

úsporná opatření v rodinných domech



**EKIS** ČEA



# ÚSPORNÁ OPATŘENÍ V RODINNÝCH DOMECH

## šetření energií nemusí znamenat snížení komfortu

Naopak, úspornými opatřeními můžeme významně zlepšit kvalitu svého bydlení. Starší domy zřídka vyhovují moderním požadavkům na spotřebu paliva, na uživatelský komfort i na obsluhu vytápění. V současnosti jsme k úsporám energie dále motivováni také rostoucími cenami paliv i současnými předpisy (o nich v dalším textu). Úsporná opatření se týkají nejčastěji spotřeby tepla na vytápění, protože zde je největší potenciál. Ani úspory elektřiny však nejsou zanedbatelné: výroba elektřiny silně zatěžuje životní prostředí a její cena není malá.

## zateplování zdiva

Spotřeba tepla je dána zejména tepelnou ztrátou budovy. Teplo z domu neustále uniká dvojím způsobem: jednak prostupuje stěnami a okny a jednak uniká se vzduchem, kterým větráme. Průniku tepla obvodovým pláštěm budovy nelze nikdy zcela zabránit (to by bylo proti fyzikálním zákonům), ale lze ho značně snížit. Stejně jako si v chladných dnech oblékáme svetr a kabát, můžeme i dům opatřit izolací. Je to efektivnější, než topit a topit.

### Vnější zateplení - výhody a nevýhody

- + zdivo je "v teple" a není tolik namáháno výkyvy teplot a povětrností
- + zvýší se akumulární schopnost domu
- + snáze se eliminují tepelné mosty v konstrukci (okenní překlady, věnce, stropy aj.)
- + riziko kondenzace vlhkosti ve zdivu je minimální
- + budova získá novou fasádu = úspora nákladů na údržbu
- + při instalaci se neruší pobyt osob uvnitř
- potřeba lešení a prostoru okolo domu
- izolaci je potřeba provádět naráz v celé ploše domu
- vyšší náklady

### Vnitřní zateplení - výhody a nevýhody

- + možnost izolovat jen jednu místnost
- + snadný přístup, bez lešení
- + možno instalovat bez ohledu na počasí
- + snáze se provádí svépomocí
- riziko kondenzace vlhkosti ve stěnách domu
- riziko promrzání vnějšího zdiva
- riziko růstu plísní, zejména v oblasti tepelných mostů
- snížení akumulární schopnosti zdiva
- zmenšení plochy místností

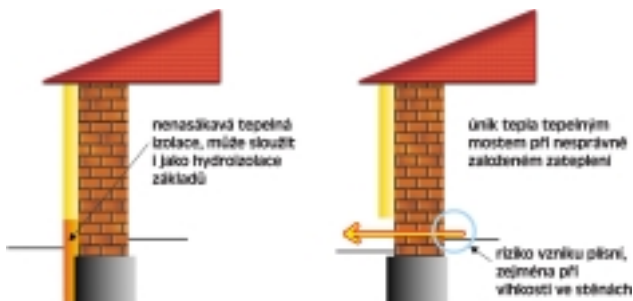
## na co si dát pozor

Vždy platí, že návrh (projekt) zateplení je lepší svěřit odborníkům. Každý dům je trochu jiný a tak se může stát, že to, co se osvědčilo u souseda, v našem domě přinese problémy.

Zejména při vnitřním zateplení je třeba mít kvalitní návrh, protože zde se dá zkazit opravdu hodně. Špatné zateplení může ohrozit funkci domu (destrukce zdí promrzáním) i zdraví jeho obyvatel (růst plísní v bytě).

Při vnějším zateplení je rizikem hlavně nekvalitní provedení, které později vede třeba k praskání omítek. Často se při realizaci podceňuje důsledné izolování celé vnější plochy - okenních ostění, nadpraží a parapetů a pruhu zdiva nad terénem. To může později působit poruchy v konstrukci.

Většinou se vyplatí svěřit práci firmě, která má zkušenosti, a nelítovat času na to jít se podívat, jak vypadá zateplení, které už dělala a jak jsou s ním uživatelé spokojeni.



Obrázek 1: Zateplení spodní části zdí.

## vlhké zdivo

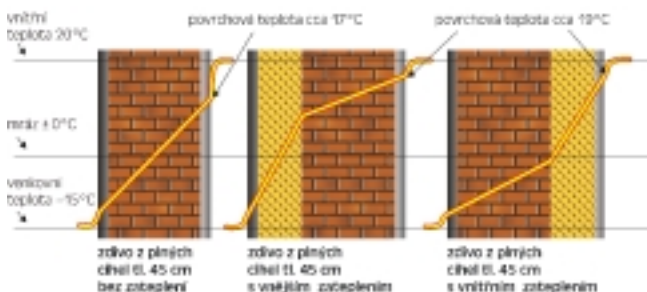
Vždy platí, že zateplovat by se mělo jen suché zdivo. To znamená před jakýmkoli zateplováním odstranit příčiny vlhnutí (například podříznout zeď a vložit izolaci). Pokud vlhké zdivo opatříme zvenku kontaktním zateplením (s vysokým difúzním odporem), problémy s vlhkostí se zaručeně zhorší. Vlhkost, která se až dosud odpařovala z vnějšku i zevnitř, může najednou odcházet jen z vnitřní strany. To vede k objevení nebo zvětšení "map" a někdy i k plísním. Takovéto problémy se mohou objevit i u zdí, které se před zateplením jevily jako suché. Nelze-li příčiny vlhnutí zdiva odstranit, je nutné poradit se se stavebním specialistou.



Obrázek 2: Zateplení vlhkého zdiva.

## tepelná pohoda

Zateplením stěn dojde vždy i ke zvýšení jejich povrchové teploty. To má vliv na tepelnou pohodu - čím jsou stěny chladnější, tím je pobyt méně příjemný a naopak (to je také důvod, proč je teplo kachlových kamen vnímáno jako velmi příjemné). V konečném důsledku můžeme v dobře zateplené místnosti udržovat trochu nižší teplotu vzduchu, aniž bychom pociťovali chladno. To opět vede ke snížení energie (snížení teploty o 1°C představuje úsporu cca 6 %).



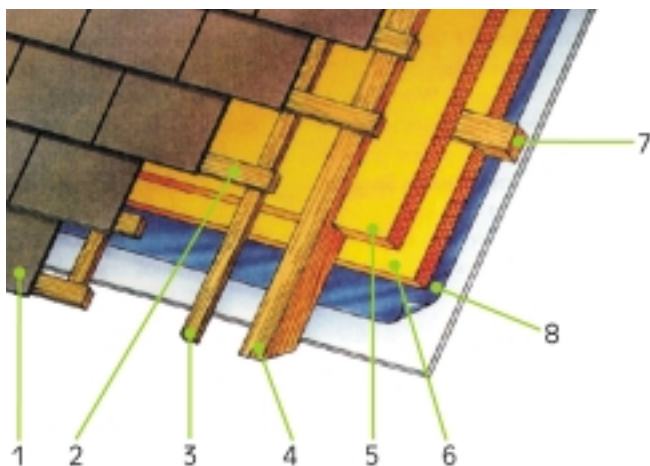
Obrázek 3: Průběh teplot ve zdivu s různým zateplením.

## izolování stropů a střechy

Má-li dům nevytápěnou půdu, lze strop poměrně snadno a efektivně izolovat položením izolace na podlahu půdy. Chceme-li mít půdu pochozí, je nutno překrýt izolaci záklopem z prken nebo desek. Toto opatření patří k nejlevnějším a nejefektivnějším. Výhodou je i to, že rozhodneme-li se v budoucnu pro zvýšení domu nebo vestavbu podkroví, dá se izolace snadno odstranit a použít jinde.

Jinou možností je zaplnit dutiny trámového stropu izolací. Pokud se použije foukaná izolace (např. z papírových vložek nebo bavlny), je zásah do konstrukce minimální a v interiéru ani na půdě se nic nezmění.

Stále častěji se dosud nevyužívaná půda rekonstruuje na podkroví. To je vhodná příležitost pro izolaci střechy. I zde bohužel platí, že špatným návrhem a hlavně nekvalitním provedením se dá hodně zkažit. Tepelná izolace, hydroizolační fólie a parotěsná zábrana musí být provedeny tak, aby původní konstrukce krovu trvale nevylhla. Je dobré, aby dřevo mohlo "dýchat", tedy aby voda, která se do konstrukce přes pečlivou instalaci zateplení dostane (zatékáním nebo kondenzovanou vlhkostí, která proniká z interiéru), mohla zase odejít. V opačném případě může být krov napaden hnilobou a houbami.



1. střešní krytina
2. střešní latě
3. latě pro vymezení větrací mezery
4. krokve

5. izolace mezi krokve (10 cm)
6. izolace přes krokve (10 cm)
7. latě přes krokve (6x10 cm)
8. parotěsná zábrana

Obrázek 4: Zateplení podkrovní.

## izolování podlah

Izolace podlah je mnohdy problematická. Někdy ji nelze provést bez zásadního zásahu do interiéru. To je případ podlah na terénu. Někdy je možno nahradit izolaci plochy podlahy tím, že izolujeme zeminu pod objektem - třeba zapuštěním izolace pod terén v okolí základů (takováto tepelná izolace může výhodně sloužit i jako izolace proti vlhkosti).

Jestliže jsou obytné místnosti podsklepeny, je vhodné zateplit jejich podlahy zespoda, nalepením izolantu na strop. Pokud jsou stropy klenuté, je možno nahradit stávající násyp klenby tepelně-izolačním násypem.

Izolace podlah je nutná zejména v případě, že chceme instalovat podlahové vytápění.

## čím izolovat

Na trhu je mnoho druhů izolace, která se prodává pod desítkami obchodních značek. Nejčastěji se používá polystyren a minerální a skelná vata. Oba materiály izolují přibližně stejně dobře. Konkurovat jim začíná izolace z ovčí vlny, která je velmi ekologická. Pro specifické případy (např. izolace pod terénem) je nutno použít obvykle dražší materiály; v jiných případech naopak můžeme použít i izolaci velmi levnou (např. slámu).

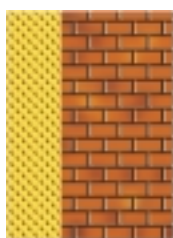
Návrh materiálu by měl být součástí odborného návrhu zateplení; obvykle se vyplatí nechat si zpracovat různé cenové návrhy. Je však dobré si uvědomit, že zejména u venkovního zateplení tvoří cena vlastního izolantu jen asi 1/4 celkových nákladů. Kotvící prvky, lišty, lepicí a omítkové hmoty a ovšem

icena montáže tvoří v celkovém rozpočtu největší část. Proto nemusí být síla izolace tím nejlepším místem, kde ušetřit na nákladech.

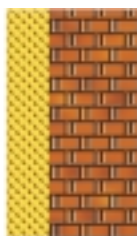
## kolik izolace?

Optimální tloušťka izolace je pro každý dům jiná - závisí nejen na materiálu zdi, ale i na ceně paliva a prioritách majitele domu. Při životnosti zateplení nejméně 40 roků je potřeba zvažovat růst cen energií v celé této dlouhé době. Pokud tloušťku izolantu podceníme, těžko budeme po několika letech zateplovat dům znovu.

Současné požadavky je možno splnit jen s poměrně silnými tloušťkami izolace - viz obrázek.



zdivo z plných cihel tl. 45 cm  
+ zateplení 10 cm polystyren  
nebo minerální vlna  
 $U < 0,58 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^2$



zdivo z děrovaných cihel  
TÝN tl. 36,5 cm  
+ zateplení 8 cm polystyren  
nebo minerální vlna  
 $U < 0,58 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^2$

Obrázek 5: Tloušťky izolantu pro splnění požadavků normy.

## únik tepla okny

Okny vždy uniká poměrně velké množství tepla. Vývoj v této oblasti však zaznamenal velký pokrok, takže nová moderní okna jsou dvakrát lepší než ta, na které jsme u starších budov zvyklí.

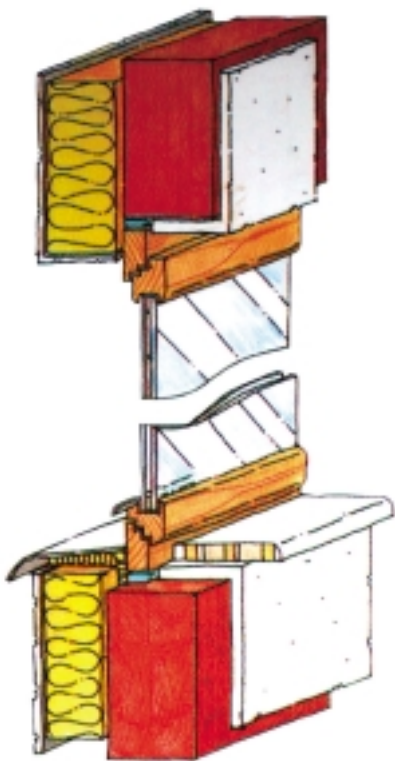
### Výměna oken

Výměna oken za nová je vždy poměrně nákladná. Rozhodneme-li se však už okna vyměnit (třeba kvůli špatnému stavu původních), neměli bychom šetřit na nesprávném místě. Tím je zasklení. Okna jsou nabízena s různými typy dvojskel, přičemž rozdíl mezi nejlevnějším a nejdražším typem je asi 20 % ceny okna. Naproti tomu rozdíl v izolační schopnosti je až dvojnásobný. Měli bychom tedy vždy dát přednost kvalitnímu dvojsklu s mezerou mezi skly plněnou argonem nebo jiným inertním plynem. Důležité je, aby vnitřní sklo dvojskla bylo opatřeno pokovením, které dokáže odrážet teplo zpět do místnosti.

Současná tzv. eurookna se vyznačují poměrně tenkým rámem, který vyžaduje správné osazení do zdi. Pokud nejsou okenní ostění, nadpraží a parapety důsledně izolovány, vzniká okolo oken výrazný tepelný most, kterým uniká velké množství tepla. Případné vnější zateplení zdi by mělo přesahovat i na rámy. Je dobré si uvědomit, že v současné době izoluje většina dřevěných

a plastových ráků tzv. eurooken hůře než jejich zasklení!

Pokud chceme nahradit řpaletová okna, je vhodné nechat vyrobit nové okno obdobné konstrukce, které má ovšem vnější křídlo zasklené kvalitním izolačním dvojsklem.



Obrázek 6: Izolace okna.

### Repase oken

Jestliže jsou stávající okna v dobrém stavu, lze uvažovat o jejich repasi. Ta spočívá v opravě poruch, případně výměně závěsů a kování, instalaci těsnění a zejména výměně vnitřního skla. U menších křidel, která snesou přitížení, lze instalovat izolační dvojsklo. Jinak se vnitřní sklo vymění za nové, s pokovením, které odráží tepelné záření do místnosti. Součinitel prostupu tepla se tak sníží přibližně o čtvrtinu.

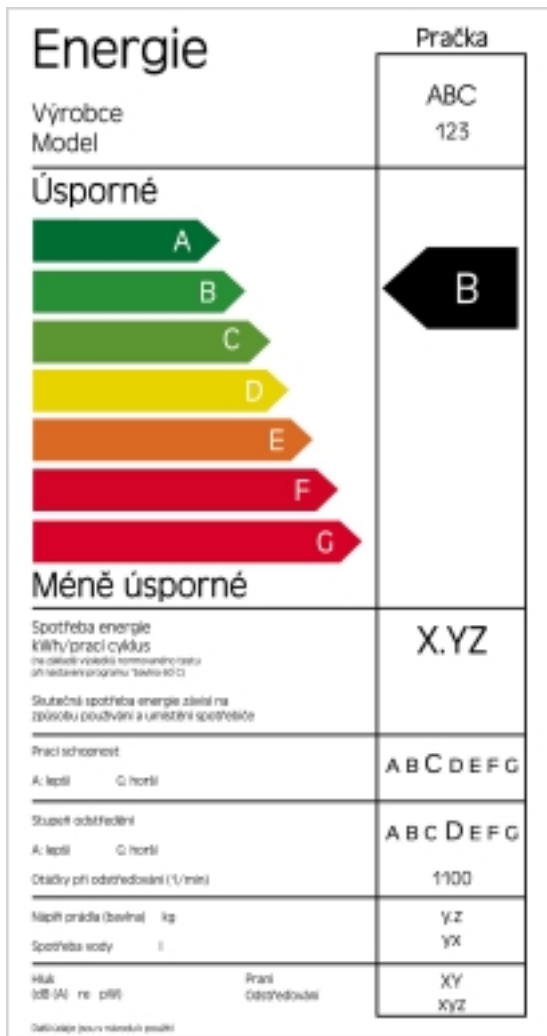
součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K]	
řpaletové okno s obyčejným zasklením	2,7
dřevěné okno s dvojitým obyčejným zasklením	2,8
"eurookno" s běžným izolačním dvojsklem	2,8
"eurookno" s izolačním dvojsklem s mezerou mezi skly plněnou argonem a s pokovením	1,8 - 1,3
repasované řpaletové okno, zasklení s pokovením	1,9 - 2,1

Tabulka 1: Parametry oken.



## Únik tepla větracím vzduchem

Pro dobrý pocit osob a z hygienických důvodů je nutno větrat všude tam, kde se zdržují lidé. V rodinných domcích to znamená, že vzduch v místnosti by se měl zcela vyměnit každé dvě hodiny. Ve většině domů je toto větrání zajištěno tzv. přirozeným způsobem, tedy pronikáním studeného vzduchu netěsnostmi mezi okenním křídlem a rámem (a únikem teplého vzduchu horní částí oken). Intenzita tohoto větrání se přitom mění podle venkovní teploty, síly větru a prakticky se nedá regulovat. Nejsou-li v domě lidé, je toto větrání nežádoucí; přitom ztráty větráním tvoří přibližně 1/3 spotřeby (nezatepleného) domu. Proto má na úsporu velký vliv instalace okenního těsnění, případně instalace nových, dobře těsněných oken.



Obrázek 7: Energetický štítek elektrospotřebiče.



Nesmíme však nikdy zapomenat na větrání, jsou-li v domě lidé. Na trhu jsou okna, jejichž kování umožní "netěsnou" polohu nebo okna s větracím otvorem v rámu, jehož velikost se dá regulovat.

Větrat je však nutno i tam, kde vzniká vlhkost (koupelny, sušárny prádla), aby vlhkost nepronikala do stěn, které tak poškozuje. U starších domů se může po zatěsnění nebo výměně oken ukázat vlhkost ve zdech. Tato vlhkost byla až doposud průběžně odvětrávána netěsným oknem, takže problém nebyl vidět. Lepší než trvale větrat je však vždy odstranit příčiny vlhnutí.

Velmi efektivním a komfortním řešením je instalovat systém nuceného větrání s rekuperací tepla, což u starších budov může narážet na technické překážky.

## úspory elektřiny

Vzhledem k rostoucím cenám elektřiny se vyplatí vybírat úspornější elektrospotřebiče. Tzv. bílá technika (chladničky, pračky, myčky atd.) musí být v obchodě opatřena energetickým štítkem, který určuje spotřebu energie výrobku. Nejúspornější je kategorie A, nejhorší kategorie F a G. Skutečná spotřeba ovšem záleží i na tom, jak budeme s výrobkem zacházet. Energetický štítek uvádí i další důležité údaje, jako třeba hlučnost výrobku, spotřebu vody, účinnost praní aj.

Máme-li v domě levný ohřev teplé vody (solárním systémem, kotlem na dřevo aj.), vyplatí se poohlédnout se po pračce či myčce nádobí s přívodem teplé i studené vody. Podstatná část jejich spotřeby připadá právě na elektrický ohřev vody.

## legislativa

Pokud dům rekonstruujeme v rozsahu, který vyžaduje vydání stavebního povolení, je nutno splnit požadavky ČSN 730540, která byla v roce 2002 novelizována. V praxi to znamená téměř vždy zateplit většinu konstrukcí budovy tak, aby vyhověly požadavkům normy. Na projekt, který to nerespektuje, by nemělo být vydáno stavební povolení. Norma definuje i tzv. energetický štítek budovy, podle kterého lze budovu hodnotit podle energetické náročnosti, podobně jako pračky nebo ledničky.

součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K]	požadovaná hodnota	doporučená hodnota
venkovní stěny	0,38	0,25
podlahy na terénu	0,60	0,40
strop pod nevytápěnou půdou (těžká konstrukce)	0,30	0,20
okna nová	1,80	1,20
okna upravená	2,00	1,35

Tabulka 2: Vybrané požadavky ČSN 730540-2 na konstrukce.

## použitá a doporučená literatura

- [1] ČSN 730540-2
- [2] časopis Tepelná ochrana budov, vydává ČKAIT, Sokolská 15, 120 00 Praha 2.
- [3] kol.: Spotřebitelské otázky a odpovědi ekologických poraden. STEP, 2001.
- [4] Šála, J.: Zateplování budov. Grada, 2000.
- [5] Barták, K.: Nejčastější problémy při rekonstrukcích domů. Grada, 1998.
- [6] Barták, K.: Fasády a jejich rekonstrukce. Grada, 1996.
- [7] Balík, M.: Vysušování zdiva I.-III. Grada, 2002.
- [8] Nagy, E.: Nízkoenergetický ekologický dům. Jaga Group, 2002.
- [9] Ladener, H. a kol.: Jak pořídit ze staré stavby nízkoenergetický dům. HEL, 2001.

Vydal:

EkoWATT, středisko pro obnovitelné zdroje a úspory energie

Bubenská 6, 170 00 Praha 7

tel.: +420 266 710 247

fax: +420 266 710 248

e-mail: [ekowatt@ekowatt.cz](mailto:ekowatt@ekowatt.cz)

<http://www.ekowatt.cz>, [www.energetika.cz](http://www.energetika.cz)

Autoři textů: Jiří Beranovský, Karel Srdečný, Jan Truxa

Spolupráce: Radim Bařinka, František Hrdlička, Evžen Příbyl, Libor

Šamánek, Jiří Vašíček, Jaroslav Knápek

Grafický návrh: Irena a Saša Mandić

Realizace: Helvetica & Tempora, spol. s r. o., Pod Kaštany 8, Praha 6

© EkoWATT, 2002

Podrobnější informace lze získat také v celostátní síti Energetických informačních a konzultačních středisek České energetické agentury (EKIS ČEA), jejichž seznamy jsou uveřejněny např. na internetové adrese <http://www.ceacr.cz>.

Publikace je určena pro poradenskou činnost a byla zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2002 - část A. Byla vydána díky laskavé podpoře České energetické agentury a Nadace Partnerství.

