

# Úsporná opatření v rodinných domech

## Úspory a rekonstrukce: dvě mouchy jednou ranou

Při rozhodování o rekonstrukci domu hraje velkou roli snaha snížit náklady na vytápění, případně i na ohřev vody. Úsporná opatření s sebou obvykle nesou větší komfort bydlení. Pomohou nám zbavit se studených stěn, průvanu kolem oken a získat komfortnější topení i větrání – a přitom **snížit platby za energii**. Tato opatření je ale třeba dobře promyslet, aby výsledná kombinace přinesla očekávaný efekt.

## Zateplování zdiva

Spotřeba tepla je dána zejména **tepelnou ztrátou budovy**. Teplo z domu uniká dvojnásobně: jednak prostupuje stěnami a okny, jednak uniká se vzduchem při větrání. Výměna vzduchu přitom probíhá neustále, i když jsou okna zavřená (netěsnostmi budovy). Stejně tak průniku tepla obvodovým pláštěm budovy nelze nikdy zcela zabránit, lze ho ale výrazně snížit. Stejně jako si v chladných dnech oblékáme svetr a kabát, můžeme i dům opatřit tepelnou izolací. Je to efektivnější než topit a topit.

### Vnější zateplení – výhody a nevýhody

- + zdivo je „v teple“ a není vystaveno výkyvům teplot a povětrností, nedochází k jeho degradaci
- + zvýší se akumulční schopnost domu, tzn. při topné odstavce místnost pomaleji chladne
- + snáze se eliminuje vliv teplených mostů v konstrukci (okenní překlady, věnce, stropy aj.)
- + riziko kondenzace vlhkosti ve zdivu je minimální, zvolíme-li dostatečnou tloušťku izolace
- + 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 stěn
- vyšší náklady

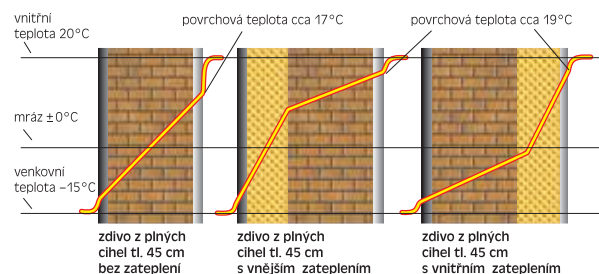
### Vnitřní zateplení – výhody a nevýhody

- + 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 poškození nosné konstrukce
- riziko promrzání vnějšího zdiva
- riziko růstu plísní, zejména v oblasti tepelných mostů
- snížení akumulční schopnosti zdiva
- zmenšení plochy místností

## Tepelná pohoda

Zateplením stěn dojde vždy ke zvýšení jejich povrchové teploty. To má vliv na tepelnou pohodu v domě – čím jsou stěny chladnější, tím je pobyt v místnosti méně příjemný a naopak. V konečném důsledku můžeme v dobře zateplené místnosti udržovat o něco nižší teplotu vzduchu, aniž bychom pocítovali chlad. To opět vede ke snížení spotřeby energie (snížení teploty o 1 °C představuje úsporu cca 6 %).



Průběh teplot ve stěně a bod mrazu. © EkoWATT

## Na co si dát při zateplování pozor

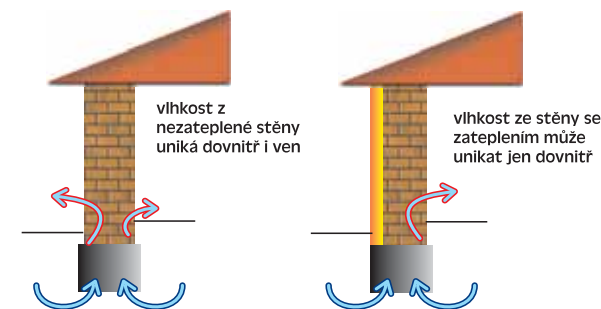
Návrh (projekt) zateplení je vždy lepší svěřit odborníkům. Každý dům je trochu jiný, a tak se může stát, že to, co se osvědčilo u souseda, v našem domě přinese problémy. Zkušenosti, které takto získáme, jsou zaplacené až příliš draze.

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 (např. růst plísní v bytě, hl. v místě mezi povrchem původní stěny a novou izolací, které není přístupné). Proto je lepší se tomuto řešení raději vyhnout.

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

Vlastní zateplování se zpravidla vyplatí svěřit osvědčené firmě s dobrými referencemi. Neměli bychom litovat času a jít se podívat na zateplení, které firma dělala, a ověřit si, jak jsou s ním uživatelé spokojeni i po čase. V každém případě je nutno **prověřit výpočtem riziko**

**ko kondenzace vlhkosti v konstrukci.** Pozor také na kombinace různých materiálů. Vždy je lepší kupovat zateplovací systém jako celek, tedy izolant, lepicí hmoty, omítky, barvy a další komponenty od jednoho dodavatele, který garantuje jejich fungování. Určitý typ nenasákové tepelné izolace (pěnové sklo) je možné použít zároveň jako hydroizolaci. Výhodou je vysoká únosnost tohoto materiálu.



Zateplení soklové části zdi. © EkoWATT

## Vlhké zdivo

Zateplovat by se mělo výhradně jen suché zdivo. To znamená – před jakýmkoli zateplováním odstranit příčiny vlhnutí (například podříznout zeď a vložit hydroizolaci) a nějaký čas nechat vyschnout. 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 stěny, může najednou odcházet jen z vnitřní strany. To vede ke vzniku nebo zvětšení vlhkých „map“ a pokud situace není řešena i k výskytu plísní. Takovéto problémy se mohou objevit i u zdí, které se před zateplením jevily jako suché. Nelze-li příčiny vlhnutí zdiva odstranit, je nutné se poradit se stavebním specialistou o vhodnosti zateplení.

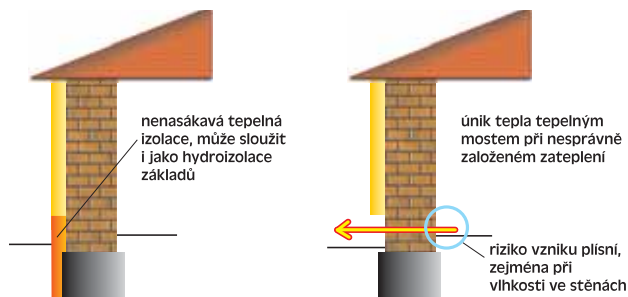
V některých případech je vhodné provést zateplení izolantem s nízkým difúzním odporem, například použít desky z minerálních či skelných vláken nebo speciální polystyren (tzv. OPEN – prodyšný). Současně je však nutno použít také lepidla a omítky s nízkým difúzním odporem. Vlhkost pak může ze stěny odcházet ven. Tím, že je zdivo „v teple“, je odvod vlhkosti efektivnější.

## Izolování podlah

Jestliže jsou obytné místnosti podsklepeny, je možné zateplít jejich podlahy zespolu nalepením izolantu na strop. Pokud jsou stropy klenuté, je možno nahradit stávající násyp klenby tepelně-izolačním násypem. U stávajících budov bývá problematická izolace podlah položených přímo na terénu, neboť ji většinou nelze provést bez zásadního zásahu do interiéru. Navíc toto opatření bývá často limitováno stávajícími výškami podlah, prahů.

Částečně pomoci může izolování základů domu od okolní zeminy – třeba zapuštěním izolace pod terén v okolí základů.

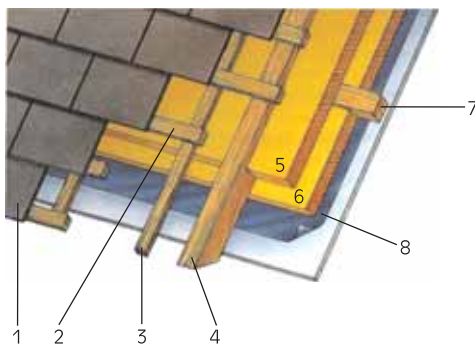
Izolace podlah je nutná zejména v případě, že chceme instalovat podlahové vytápění. Jinak dochází k nemalým ztrátám a vytápění zeminy pod domem.



Zateplení spodní části zdi izolantem s vysokým difuzním odporem.  
© EkoWATT

## 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 záklpem 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. Další možností je zaplnit izolací dutiny trámového stropu. Pokud se použije foukaná izolace (např. z papírových vloček nebo skelných vláken), je zásah do konstrukce minimální a v interiéru ani na půdě se nic nezmění. Obtížné je však zkontrolovat, zda se izolace dostala opravdu všude. Do vrstvy izolace také nesmí pronikat vítr ani vlhko, jinak se snižují izolační vlastnosti, nebo dokonce dochází ke znehodnocení izolantu.



Zateplení podkroví. © EkoWATT

1 – krytina, 2 – latování, 3 – kontratáté pro zajištění mezery mezi krytinou a izolací, 4 – krokve, 5, 6 – izolace mezi a pod krokvemi, 7 – zesílení krokví, 8 – parotěsná fólie.

Vhodnou příležitostí pro izolaci střechy je rekonstrukce dosud nevyužívané půdy na podkroví. 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 nevlhla. Dřevo by mělo mít možnost „dýchat“. Dále je třeba zajistit, aby voda, která se do konstrukce přes pečlivou instalaci zateplení dostane (zatékáním zvenku nebo kondenzací vlhkosti při pronikání vzduchu z interiéru), se mohla zase volně odpařit. V opačném případě může být krov napaden hnilobou a dřevokaznými houbami. Při dlouhodobém působení vlhkosti může dojít i ke zborcení střechy.

## Čím izolovat

Na trhu je mnoho druhů izolačních materiálů, které se prodávají pod různými obchodními značkami. Nejčastěji se používá polystyren a minerální či skelná vata. Polystyren i vata izolují přibližně stejně dobře. Mezi stupněm mezi polystyrenem a vatou z pohledu difuzní propustnosti jsou tzv. „děrované“ polystyreny (často označení OPEN). Dalším stupněm jsou tzv. „šedé“ polystyreny, které mají při stejné tloušťce lepší izolační vlastnosti. K dostání jsou i izolanty z přírodních materiálů – z ovčí vlny a technického konopí, které jsou hlavně z pohledu výroby šetrnější k životnímu prostředí. Pro specifické účely (např. izolace pod terénem) je nutno použít obvykle dražší a kvalitnější materiály; pro běžné účely, kde na specifické vlastnosti izolantu nejsou kladeny vysoké nároky, můžeme použít i velmi levnou izolaci (např. slámu). Na druhou stranu hlavně při rekonstrukcích je často nastaven limit pro maximální tloušťku izolace, proto je dobré zde zvážit z pohledu investice a přínosu použití materiálu s lepšími izolačními vlastnostmi. Vzhledem k široké nabídce na trhu mohou být finanční rozdíly materiálů zanedbatelné.

Volba materiálu by vždy měla být součástí odborného návrhu zateplení; obvykle se také vyplatí nechat si zpracovat různé cenové nabídky. Existuje mnoho typů tzv. **tepelně-izolačních omítek**. Jejich izolační schopnost je ale asi třikrát horší, než u plnohodnotných izolací. Tyto omítky se navíc aplikují v síle do 5 cm, zatímco klasické zateplení lze použít v tloušťce i více než 20 cm. Omítkou tedy nelze zateplení plně nahradit, ale pouze trochu vylepšit stávající konstrukci (využívá se např. u historických objektů). Porovnáme-li náklady na izolační omítku a klasické zateplení, zjistíme, že zateplení sice stojí dvojnásobek, ale izoluje až 10x lépe.

## Kolik izolace?

Zejména u venkovního zateplení platí, že cena vlastního izolantu představuje jen asi čtvrtinu až třetinu



Do nákladů na zateplení je nutno započítat i nové římsy, parapety a další stavební úpravy. Foto: EkoWATT

celkových nákladů na zateplení. Kotvící prvky, lišty, lepicí a omítkové hmoty a ovšem i cena montáže tvoří v celkovém rozpočtu největší část. Tloušťka izolace proto není tím nejlepším místem, kde šetřit.

**Optimální tloušťka izolace je pro každý dům jiná** – závisí nejen na materiálu zdi, ale i na nákladech na vytápění a prioritách majitele domu. Při životnosti zateplení nejméně 40 let je potřeba zvažovat růst cen energií po celé toto období. Pokud tloušťku izolace podceníme, jen těžko budeme po několika letech zateplovat dům znovu. Výpočet tloušťky zateplení je proto dobré zadat odborníkům. V současnosti se běžně používá vrstva izolace 15–20 kcm. U rekonstrukcí můžeme být omezeni například hloubkou osazení oken. Pokud současně se zateplením měníme také okna, je výhodné osadit je na vnější líc původní stěny, aby nebyla příliš „utopeaná“. Abychom, zejména u menších oken, předešli snížení množství světla v místnosti v důsledku zateplení, může se ostění zkosit nebo zaoblit.

## Únik tepla okny

Okny vždy uniká poměrně velké množství tepla. Vývoj v této oblasti však zaznamenal velký pokrok. Tepelné izolační vlastnosti současných moderních oken s termoizolačními skly jsou více než dvakrát lepší než kvalita oken s obyčejnými skly, která známe ze starších budov.

## Výměna oken

Výměna oken za nová je vždy poměrně nákladná. Při výběru okna je třeba sledovat několik parametrů. Pro zasklení se používají termoizolační dvojskla nebo trojskla, případně systém, kde je prostřední tabule trojskla nahrazena odrazivou fólií. Samozřejmě součástí kvalitního okna je tzv. selektivní vrstva na vnitřním povrchu skla, tedy pokovení, které funguje jako polopropustné zrcadlo. Sluneční záření propustí do interiéru, kde se přemění na teplo. Tepelné záření však již sklem neprojde ven, ale odráží se zpět do místnosti.



Dalším prvkem je mezera mezi skly. Platí, že čím je tato mezera širší, tím lépe izoluje. Na trhu jsou trojskla s mezerou až 16 mm, celková tloušťka trojskla je pak 44 mm. Málokrterý okenní profil je tomu ale přizpůsoben. Někteří dodavatelé proto nabízejí sklo s mezerou plněnou kryptonem či jiným vzácným plynem, který dobře izoluje.



U oken je nutno izolovat ostění, nadpraží i parapety. Foto: EkoWATT

Vliv na kvalitu okna má i distanční rámeček mezi skly. Dnes se používají téměř výhradně plastové rámečky, které jsou výrazně lepší než dřívě používané nerezové nebo hliníkové. Plastový rámeček může být i barevný, v odstínu odpovídajícímu rámu okna. Rámeček vždy tvoří tepelný most, proto je vhodné, aby byl zasazen v okenním rámu hlouběji. Tím se sníží riziko kondenzace vody na zasklení.

Okenní rám zpravidla izoluje hůře než vlastní zasklení. Proto je nutno sledovat, zda dodavatel uvádí součinitel prostupu tepla pro celé okno, nebo pouze pro zasklení. V prvním případě je hodnota obvykle vyšší (tedy horší). Důležité je i napojení tepelné izolace – pokud nejsou okenní ostění, nadpraží a parapety důsledně izolovány, vzniká okolo oken výrazný tepelný most, což přímo souvisí s následným rosením oken. Vnější zateplení zdi by mělo přesahovat 2–4 cm na rámy oken. Pokud chceme nahradit špaletová okna, je vhodné nechat vyrobit nové okno obdobné konstrukce, které má ovšem vnější křídlo zasklené kvalitním izolačním dvojsklem. U historických objektů to často bývá vyžadováno ze strany Památkové péče.

## Únik tepla větracím vzduchem

Z hygienických důvodů i pro dobrý pocit osob je nutno obývané místnosti **dostatečně větrat**. V rodinných domcích to znamená, že vzduch v místnosti by se měl zcela vyměnit každé dvě až tři hodiny. Ve většině domů je toto větrání zajištěno tzv. přirozeným způsobem, tedy pronikáním vzduchu mezi okenním křídlem a rámem a dalšími netěsnostmi konstrukce domu. 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. Ztráty větráním přitom tvoří přibližně 1/3 spotřeby tepla (nezatepleného) domu. Velký vliv na úsporu tepla má instalace okenního těsnění, případně instalace nových, dobře těsnících oken. Nesmíme však nikdy zapomínat na potřebu 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.

Součinitel prostupu tepla $U_{okna}$	[W/m <sup>2</sup> .K]
Špaletové okno s obyčejným zasklením	2,7
Dřevěné okno s dvojitým obyč. 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
„EUROOKNO“ s izolačním trojsklem nebo dvojsklem a odrazivou fólií	1,0–0,7

Parametry oken s různým zasklením. Zdroj: EkoWATT

Větrat je nutno i tam, kde vzniká vlhkost (koupelny, sušárny prádla), aby zvýšené množství vlhkosti nepronikalo do stěn, střech. U starších domů se může po utěsnění nebo výměně oken výrazněji projevit vlhkost ve zdech, která byla až doposud průběžně odvětrávána netěsnými okny. Tomu je nutno předcházet správným chováním uživatele. Z hlediska úspor energie je určitě lepší než trvale větrat je vždy odstranit příčiny vlnutí.

## Větrání s rekuperací tepla

Velmi efektivním a komfortním řešením je instalovat systém nuceného větrání s tzv. rekuperací (zpětným využitím) tepla. Větrací vzduch je pak přiváděn a odváděn ventilátory, takže je žádoucí mít těsná okna (mohu být i neotevratelná). Centrální řízené větrání umožní velmi efektivně využít solární tepelné zisky z osluněných místností, které jsou rozvedeny po celém domě, takže nedochází k přehřívání osluněných místností. Vzduch je přiváděn do místností vzduchotechnickým potrubím vedeným v podhledech stropu, případně v podlaze či stěnách. Odtaž vzduchu může být centrální, např. v chodbě. Strojovna vzduchotechniky se kvůli hluku umísťuje do sklepa, na půdu nebo do dostatečně odhlučněné místnosti. Srdcem systému je obvykle kompaktní jednotka s odtahovým i přívodním ventilátorem, filtry, rekuperačním výměníkem tepla a ohřevačem (případně i chladičem) vzduchu. Ohřevač může být elektrický nebo teplovodní, který se napojí na kotel či jiný zdroj tepla (případně přes akumulaci nádrž). Centrální systém větrání se totiž dá dobře spojit s vytápěním domu. Náklady ušetřené za vytápěcí systém pak vyrovnají náklady na instalaci větrání. Kvůli rozsahu stavebních prací je instalace větracího systému vhodná spíše při zásadní rekonstrukci.

Další možností je osadit v domě několik menších jednotek pro větrání jednotlivých místností. Větší jednotky jsou k dostání v podokenním provedení. Menší zařízení lze osadit i do otvoru ve zdi. Výhodou je jednodušší instalace, menší pořizovací náklady a možnost ovlivňovat větrání individuálně. Nevýhodou je to, že přiváděný vzduch obvykle nelze dohřívát, takže se nadále neobejdeme bez vytápěcího systému. Další nevýhodou je hluk, který se do místností přenáší z ventilátorů.

## Legislativa

Povinnou součástí stavební dokumentace všech novostaveb je od 1. 1. 2009 tzv. Průkaz energetické náročnosti budovy zpracovaný dle vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb. U rekonstruovaných objektů se tato povinnost prozatím týká pouze budov s podlahovou plochou nad 1000 m<sup>2</sup> při významnějším zásahu do obálky budovy či technologie. Pro rekonstrukci běžného rodinného domku ho tedy zatím pravděpodobně potřebovat nebudete.

Jednotlivé konstrukce domu musí zároveň splnit požadavky normy ČSN 73 0540, která definuje i tzv. Energetický štítek obálky budovy.

Pozor na jeho záměnu s výše zmíněným Průkazem energetické náročnosti budovy. Oba dokumenty jsou si graficky velmi podobné. Štítek však ukazuje pouze to, jak dobře je dům izolován, vzhledem k současným standardům, kdežto průkaz hodnotí spotřebu veškerých energií v domě – tedy energie na vytápění, větrání, chlazení, ohřev vody a osvětlení.

## Program Zelená úsporám

Na energeticky úsporná opatření u rodinného domu (zateplení, výměna oken, výměna zdroje, využití obnovitelných zdrojů energie) lze až do konce roku 2012 získat dotaci z programu Zelená úsporám. Podrobné informace naleznete na [www.zelenausporam.cz](http://www.zelenausporam.cz).

## Odborné poradenství

Konkrétní podrobné informace můžete získat při osobní konzultaci v některé z poraden sítě EKIS, <http://www.mpo-efekt.cz>. Konzultace je bezplatná a je nutné se na ni objednat.

Vydal:

**EkoWATT, Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie**

Švábký 2	Žižkova 1 (budova PVT)	Rumunská 655/9
180 00 Praha 8	370 01 České Budějovice	460 01 Liberec
tel.: 266 710 247	tel.: 389 608 211	tel.: 486 123 478

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

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

Foto na titulní straně: Zateplování rodinného domu vnějším zateplením.  
Foto: EkoWATT

Texty: EkoWATT – Karel Srdečný, Jiří Beranovský,  
Lenka Bradnová, František Macholda, Jan Truxa  
Sazba a tisk: Sdružení MAC, spol. s r.o., © EkoWATT, 2010

Podrobnější informace lze získat také v celostátní síti Energetických informačních a konzultačních středisek EKIS, <http://www.mpo-efekt.cz>.

Publikace je určena pro poradenskou činnost a je zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2010 – část A – Program EFEKT.



# Úsporná opatření v rodinných domech



Centrum pro  
obnovitelné  
zdroje a úspory  
energie

