Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázku knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukázka má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázku jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umisťováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz

6 Zateplování stěn

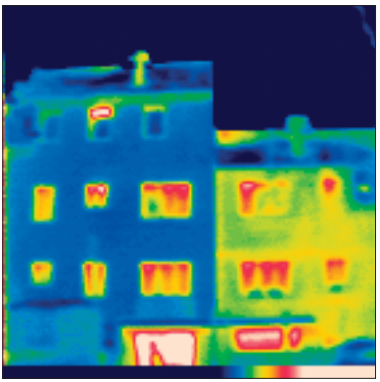
6.1 Proč je vhodné domy zateplovat? Vyplatí se to vůbec?

?

Máte pravdu, že zateplovat dům jenom proto, abychom ušetřili náklady na vytápění, není ekonomické. Zateplování je důležité z mnoha dalších důvodů. Mimo výrazné úspory energie na vytápění, která může činit spolu s osazením regulace až 60 % ze současné spotřeby tepla, je nutné si uvědomit, že se výrazně zlepší kvalita bydlení – zmizí z domu či bytu současné plísně, které jsou často skryté tak, že o nich nevíme (např. okolo oken, pod parapetem, pod plovoucí podlahou…). Tím se přestanou do ovzduší šířit spóry plísní, což jsou výrazné alergeny. To je ostatně jedna z několika příčin, proč v současné době tolik lidí trpí alergiemi. Zlepší se také pocit při pobytu v místnosti tím, že stěny i okna budou mít vyšší povrchovou teplotu (odstraní se „studené“ sálání), což si sice člověk neuvědomuje, ale organismus to vnímá. To se často děje právě v panelových domech bez zateplení.

Dalším důvodem pro zateplování je, že se zastaví současná destrukce domu. To je významné zejména u panelových domů, ale také u většiny domů postavených v druhé polovině 70. let a později. U panelových domů jde hlavně o korozi vnitřní výztuže obvodových panelů, mrazové trhlinky v obvodovém plášti, zatékání do styků panelů apod.

Zateplení domu nejen zvýší vnitřní povrchovou teplotu a ušetří energii na vytápění, ale také sníží teplotu v domě během letních veder.



Obr. 14 *Termogram rodinného dvojdomku, kde na levé části byla provedena nástavba a byla zateplena. Na pravé části jsou patrné větší úniky tepla.* [barevně na straně 13x]

Neopominutelnou skutečností je také výrazné zlepšení vzhledu domů. To má velký význam u domů na sídlištích, u nichž kulturní prostředí odstraňuje pocit frustrace a zlepšuje dojem z bydlení. Je známo, že u esteticky upravených domů klesá i množství vandalismu, opravené domy nejsou tak často poškozovány sprejery a podobně.

Zateplování domu je pochopitelně vhodné spojit s opravou domu. Pokud totiž budeme omítku, okna či krytinu pouze opravovat, nejde už o tak výrazný nárůst ceny prací, když ji rovnou i zateplíme, popřípadě vyměníme za lépe tepelně izolující. Pochopitelně se tím zlepší i ekonomika zateplení. Na obr. 14 je starší rodinný dvojdomek, kde je na levé polovině střešní nástavba a dům byl na této polovině zateplen.

6.2 Jak silnou tepelnou izolaci má dům mít? Jaký mají mít jednotlivé konstrukce tepelný odpor a součinitel prostupu tepla?

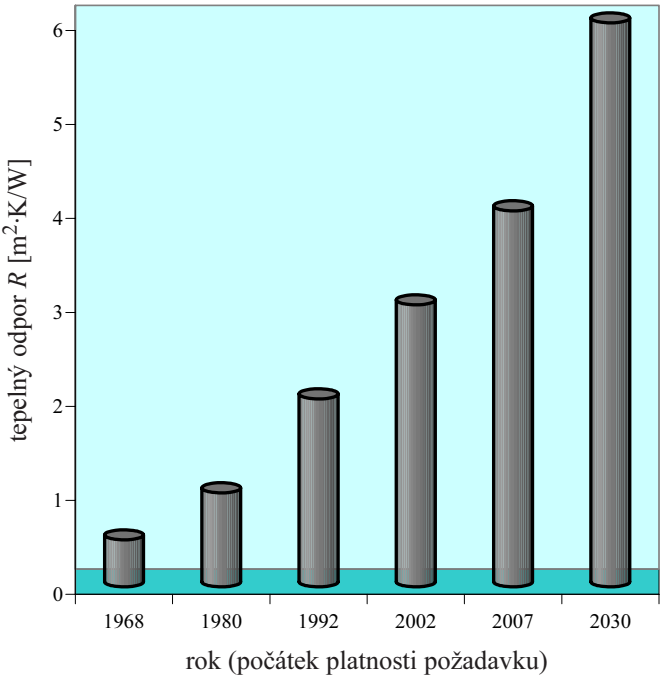
?

Na takto položenou otázku lze odpovědět mnoha způsoby. Je možné citovat tabulku požadovaných součinitelů prostupu tepla tak, jak jsou uvedeny v normě ČSN 73 0540-2, je možné poukázat na doporučované hodnoty v téže normě, je možné vycházet ze současných cen tepla a cen tepelných energií. Nebo lze také spočítat přesněji, jak energeticky náročná je výroba tepelné izolace, její zabudování do stavby i likvidace při bourání stavby. A tuto hodnotu pak dát do rovnováhy s množstvím energie, které tepelná izolace během své životnosti ušetří. Při těchto úvahách se bude síla tepelné izolace na obvodových konstrukcích pohybovat od 80 mm až po 500 mm. Je opravdu velmi těžké přesně stanovit, jaká síla tepelné izolace je optimální. Vývoj požadavků na tepelné izolace dokumentuje graf 1. V tomto grafu jsou požadavky v roce 2007 nastaveny jako současné doporučované hodnoty tepelného odporu, neboť podle autorů normy by se tyto hodnoty měly požadovat po 5 letech od schválení normy, požadavky v roce 2030 představují současné požadavky na pasivní domy.

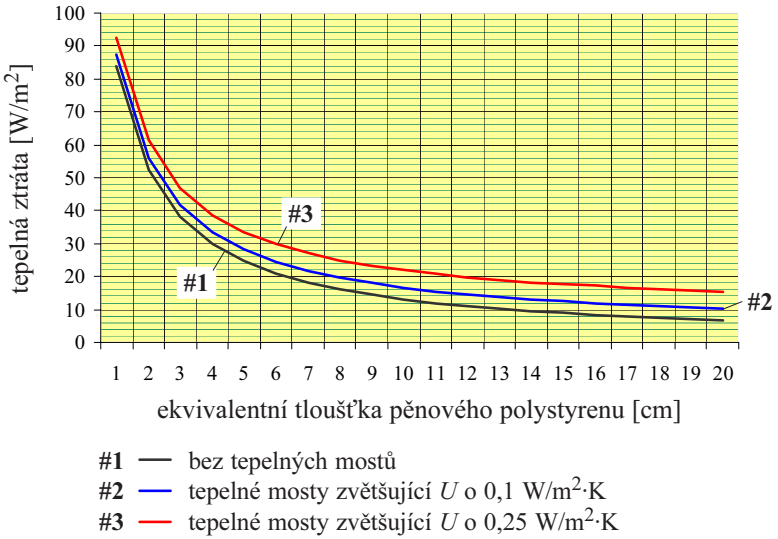
U síly tepelných izolací je však nutné upozornit na jednu souvislost. Pokud snižujeme hodnotu součinitele prostupu tepla (a zvyšujeme tepelný odpor), tak procentuálně nabývá na významu vliv tepelných mostů. Ty totiž při stejném způsobu řešení detailu jsou minimálně ovlivněny mocností tepelné izolace. Dá se říci, že tepelné mosty, podle způsobu jejich vyřešení, zvyšují součinitel prostupu tepla konstrukcí o pevně stanovenou přirážku, která se může pohybovat v rozmezí od $\Delta U = 0{,}02$ W/(m^2·K) až po $\Delta U = 0{,}25$ W/(m^2·K) i mnohem více. Jak se zvýší tepelná ztráta objektu v závislosti na použité síle tepelné izolace a přirážce, představující vliv tepelných mostů, je patrné z grafu 2.

V zásadě je však možné na položenou otázku odpovědět jednodušeji. Tepelná izolace má být pokud možno co nejsilnější tak, jak to dovolí konstrukce domu a finanční

Graf 1 *Vývoj požadavků na tepelný odpor vnějších zdí.*



Graf 2 *Závislost tepelné ztráty na síle izolace a tepelných mostech.*



možnosti stavebníka. Za krajní mez lze považovat tepelnou izolaci o síle 300 až 500 mm, kdy dochází k vyrovnání úspor energie tepelně izolačními vlastnostmi a množstvím energie, která je na výrobu, zabudování a likvidaci tepelné izolace potřeba.

Do této tloušťky se pochopitelně nezapočítávají tepelné mosty, které mohou vyvolat potřebu zesílení této tepelné izolace, a platí to pro minerální vlnu a pěnový polystyren. Silnější izolace z těchto materiálů by již za dobu své předpokládané životnosti (50 let) neušetřila tolik energie, kolik se spotřebuje na její výrobu, zabudování a likvidaci, a tedy by naopak větší tloušťka vedla ke zvýšení spotřeby energie. Pokud by se však použily jiné izolace, které nejsou tak energeticky náročné na výrobu (seno, sláma, různé recykláty…), bylo by vhodnější použít ještě silnější vrstvy.

6.3 Je možno použít u panelových domů také jinou izolaci než polystyrenovou? Jak tato jiná izolace vychází cenově ve srovnání s polystyrenovou?

Dodatečnou tepelnou izolaci domu je možné provádět v zásadě dvěma možnými způsoby. První z nich se nazývá vnější kontaktní zateplovací systém (ETICS) a spočívá v tom, že se na stávající stěnu domu připevní izolace, zpravidla se kotví lepením a hmoždinkami, a na ní se provede tenkovrstvá omítka. Ta je vyztužena perlinkou, tedy sítí, která přenáší menší tahové síly, a tím vyztužuje povrchovou vrstvu tak, aby nepopraskala. Zde se jako tepelná izolace používá minerální vlna, nebo pěnový polystyren. Minerální vlnu je nutné použít tam, kde to požární předpisy nařizují. Jde tedy především o fasádu ve výšce nad 22 m nad prvním podlažím, dále v pásech okolo jednotlivých požárních úseků (obvykle u panelových domů je každý byt samostatným požárním úsekem) a nad únikovými cestami, pokud nejsou chráněny stříškou proti stékání hořícího polystyrenu.

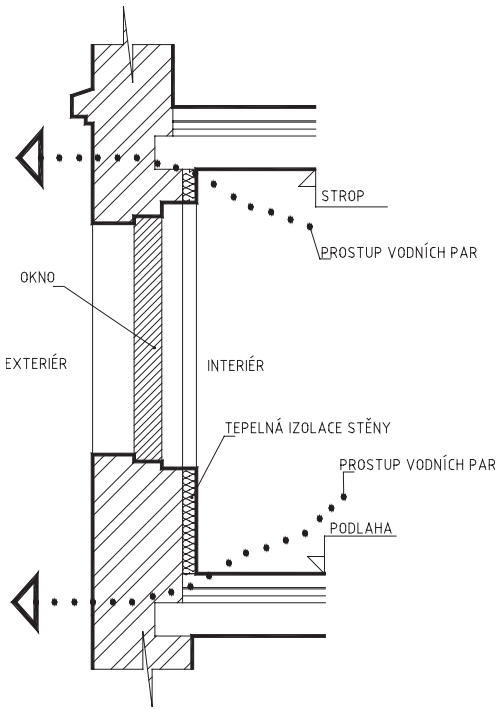
Druhý možný způsob je tzv. odvětrávaná fasáda. Tento systém spočívá v tom, že se na stávající stěnu připevní, zpravidla do roštu, tepelná izolace o malém difuzním odporu (obvykle je to minerální vlna nebo celulózová vlákna). Na této tepelné izolaci je pak z vnější strany vzduchová dutina, která je dole a nahoře otevřena do exteriéru. Do této vzduchové dutiny může proudit vodní pára z interiéru přes zdivo a tepelnou izolaci a dále se odvádí proudícím vzduchem pryč. Může se sem samozřejmě vypařovat i zkondenzovaná voda ve zdivu, nebo voda proudící kapilární vzlínavostí ze zatečení a podobně. Vnější plášť je pak tvořen jakýmkoliv materiálem, má za úkol chránit tepelnou izolaci před povětrností, zejména před srážkovou vodou. Tato povrchová vrstva může být téměř z libovolného materiálu. Například lze použít plastové, či hliníkové lamely, desky cetris, prkna, heraklit s omítkou, plech, samostatně stojící zdivo a mnoho dalších materiálů a konstrukcí.

6.4 Chci provést izolaci vnitřní zdi v dětském pokoji proti chladu.

?

Vaše otázka je bohužel velmi stručná a nijak nevypovídá o skladbě zdi a jak chcete tepelnou izolaci provést. Domnívám se však, že uvažujete o vnitřním zateplení zdi, pravděpodobně sousedící buď s exteriérem, nebo s nevytápěnými prostory (půda, schodiště…). Velmi důrazně varuji před neodborným zateplováním z vnitřní strany. Může se totiž stát, že začne docházet k povrchové kondenzaci vodní páry, nebo k její kondenzaci uvnitř konstrukce. Obě varianty s sebou nesou mnoho problémů, a to jak zdravotních, tak i statických, neboť může dojít k porušení konstrukcí a následné destrukci.

Při dodatečném zateplování z vnitřní strany musí být na vnitřní líc (nebo těsně pod poslední vrstvu) umístěna dokonalá parotěsná fólie. Ta musí bránit pronikání vodní páry do stěny a zároveň musí zabránit i pronikání vodní páry do okolních konstrukcí. To bývá problém, zejména pokud jsou v domě například dřevěné trámové stropy. Pokud vodní pára pronikne do dřevěného trámového stropu, začne docházet k vlhnutí dřeva s následným výskytem dřevokazných hub a ve velmi krátké době může dojít k destrukci stropů. Na obr. 15 je naznačen prostup vodních par stykem stěny a stropu z interiéru do exteriéru.



Obr. 15 *Řez oknem a ukázka místa pronikání vlhkosti konstrukcí při zateplení z interiéru.*

I když se podaří zabránit pronikání vodní páry do mezistropního prostoru, není vyhráno. Ke kondenzaci vodní páry může docházet ve styku mezi tepelnou izolací a okolními konstrukcemi, které jsou napojeny na chladné zdivo, tedy u stropu, u podlahy a u kolmých stěn.

Jediným bezpečným způsobem, jak provést vnitřní zateplení, je zateplit všechny stěny, které sousedí, nebo se dotýkají studené konstrukce. Mám tedy v tomto případě na mysli stěnu, jež chcete zateplovat, strop, podlahu i boční stěny. U stropů je toto nutné provést i ze strany ostatních sousedících místností, popřípadě, pokud se jedná o stěnu rovnoběžnou se stropními trámy, je možné strop i podlahu u stěny přerušit a tepelnou izolaci stěny protáhnout skrz konstrukci stropu do sousedících místností. I zde bych však doporučoval spolupráci s odborníkem na tepelně vlhkostní problematiku.

6.5 Je možné dodatečně izolovat budovu, v jejímž obvodovém zdivu jsou použity nepálené cihly? S ohledem na kondenzaci vlhkosti ve zdivu, kde by nepálené cihly mohly ztratit pevnost.

Samozřejmě je možné izolovat jakoukoliv zeď. Ve vašem případě by bylo vhodné použít tzv. odvětrávanou fasádu, tedy bezkontaktní způsob zateplení. Ten spočívá v tom,

Obr. 16 *Fotografie ukotvení tepelné izolace a opláštění u odvětrávané fasády.* [barevně na straně 13x]