

# ENERGETICKY ÚSPORNÝ DŮM OD SENUB

## – zelená pro energeticky úsporné bydlení

Přáli byste si bydlet v domě Vašich snů, s minimálními náklady na vytápění a šetrným přístupem k životnímu prostředí? Zvažujete stavbu energeticky úsporného domu a váháte, zda je toto řešení správná cesta? Pokud myslíte na spokojenou budoucnost pak určitě ano. Nabízíme Vám pomoc a konkrétní řešení v podobě energeticky úsporného domu od SENUB.

V případě pasivních i jiných energeticky úsporných staveb je třeba při jejich přípravě i samotné realizaci věnovat zvýšenou pozornost zejména z hlediska výběru materiálů a kvality provedení, což se samozřejmě promítne do hodnoty Vaší nemovitosti a délky její životnosti. Můžeme nadneseně říci, že stavbou pasivního domu si do jisté míry zajistíte kvalitní penzijní připojištění.

Pro dosažení energeticky úsporného domu zvolte vhodného partnera, který Vás povede a poskytne poradenský servis od počátku Vašich plánů až do fáze jejich realizace. Se SENUBem Vám stačí 5 základních kroků:

### 1. Zkontaktujte se s námi

Při prvotní schůzce zjistíme, jaké jsou Vaše možnosti a s čím Vám SENUB může být nápomocný. Sdělte nám Vaše potřeby a přání. Důležité je, co od Vašeho domu očekáváte a jaké parametry by měl splňovat.

### 2. Kvalitní projektová dokumentace s využitím kvalitních materiálů

V rámci uskupení SENUB máte možnost využít služeb kvalitních architektů a projektantů, kteří jsou odborníky v tomto oboru a v oblasti energeticky úsporných

budov mají dlouholeté zkušenosti. Jsou jimi Ing. arch. Josef Smola, Ing. arch. Mojmir Hudec a Ing. arch. Lubomír Křivka. Na stránkách [www.senub.cz](http://www.senub.cz) můžete shlédnout ukázky jejich prací. Pro stavbu energeticky úsporného domu je možné využít individuální i typový projekt, nicméně v obou případech je nezbytná správná orientace domu vůči světovým stranám a tedy jeho osazení na pozemku. V ideálním případě je stavba orientována na jih, kde zpravidla bývá nejvíce prosklených ploch.

Kvalita pasivních domů spočívá mimo jiné v aplikaci kvalitních materiálů a technologií, které jsou pro tyto konstrukce svými vlastnostmi nejvhodnější. Velmi častým materiálem pro stavbu energeticky úsporného domu je dřevo. „Dřevostavby nachází dnes své místo již také v České republice a počet realizací stále stoupá“, říká Zdeněk Kaňa, majitel společnosti H.L.C. spol. s r.o.

Při volbě zděného nosného systému doporučuje SENUB realizaci stavby z vápenopískového zdiva firmy KM Beta, a to zejména z důvodu jeho rozměrové souměrnosti a schopnosti dobré akumulace tepla.

Pro zajištění tepelně izolačních vlastností budovy je důležité kvalitní zateplení. V energeticky úsporných domech SENUB je používána výhradně tepelná izolace Isover z minerální vlny nebo pěnového polystyrenu. V případě provedení kontaktního zateplení fasády je možné využít zateplovacích systémů Weber.



Ing. arch. Mojmir Hudec



Ing. arch. Josef Smola



Ing. arch. Lubomír Křivka

Nedílnou součástí pasivních domů jsou kvalitní okna s izolačním trojsklem. Okna a ostatní otvorové výplně jsou obvykle nejslabším článkem konstrukce domu, kterým uniká nejvíce tepla do exteriéru. Použitím kvalitních oken od firmy Slavona zajistíte správné fungování Vašeho energeticky úsporného domu.

Zásobování čerstvým vzduchem bez nutnosti větrání okny zajistíte řízeným větráním s rekuperační jednotkou Nilan. Chraňme přírodu a využívejme v pasivním domě energii z obnovitelných zdrojů pomocí produktů společnosti Brilon, která nabízí různé varianty topení od kondenzačních kotlů po tepelná čerpadla či solární systémy.

### 3. Zajistěte výhodné financování stavby

V rámci SENUB můžete získat nabídku výhodného financování zprostředkované finančními poradci firmy Partners. Ve spolupráci se SENUB byla vyvinuta nová Eko hypotéka pro pasivní domy. Navíc při využití partnerů SENUB máte možnost získat jeden rok pojištění stavby ZDARMA.

### 4. Dbejte na kvalitní provedení realizace stavby a její kontrolu

Pro bezproblémovou realizaci Vašeho projektu pro Vás připravujeme

přehled doporučených realizačních firem, které mají s výstavbou energeticky úsporných domů zkušenosti. Diagnostiku staveb a případné podněty k odstranění nedostatků stavby před jejím dokončením můžete konzultovat s Mgr. Stanislavem Palečkem, který se zabývá neprůvzdušností úsporných domů, či kontrolou domu termovizní kamerou.

### 5. Užívejte si komfortní bydlení pro celou rodinu

V této fázi Vám nezbyvá nic jiného, nežli se radovat a vychutnávat pohodlí Vašeho nového domova.

Navíc Vám SENUB přináší možnost snížení nákladů na vytápění na 0 Kč po dobu minimálně 3 let. Stačí, když pro stavbu vlastního úsporného domu (s měrnou spotřebou do 20 kWh/m<sup>2</sup>a) využijete služeb či produktů minimálně 5 partnerů a získáte hlavní benefit v podobě hrazení nákladů na vytápění, a to minimálně po dobu 3 let. Díky SENUB pro Vás bude stavba energeticky úsporného domu jednodušší. ■



Ing. arch. Mojmír Hudec



Kontaktní osoba: Veronika Zemková  
E-mail: info@senub.cz  
Web: www.senub.cz

# RENOVACÍ KE KOMFORTNÍMU BYDLENÍ

Jistě jste se již dnes setkali s pojmem nízkoenergetický či pasivní dům. Z hlediska nové výstavby to jistě není problém. Jak, ale postupovat v případě, že byste svůj stávající domov chtěli vylepšit a zrenovovat?

## Důvody k renovaci

V případě, že se rozhodnete provést rekonstrukci svého domu, vždy k tomu máte nějaký hlavní důvod proč začít. Mezi ty nejběžnější patří:

- a) řešení havarijního stavu
- b) potřeba zlepšit celkový vzhled
- c) snížení nákladů na vytápění

a) Nejčastějším důvodem je havarijní stav domu či nějaké jeho části. Často se jedná o funkční zastaralost konstrukce, která je již za hranicí své životnosti a díky tomu vzniká problém eskalující do té míry, že potřeba rekonstrukce nesnese další odklad. Nejčastěji se jedná o poruchy ve střeše a s tím spojené zatékání vody či odpadávání omítky na fasádě. V těchto i dalších případech pak nezbude nic jiného než zavolat co nejdříve stavební firmu a rekonstrukci či minimálně dočasnou opravu bez okolků provést.

b) Druhým důvodem je určitá potřeba zlepšit estetický dojem domu. Konstrukce v tomto případě jsou ještě plně funkční, nicméně morální zastaralost je vysoká a tedy estetický dojem je již nevyhovující a investor se rozhodl s tím něco udělat. Tímto případem jsou často staré fasády, které jsou vlivem usazování prachu špinavé, či střešní krytina, která sice plně slouží, ale esteticky již nepůsobí dobře. Pokud se vás týká tento případ, pak rekonstrukce nikterak nespěchá a máte čas si vše předem důkladně rozmyslet a následně si důkladně vybrat

nejvhodnější variantu z celé řady možností.

c) Nejvíce diskutovaným a ekonomicky přínosným důvodem přistoupení k rekonstrukci je požadavek na snížení spotřeby energií, a tedy s tím spojené dosažení úspory z hlediska vynaložených nákladů na vytápění. Často je tento typ rekonstrukce spojován s prvním či druhým případem, ale může být i podnětem k rekonstrukci sám o sobě. Hlavním cílem se stává minimalizace nákladů spojených s bydlením a s tím samozřejmě související volba vhodného typu izolantu a jeho tloušťky. Vždytí snížení nákladů na vytápění o 80 % dělá z teoretických 30 000 Kč ročně reálnou úsporu až 24 000 Kč/rok a celkové náklady na vytápění jsou pak ve výši pouhých 6 000 Kč/rok, a to je jistě pro většinu lidí zajímavé a ekonomicky výhodné.

## Návratnost nákladů při renovaci

V prvním i druhém případě nám sice rekonstrukce odstraní aktuální problém a nová konstrukce vypadá, až na výjimky, esteticky velmi dobře, ale náklady které jsme investovali, se nám nikdy nevrátí.

V případě renovace z důvodu snížení nákladů na vytápění je ale situace jiná. Díky kvalitnímu zateplení konstrukce, zejména střechy a pláště budovy, se náklady vrátí prostřednictvím úspor dosažených nižšími účty za vytápění. Z dlouhodobého hlediska nám tyto úspory mohou zaplatit celou nákladnou rekonstrukci či případně dále naopak vydělávat. Celková návratnost vynaložených prostředků závisí samozřejmě na rozsahu provedené rekonstrukce.



Nabízí se tedy otázka jaké zateplení zvolit, aby návratnost investic byla co nejvyšší? Z tohoto důvodu společnost Isover vydala nový prospekt s názvem Renovací ke komfortnímu bydlení, kde díky analýze na základě současných cen energií, materiálů a práce je provedena kalkulace optimální tloušťky izolace pro zateplení celé řady konstrukcí. Výpočet porovnává vždy cenu základní rekonstrukce z důvodů řešení havarijního stavu či zlepšení vzhledu budovy, tj. bez dodatečného zateplení a následně varianty se zateplením. Zvažte tedy sami, jakou investici do rekonstrukce vašeho domu z hlediska její návratnosti a ekonomické efektivity jste ochotni vložit.



### Se správným zateplením je návratnost investice zaručena

Nejefektivnějším způsobem rekonstrukce domu je jeho kvalitní zateplení pro dosažení požadované úspory nákladů spojené s vytápěním. Volba vhodné tloušťky izolace je mimo jiné úzce spojena s cenou

energie, tzn. čím vyšší je cena energie, tím vhodnější je použít vyšší tloušťku izolace, což zajistí také rychlejší návratnost takovéto investice. Právě z důvodu rostoucích cen energií a požadavků na snižování spotřeby energií na vytápění se v současné době zatepluje výrazně vyššími tloušťkami izolace než v minulosti. Podobný vývoj se očekává i do budoucna. ■

Nový prospekt „Renovací ke komfortnímu bydlení“ naleznete na <http://www.isover.cz/data/files/prospekt-renovace-577.pdf>

Autor: Ing. Karel Sedláček, Ph.D.  
Foto: Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

Bezplatná linka: 800 ISOVER (800 476 837)  
E-mail: [info@isover.cz](mailto:info@isover.cz)  
Web: [www.isover.cz](http://www.isover.cz)



# FAKTOR 10

## EKONOMIKA KOMPLEXNÍCH MODERNIZACÍ

■ Pokračování seriálu o vysoce efektivních regeneracích bytových domů až s 90% úsporami.

### Pasivní dům a rekonstrukce na pasivní dům jsou nejlepší opatření na pokojný důchod!

Andrea Sonderegger

Celková cena energeticky úsporných opatření je samozřejmě bodem největšího zájmu investora a může být v konečném důsledku i bodem kde všechno začíná či končí. Přiměřená cena za rekonstrukci je nejvíce projednávaným tématem všemi účastníky projektu a analýza návratnosti slouží k odůvodnění volby – kvalitní energeticky úsporná opatření nebo běžná nedostačující renovace. Běžné analýzy jsou často zkrácené s velmi rozdílnými výsledky. V současnosti zavedená metoda provádění těchto analýz zahrnuje několik zkrácení v relaci náklady a z nich plynoucí výhody, a proto podporuje (ne nutně úmyslně) nedostačující úroveň rekonstrukcí. To ve výsledku brání skutečně účinným krokům vedoucím k trvale udržitelné výstavbě. Pokud je například metoda výpočtu návratnosti použita u rekonstrukcí, raději se zvolí levnější opatření s kratší návratností, ale zároveň s menšími úsporami a kratší životností. Nicméně alternativa s kratší dobou návratnosti investic nemusí být nejpřínosnější, zvláště když mluvíme o budovách, které by měly fungovat několik desetiletí, a proto jsou výpočtové metody analýz, bez pesimistických či optimistických zkrácení, zcela zásadní pro kvalitní rekonstrukci přinášející dlouhodobý užitek.

**Zkrácení, která mohou ovlivnit analýzu návratnosti a jejich řešení jsou následující:**

- Statická analýza, která nepočítá s úrokovou sazbou. Rekonstrukce jsou většinou zatíženy hypotékou nebo půjčkou a proto je nezbytné uvažovat i úrokovou míru.
- Exponenciální navýšení cen za energii. Kupříkladu roční nárůst cen energie nebo primární energie je 5%. Za 40let bude cena 8krát vyšší, což může navýšit úspory ale pravděpodobně k tomu reálně nikdy nedojde dokud bude fungovat trh s energií.
- Statická analýza dává spíše přednost kratší době životnosti rekonstrukce a menším úsporám energie, aby doba návratnosti byla co nejkratší.
- Příliš vysoká úroková sazba bez ohledu na míru roční inflace. Je nezbytné počítat se skutečnými úroky za hypotéku a skutečnými úrokovými sazbami.
- Náklady na opravu funkčních poruch domu by měly být vyjmuty z peněz za rekonstrukci – tyto finance by bylo nutné stejně vynaložit.

Efektivnost vložených financí by měla být snadno porovnatelná investorem, proto se u rekonstrukcí používá přepočítání investice za uspořené kilowatthodiny energie za dobu životnosti opatření (např. doba životnosti tepelné izolace z polystyrenu je 25 let). Vypočteme jí jako podíl investice vložené do opatření a množství uspořené energie za předpokládanou

dobu životnosti opatření. To nám dává jednoduchou kontrolou ekonomie. Porovnáním ceny uspořené kilowatthodiny s různými scénáři vývoje cen energií, a případně i započtením inflačního vývoje lze pak vypočítat dobu návratnosti. Počítá se následovně (Hermelink 2009):

- Vstupní náklady se znovu rozpočítají na rovnoměrné roční platby za energii v závislosti na době životnosti úsporných opatření. To se vypočítá znásobením vstupní investice příslušným faktorem anuity, který je založen na reálné životnosti úsporného opatření a úrokové míře.
- Nakonec jsou roční splátky rozděleny na roční úspory energie. Nyní se mohou „náklady za uspořené kWh energie“ porovnat se současnými nebo předpokládanými budoucími cenami energie, a z toho vidíme, zda se tato investice do energie vyplatí.

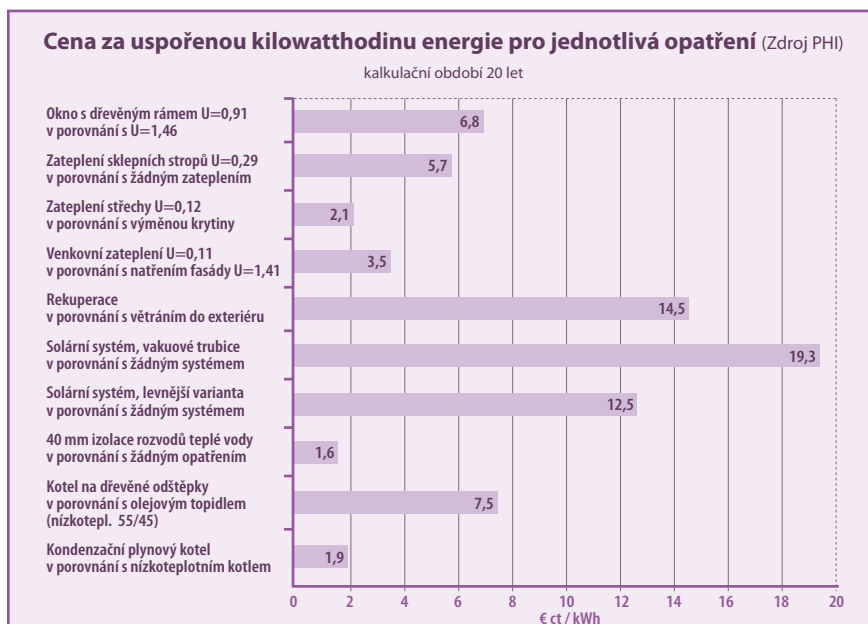
Cena ušetřené kilowatthodiny je pojem, který se zavádí v případě rekonstrukcí nebo dílčích úsporných opatření. Graf (str. 17) ukazuje cenu za ušetřenou kWh u jednotlivých úsporných opatření dle PHI.

Je nepřijatelné, aby analýzy návratnosti počítaly s důležitými vlastnostmi kvalitní rekonstrukce nesprávně. Prospěch vyplývající z úsporných opatření může být brán jako výhoda nebo přidáná hodnota, kterou rozhodně nelze zanedbat:

- zvýšení hodnoty nemovitosti v důsledku navýšení standardu bydlení po kvalitní komplexní regeneraci
- výrazná nezávislost na dodávkách

- a cenách energie
- prodloužení morální životnosti konstrukčních prvků, které budou déle aktuální dle technických požadavků
- lepší kvalita vnitřního prostředí – tepelná pohoda a kvalitní vnitřní vzduch, a proto i zdravější podmínky pro život v těchto budovách
- zmenšení rizika – snížení rizika chudoby v případě růstu cen za energii
- vliv na životní prostředí – ochrana klimatu

Tyto argumenty činí z rekonstrukce zajímavou investici do budoucna, kde dům s velmi nízkou spotřebou energie může skutečně být nejlepší pojistkou na důchod.



## UKÁZKA REKONSTRUKCE

Kvalitní a úspěšné příklady realizovaných rekonstrukcí jsou zejména u bytové výstavby velmi důležité a značně ulehčují další opakování. Jeden nepovedený příklad může pokazit reputaci na delší dobu, špatné zkušenosti se bohužel těžko vymazávají z paměti. Na této ukázce je popsán způsob, jakým probíhala komunikace s uživateli (nájemníky nebo vlastníky) bytů. Takové zapojení, integrování uživatelů do procesu navrhování, v minulosti zanedbávané, je nezbytné pro úspěšné komplexní renovace a spokojené uživatele.

V rámci projektu evropské komise „ECO – BUILDING“, zaměřeného na renovace stávajících panelových domů ve východní Evropě, je to první ukázkový příklad implementace trvale udržitelného přístupu. Snahou u SOLANOVY je symbióza tří strategií:

- návrh reflektující požadavky uživatel
- optimalizované energetické vlastnosti budovy
- optimalizován podíl využívání solární energie

Výsledkem je skvělý ukázkový příklad komplexní renovace na nízkokoenergetický standard blízky

### Solanova (Dunaújváros, Maďarsko) 82 – 90% úspora energie

Místo stavby:	Dunaújvárosi Viz-, Csatorna-, Hőszolgálató Kft., Maďarsko
Okolí:	město
Podnebí:	mírné kontinentální, zima -15 až -10°C
Rok výstavby:	1975
Rok renovace:	2003 – 2005
Typ stavby / počet pater:	panelový dům / 7 pater
Počet bytových jednotek:	42
Celková podlahová plocha:	2742 m <sup>2</sup>
Potřeba tepla na vytápění [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	
před renovací	213
po renovaci	40 = úspora 82%
Vlastník:	společenství vlastníků
Cena energeticky úsporných opatření	240 €/m <sup>2</sup> + DPH
Financování:	individuální – vlastníky bytů za podpory maďarské vlády a místní samosprávy

Cílem byl pilotní a opakovatelný projekt komplexní renovace panelových domů s faktorem 10, tedy méně než 10% potřebou energie na vytápění po renovaci. Po první otopní sezóně byly úspory energie na vytápění 82% po druhé sezóně úspory až 92%. Původní celková roční spotřeba energie na vytápění 213 kWh/(m<sup>2</sup>a) se snížila na 40 kWh/(m<sup>2</sup>a) a po druhé sezóně na 20 kWh/(m<sup>2</sup>a). Podíl obnovitelných zdrojů ze solární energie činí až 20% celkové spotřeby tepla na vytápění a ohřev TUV.

pasivnímu, za přijatelné náklady, které u podobných opakujících se renovací mohou klesnout o dalších 10 – 15%. Spokojenost uživatelů s teplotou i se samotným bytem se radikálně zvýšila, a to zejména kvůli integrálnímu přístupu, kde návrhu předcházely průzkum mínění uživatelů.

### Koncept renovace - klíčové body

- Izolace fasády, sklepa, atiky a střechy.
- Vysoce efektivní izolační trojskla s integrovanými žaluziemi.
- Použití vysoce efektivního nuceného větrání s rekuperací tepla v každé bytové jednotce.
- 20% celkové spotřeby energie na vytápění a ohřev teplé vody pokryto solární energií.
- Vytvoření společných prostor – na střeše objektu realizována „zelená střecha“.
- Spokojení uživatelů.

### Zkušenosti a závěry – komunikace s uživateli

Projektu předcházely průzkum mínění a požadavků uživatelů, který se velice osvědčil. Výsledkem je radikální nárůst spokojenosti uživatelů, který by bez jejich zapojení nebyl tak patrný. Průzkum k překvapení projektových manažerů mimo jiné ukázal větší nespokojenost s teplotami v létě než v zimě. To způsobilo změny v konceptu a důraz zejména na dosažení teplotního komfortu v létě.

Jedním z největších problémů, s kterými se projekt Solanova potýkal, byla skutečnost, že renovace probíhala za provozu objektu, což je stejné i při rekonstrukcích v ČR. Uživatelé byli dostatečně informováni a hlavně ztotožnění s nastávajícími změnami, což jim dodalo potřebnou trpělivost a optimismus na překlenutí tohoto období.

### Porovnání – současný stav technologií

PŘED RENOVACÍ	PO RENOVACI
<b>Obvodové zdi - nezateplené</b>  $U = 1,8 - 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , značné tepelné mosty	<b>Obvodové zdi - zateplený 16 cm EPS</b>  $U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>Střecha</b>  $U = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	<b>Střecha - zateplena 30cm XPS + zelená střecha</b>  $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>Okna – dřevěná jednoduchá</b>  $U_w = 3,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – zabudované-ho okna	<b>Okna – plastová Izolační trojskla (2+1) s integrovanými žaluziemi, zajištěná neprůvzdušnost</b>  $U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>Větrání přirozené – okny</b>	<b>Větrání – nucené větrání s rekuperací tepla – účinnost zpětného zisku tepla &gt; 80%</b>
<b>Vytápění</b> Radiátory – vysokoteplotní systém 90/70°C	<b>Vytápění</b> Redukovaný počet radiátorů – nízkoteplotní systém 60/45°C, termostatické ventily Podpora vytápění a ohřevu teplé vody – 72 m <sup>2</sup> solárních termických kolektorů – 20% podíl
<b>Neprůvzdušnost</b>  $n_{50} = 7 - 12 \text{ h}^{-1}$ , velmi netěsná okna	<b>Neprůvzdušnost</b>  neměřena – ale vzhledem k spotřebě energie a těsným oknům se předpokládá $n_{50}$ asi $1 \text{ h}^{-1}$

Proto asi největším odkazem tohoto projektu je zkušenost, že samotné vysoce kvalitní technické navržení změn nestačí k úplné spokojenosti uživatelů. Jen plně přesvědčení a ztotožnění uživatelé, kterým se plní jejich přání, dokáží náležitě ocenit novinky a změny. K tomu je potřebná systematická práce iniciátorů projektu, zahrnující prezentace, jednání s lidmi a hlavně naladění se na kulturní prostředí. Protože co je přijatelné v jedné zemi, nemusí být

lehce přijatelné v zemi druhé. Často vyvstávají obavy z nových technologií. Zejména kvůli jejich neznalosti lidé začínají ze zásady obranný postoj, který lze změnit jen kvalitní osvětou, prezentacemi a v neposlední řadě ukázkovými objekty, kde lidé mohou vidět, že to jde, a jaké výhody jim to přinese. Proto jsou modelové projekty, jakým je bezesporu i Solanova, velice cenné a fungují jako určitý základ pro další opakování.

Současně s řadou technických

### Energetické úspory a monitoring

Celková spotřeba energie na vytápění před renovací:	213 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Celková spotřeba energie na vytápění po renovaci (po 1. zimě):	40 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Celková spotřeba energie na vytápění po renovaci (po 2. zimě):	29 kWh/(m <sup>2</sup> a)



Před rekonstrukcí rok 2002.



Po úspěšné rekonstrukci rok 2006.



Solární kolektory chrání vstupy do vchodů a současně zabezpečují více než 20% podíl na vytápění a ohřevu teplé vody.

analýz byl proveden v rámci projektu socioekonomický průzkum. Průzkum za poslední dvě dekády vede k názoru, že samotné technické měření a analýzy nevedou k předpokládaným výsledkům. Důvody selhání jsou hlavně tyto:

- zvyky / uživatelské chování lidí nejsou známy, nebo nejsou respektovány,
- vědomosti uživatelů týkající se „správného“ uživatelského chování se nespojuje s novými technologiemi a podmínkami,
- přání uživatel jsou neznámé a proto ignorované,
- není brán zřetel na současný stav na trhu nemovitostí a druhy vlastnictví.

Aby se vyhnuli těmto nástrahám v projektu Solanova, byli uživatelé integrováni do navrhování rekonstrukce informováním uživatelů a informováním od uživatelů.

Realizaci předcházeli i další fáze komunikace s uživateli. Vedli se rozhovory s uživateli, kde spíše, než jen přednášky, jim byli zodpovídány jejich otázky. Zřízena byla ukázková

místnost, kde byla nainstalována vzduchotechnika, další ukázky např. skladby stěn, instalovaného okna apod. V stanovených provozních hodinách tam byli partneři projektu, kteří zodpovídali dotazy. Po realizaci byli uživatelé detailně informováni a poučeni s užíváním systému větrání. K této příležitosti byl vydán také manuál uživatelského chování, kde byly odpovědi na nejčastější otázky a rady v případě problémů.

Navzdory velké snaze o kvalitní informovanost, se zažité uživatelské chování těžce mění. Po uvedení do provozu a první zimě byly úspory sice větší než odhadované, ale průzkum zjistil průměrnou teplotu bytů 24,7°C. Navýšení pokojové teploty oproti výpočtovým 20° C, způsobilo až 50% navýšení spotřeby energie. Po konzultacích s uživateli se během následující zimy udělaly značné pokroky.

V létě nastaly další uživatelské problémy se stíněním a nočním větráním – předchlazením. Stínění se v mnoha případech používalo v nevhodný čas, což způsobilo navýšení teplot interiéru, i když zdaleka ne tak podstatně, jako bylo v minulosti běžné.

Nejdůležitějším zjištěním bylo, že nelze separátně plánovat a navrhovat řešení bez zapojení uživatel. Jejich míra spokojenosti je přímo úměrná jejich vůli a přesvědčení správnosti daných změn. V tomto případě byla míra zapojení a informovanosti uživatel velmi vysoká, no beztak plánované uživatelské návyky měly k ideálu daleko. Míra spokojenosti uživatelů byla v tomto případě velice vysoká.

Až na výběrové konání v létě 2004, se projektovému týmu dařilo při navrhování a optimalizaci technické části bez větších problémů. Tato situace se změnila, když se ukázalo jako skoro nemožné najít co i jen jednu stavební firmu, která by byla ochotna uvést do praxe principy prakticky neznámé ve východní Evropě, a to za rozpočet neumožňující „příplatek ze strachu“, tedy za práci napoprvé. I po nalezení partnera ochotného zapojit se do projektu Solanova, byly ním požádání o nejvyšší možnou míru trpělivosti. Mělo to za následek další odkládání, klíčová rozhodnutí a navyšování ceny.

V konečném důsledku finanční stránka projektu Solanova dokazuje, jak velké změny je možné učinit

za omezené náklady 240 €/m<sup>2</sup> (bez DPH), což je v přepočtu asi 6.000 CZK. Je známo, že modelové neboli první projekty vyžadují o něco vyšší náklady. Očekává se, že se cena při opakovaných rekonstrukcích dostane pod 200 €/m<sup>2</sup>. Více smysluplná informace, než pouhé vyčíslení doby návratnosti, je cena ušetřené kWh během doby životnosti, na kterou je rekonstrukce navrhována. Cena potom může být porovnána s aktuální cenou nebo předpokládanou cenou v budoucnu. V závislosti od budoucích úspor energie a doby životnosti se vypočítaná cena kWh pohybuje mezi 2,6 až 4,5 ct/kWh + DPH, v přepočtu 0,73 až 1,26 CZK/kWh + DPH. Už teď jsou tyto ceny menší, než aktuální cena energie. To znamená, že Solanova je „výhodná koupě“, a to i bez započtení všech dalších pozitivních vlivů spojených s takovou renovací:

- lepší reputace pro sousedy i celou oblast,
- přínos pro životní prostředí,
- lepší možnosti pro využívání obnovitelných zdrojů energie,
- větší finanční jistota pro vlastníky vyplývající z takřka nezávislosti na cenách energie,
- do domu se nedostává znečištění – prach, hluk, protože okna mohou být zavřené a řízené větrání obsahuje filtry
- stále a komfortní vnitřní prostředí v zimě i v létě
- kontinuální zásobování čerstvým vzduchem
- eliminace růstu plísní
- více využitelného prostoru v místnostech, plynoucí z menších nebo žádných radiátorů a z možnosti umístit nábytek i k obvodové stěně

Při větším měřítku podobných renovací, kde to již nebude „napoprvé“, se investiční náklady na dosažení podobných výhod, mohou ještě zmenšit. Je ovšem třeba mít na vědomí, že ceny stavebních prací se stále zvyšují, což se stalo i v průběhu projektu samotné Solanovy. Proto je nutné provést komplexní renovace co nejdříve. ■

Zdroj: Návod pro komplexní regenerace (studie)

Autor: Juraj Hazucha,  
Centrum pasivního domu

Dostupné na: [www.pasivnidomy.cz/data/Regenerace\\_bytovych\\_domu.pdf](http://www.pasivnidomy.cz/data/Regenerace_bytovych_domu.pdf)



# JAK SANOVAT vnější kontaktní zateplovací systémy

Co se starým, poškozeným zateplovacím systémem?  
Odstranit starý zateplovací systém nebo na něj nalepit nový?

Vnější kontaktní zateplovací systém je účinný způsob pro zlepšení tepelně izolačních vlastností obvodových pláštů budov. Za poměrně krátkou dobu používání vnějších kontaktních zateplovacích systémů se již u některých setkáváme s poruchami.

Poruchami jsou zejména praskliny a trhliny způsobené pnutím v základní vrstvě, dále pak odpadávající a odlupující se části omítky v důsledku působení vlhkosti.

Příčinou poruch je především nekvalitní provedení základní vrstvy. Hlavně nedostatečný přesah skleněné síťoviny při napojování, špatné umístění skleněné síťoviny v základní vrstvě - skleněná síťovina není v 1/3 tloušťky základní vrstvy od horního povrchu, chybí diagonální výztužné příložky na rozích otvorů, jsou špatně umístěné nebo nedostatečně velké, příliš tmavá omítky s nízkým koeficientem odrazivosti a netěsná napojení zateplovacího na klempířské konstrukce parapetů nebo atiky.

Tyto poruchy musí být včas opraveny jinak následuje pomalá postupná degradace zateplovacího systému.

Praskliny je možné opravit náterovým nebo stěrkovým sanačním systémem.

Nátěrový systém spočívá v přetření zateplovacího systému fasádní barvou. Je to velmi rychlé, jednoduché i ekonomické řešení, které je vhodné pouze pro vlasečnicové praskliny do šířky 0,2 mm.

V případě větších poruch jako jsou trhliny šířky 0,2 mm a více se volí stěrkový systém.

Jde o nové vytvoření armované stěrkové vrstvy s omítkou

na původním podkladu. Nevýhodou je snížení paropropustnosti vnějšího souvrství zateplovacího systému.

Výše uvedené nedostatky stěrkového sanačního systému odstraňuje systém pro sanaci kontaktních zateplovacích systémů weber.therm Retec 700.

Díky síti drážek v základní vrstvě a nízkému faktoru difúzního odporu  $\mu = 12$  stěrkové hmoty weber.therm Retec 700 a použité paropropustné omítky nedochází k výraznému snížení paropropustnosti vnějšího souvrství sanovaného systému, ke kterému přidáním další základní vrstvy s omítkou běžně dochází.

***Jak řešit sanaci zateplovacího systému v případě, že stávající zateplovací systém má nedostatečnou tloušťku izolantu?***

Dříve se běžné tloušťky izolantu zateplovacího systému pohybovaly v tloušťkách mezi 5 a 8 cm. S rostoucími cenami energií a následným zvyšováním požadavků norem na obálku budovy se tloušťky izolantů dnes běžně pohybují mezi 12 a 20 centimetry.

***Co dělat s dříve namontovanými zateplovacími systémy s tloušťkou izolantu 3, 5 nebo 8 cm, které jsou z pohledu dnešních norem již nevyhovující?***

Určitě není problém zateplovací systém demontovat a odvést na skládku.

Deponování směsi polystyrénu a minerální vlny se zbytky cementového lepidla základní vrstvy, omítek a kusy plastových upevňovacích prvků není ekologické ani ekonomické.

***Je možné na stávající zateplovací systém přilepit zateplovací systém nový? Jaký je ten stávající zateplovací systém? Dá se zjistit co v sobě skrývá?***

U některých starých zateplovacích systémů lze najít jejich skladbu na základě archivované projektové dokumentace nebo stavebního deníku, ale u jiných zateplovacích systémů nezjistíme vůbec nic.

Není tak dlouho za námi doba, kdy montážní firmy nakoupily ty nejlevnější komponenty na trhu s vysvětlením, že lepidlo na obklady a dlažby do koupelny je přece úplně stejné jako lepicí a stěrková hmota na zateplovací systémy, protože úplně stejně vypadá.

A pokud bychom o starém zateplovacím systému z dokumentace zjistily maximum, je třeba též vzít v úvahu kvalitu, či nekvalitu provedené montáže (soudržnost podkladu, lepení na rámečky nebo na body, použité izolační desky, kotevní prvky a jejich rozmístění).

Z výše popsaných důvodů je třeba provést důslednou diagnostiku stávajícího zateplovacího systému včetně podkladu.

Důležité je posoudit statickou způsobilost podkladu, pro přitížení další vrstvou zateplovacího systému. Především u obvodových pláštů panelových staveb ze sendvičových panelů, kdy je třeba posoudit soudržnost vnější betonové skořepiny s nosným jádrem panelu.

V případě nedostatečné soudržnosti vnější betonové skořepiny je třeba provést její dokotvení pomocí chemických kotev do nosného jádra obvodového panelu.

## Jak postupovat a co je třeba provést?

### 1. Vizualní posouzení povrchu zateplovacího systému

- vzhled
- rovinnost
- čistota
- napadení řasami, plísněmi
- soudržnost omítky (sprašování, křídování)
- trhliny
- mechanické poškození (proražení základní vrstvy)
- těsnost napojení zateplovacího systému na konstrukce ve fasádě (výplně otvorů, klempířské konstrukce – parapetní plechy, lemování atiky)

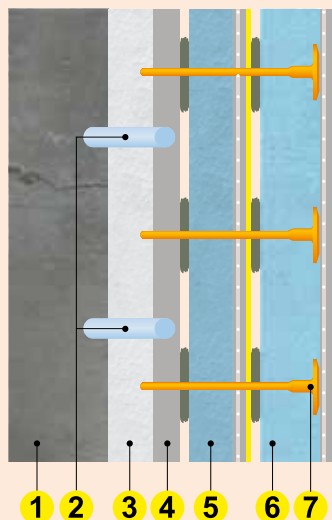
### 2. Ověření vnitřní skladby zateplovacího systému

Skladbu, stav jednotlivých komponentů a stav podkladu je třeba ověřit otevřenými sondami o rozměru cca 1 m<sup>2</sup>. Přesný počet a umístění stanoví projektant.

- vnější souvrství (druh omítky, zrnitost omítky, tloušťka základní vrstvy, vyztužení základní vrstvy)
- kotvení zateplovacího systému (počet hmoždinek na 1 m<sup>2</sup>, použité kotevní schéma, typ hmoždinek- zatloukací, šroubové, plastový trn, ocelový trn, montáž – povrchová, zapuštěná, ověření funkce výtažnou zkouškou)
- tepelný izolant (druh – EPS, MW, tloušťka desek, spáry mezi deskami, vazba)
- lepení izolačních desek na podklad (lepení na rámeček po obvodu a tři body do plochy, lepená plocha 40% plochy desky, lepení na body)
- podklad zateplovacího systému (stopy po vlhkosti – zatékání, kondenzace, plísně)
- podklad zateplovacího systému (soudržnost lepicí hmoty stávajícího zateplovacího systému s podkladem)

V případě, že se sondami zjistí, že zateplovací systém je lepený tzv. na body, nebo lepená plocha je menší než 40% plochy izolační desky, je

## Skladba systému s dodatečný zateplením



- 1 panel - nosný železobeton
- 2 nová chemická kotva
- 3 panel - tepelná izolace
- 4 panel - ochranná monierka
- 5 starý zateplovací systém
- 6 nový zateplovací systém
- 7 nové hmoždinky

třeba provést demontáž starého zateplovacího systému a nalepení nového na původní podklad.

### 3. Ověření soudržnosti vnějšího souvrství (základní vrstvy s omítkou) k izolantu

Pro izolační desky z pěnového polystyrenu EPS a lamely z minerální vlny s kolmou orientací vláken MW by tato hodnota měla být větší než 80 kPa.

Měření se provede na vzorcích zateplovacího systému odebraných v místě provedených sond za účelem zjištění skladby systému. Pokud je izolant z izolačních desek z minerální vlny, které mají soudržnost 15 kPa, můžeme naměřit maximálně tuto hodnotu.

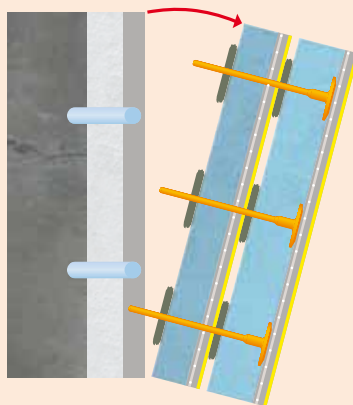
Pokud soudržnost vnějšího souvrství s izolantem nevyhoví, provede se (pokud to půjde) demontáž vnějšího souvrství.

Po demontáži je třeba vizuálně posoudit stav hmoždinek (poškození vlivem stržení základní vrstvy) izolantu (rovinnost, nerovnosti a poškození způsobené demontáží základní vrstvy) a rozhodnout jestli v této fázi není vhodnější provést celkovou demontáž zateplovacího systému.

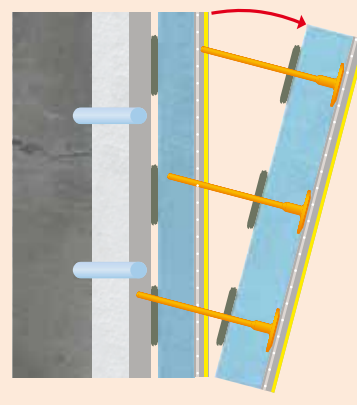
Pokud ne, provede se lokální vyspravení případně lokální výměna desek izolantu a následně se provede celoplošné přebroušení.

Na takto připravený izolant lze provést celoplošné nalepení nového izolantu a jeho následné zakotvení.

### Soudržnost původního zateplovacího systému s obvodovou stěnou



### Soudržnost nového zateplovacího systému s původním zateplením





**tzbinfo**  
www.tzb-info.cz

**Informace denně  
již 10 let!**

**KDYKOLIV  
ZDARMA**



— **zateplení**

— **výměna oken**

— **oprava střechy**

— **pasivní domy**

— **aktuální ceny energií**

— **vše o topení, větrání, vodě a kanalizaci**

— **otázky a odpovědi v diskusi**

— **články, tabulky a videa**

**www.tzb-info.cz**