbušné, provozně spolehlivé a cenově příznivé alternativě výroby chladu. Jedná se o použití tekutých solí, které se jen málo odlišují od běžné kuchyňské soli. Také ta se stává od určité teploty – zde od 800 °C – tekutou. Jinak tomu je u iontových kapalin. Ty nejsou tuhé již při normálních teplotách místností. Kromě toho tekuté soli vedou a akumulují velmi dobře teplo. Pro tyto vlastnosti se tekuté soli ukazují jako perspektivní pro použití v klimatizaci budov, zejména využívajících solární a zemní teplo. Další výhodou těchto solí je jejich ekologická likvidace.

Před aplikací tekutých solí v praxi je třeba ještě po určité dobou pracovat na výzkumu.

CCI 11/2006

(Ku)