

## 5. ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ A INVESTIČNÍ NÁKLADY

V následujících tabulkách jsou pro hlavní funkční stavební díly, které byly definovány v části 3, stanoveny modelové investiční náklady na energeticky vědomou modernizaci a náklady na prostou obnovu těchto stavebních dílů na měrnou jednotku. Dále je uvedena orientační prostá návratnost pro tzv. „plné investiční náklady“ a orientační prostá návratnost „při odečtení nákladů na prostou obnovu“.

Velmi zjednodušeně řečeno: Rozhoduje-li se investor např. mezi zateplením bytového domu (které přináší úspory energie, ale je finančně náročné) a pouhou opravou omítky (která úspory nepřináší, je nutné ji opakovat v kratších časových intervalech, ale okamžité finanční nároky jsou nižší), má v této publikaci k dispozici cenové údaje a orientační prostou návratnost, které mu usnadní rozhodování.

Ocenění je provedeno pro stavební funkční díly v konstrukčních a materiálových variantách, které byly vybrány v předcházející kapitole jako reprezentativní.

Jsou to: Vnější stěny

Ploché střechy

Šikmé střechy

Okna dřevěná zdvojená a dvojitá

Vnitřní konstrukce vodorovné

- stropy nad suterénem

- stropy pod půdou

Ceny pro stavební konstrukce v případě energeticky vědomé modernizace i prosté obnovy byly stanoveny pro jednotlivé konstrukce a práce zpracováním rozpočtu na jednotku plochy metodikou obvyklou na stavbách a obvyklým způsobem za použití ceníků ÚRS. Jsou stanoveny v úrovni cen roku 2005 a ověřeny náklady, dosaženými ve vybraných realizacích demonstračních projektů.

Dále byly využity statisticky sledované vnitropodnikové ceny ověřené na obdobných srovnatelných stavbách a objektech, popřípadě výběrovými řízeními se subdodavateli prací a materiálů na jednotlivé druhy prací a materiálů.

V některých případech, kdy např. lešení a zejména přesun hmot zvyšuje cenu pro výškové budovy, což se týká především stavebních dílů s materiály o vyšší hmotnosti (omítky, kovová okna apod.), byly ceny stanoveny pro dvě, případně tři výškové úrovně. U kontaktních zateplovacích systémů s tepelnou izolací z penového polystyrénu byla pro výškové budovy (výše než 22,5 m nad terénem) stanovena cena pro kombinaci tepelné izolace z polystyrénu a minerálních vláken.

Ceny představují horní cenovou úroveň, neboť uvažují celek činností, z nichž některé se v konkrétním případě nemusí provádět nebo musí být provedeny jen částečně. Vzhledem k tomu, že výstupem je především rozdílová cena investice přinášející úsporu energie, je tento rozptyl přijatelný. Ceny nezahrnují množstevní, sezónní ani jiné slevy, které jsou některými dodavateli poskytovány.

### 5.1. CENY ZA ENERGETICKY VĚDOMOU MODERNIZACI

Kromě obecných informací, uvedených v předchozích třech odstavcích, je nutné zdůraznit, že uváděné náklady na energeticky vědomou modernizaci zahrnují celek činností, které se opakují vždy.

Např.: Ve všech případech je u zateplení vnějších stěn započteno použití lešení, určitým procentem jsou zohledněné klempířské práce (demontáž starého a opětovná montáž nového oplechování atiky, parapetů oken apod.), přesun hmot, bourání, doprava sutí na skládku, skládkovné apod.

V mnoha případech se ale objeví další zvýšení nákladů, které je vyvolané konkrétním provedením domů, případně požadavkem stavebního úřadu nebo požadavky požárníků, které není možné v takto obecně vytvořené ceně zohlednit, jako třeba:

- hromosvod, který je potřeba demontovat před zateplením a opět zprovoznit po provedení zateplení,
- demontáž a nové osazení větracích mřížek spízních skříní,
- provedení části zateplovacího systému s tepelnou izolací z minerálních vláken (např. v některých regionech požárníků stačí použití minerální vlny jen v přímém okolí vchodu (ve vstupním podlaží), někde požadují provedení z minerální vlny v celém pásu nad vchodem – ve všech podlažích,
- velmi často se objevují přípravné práce ve formě „očištění podkladu tlakovou vodou“,
- v některých případech je nutné „vyrovnání podkladu“ – při použití lepidla i betonu (podle nutného rozsahu) to zvyšuje cenu atd.

V uváděné ceně na m<sup>2</sup> plochy nemohou být samozřejmě zahrnuta ani opatření, která jsou související a velmi individuální – např.:

- velmi často je nutné opravit vstup a konstrukce, těsně na něj navazující (schodiště, dlažby apod.)
- úprava navazujících „nezateplených“ konstrukcí (suterény) – obvykle se dělá jen povrchová úprava nebo se používá menší tloušťka tepelné izolace apod.

V každém katalogovém listu jsou vždy popsány práce, které jsou do uvedené ceny energeticky vědomé modernizace zahrnuty.

## 5.2. CENY ZA PROSTOU OBNOVU

Pro většinu funkčních dílů jsou stanoveny i náklady na prostou obnovu, což jsou náklady, které musí být vynaloženy i v případě, že není prováděna energeticky vědomá modernizace objektu. Tyto náklady musí být z důvodu zachování funkčnosti jednotlivých stavebních dílů vynaloženy a nepřinášejí žádnou úsporu energie.

Ceny těchto prací, včetně nutných souvisejících nákladů byly vytvořeny obdobně, jako ceny energeticky vědomé modernizace.

V každém katalogovém listu jsou vždy popsány práce, které jsou do uvedené ceny prosté obnovy zahrnuty.

## 5.3. ORIENTAČNÍ PROSTÁ NÁVRATNOST

Orientační prosté návratnosti jsou stanoveny jednak pro tzv. „plné“ investiční náklady a jednak pro „náklady při odečtení nákladů na prostou obnovu“.

Např. pokud je u zděných budov potřeba provést opravu omítky (prostá obnova bez úspory energie), je možné uvažovat o energeticky vědomé modernizaci (s úsporou energie). Pokud omítka na domě nevyžaduje opravu, je návratnost počítána z „plných“ investičních nákladů na zateplení. Pokud vyžaduje opravu např. z 20 % plochy, je návratnost počítána z „investičních nákladů na zateplení minus náklady na prostou obnovu omítky z 20 % plochy“.

Jde vždy o návratnost jen na ten který konkrétní stavební díl, nemůže jít o návratnosti pro celý dům, protože v tomto případě je samozřejmě spotřeba tepla ovlivněna i objemovým řešením domu, dalšími stavebními díly a jejich vzájemným poměrem velikosti, technickým zařízením budovy atd.

Na základě srovnání ceny prosté obnovy bez úspory energie, ceny energeticky vědomé modernizace, která přináší úsporu energie a roků návratnosti (s odečtením nebo bez odečtení nákladů na prostou obnovu, podle toho v jakém stavu dům v momentě rozhodování je), může investor vybrat variantu řešení,

kteřá je pro něho ve stávajícím stavu optimální jak z hlediska návratnosti, tak z hlediska nutných okamžitých investičních nákladů.

Při výpočtech potřeby tepla (před a po opatření) a orientačních návratností jsou uvažovány klimatické podmínky na území České republiky shodně s vyhláškou 291/2001 Sb., tj. střední teplota venkovního vzduchu v průběhu otopného období 3,8 °C a počet dnů vytápění 242. Cena tepla byla do výpočtů zahrnuta hodnotou 340 Kč/GJ.

## **5.4. POPIS OPATŘENÍ PRO JEDNOTLIVÉ FUNKČNÍ DÍLY**

### **5.4.1. VNĚJŠÍ STĚNY**

#### **5.4.1.1. ENERGETICKY VĚDOMÁ MODERNIZACE**

U vnějších stěn bylo zvoleno zateplení z vnější strany kontaktním zateplovacím systémem a zateplovacím systémem s provětrávanou vzduchovou mezerou.

Tepelná izolace v kontaktních systémech je uvažována ve dvou materiálových variantách – z pěnového polystyrénu a minerálních vláken. Minerální vlákna mohou být použita po celé výšce budovy, pěnový polystyrén z požárních důvodů jen do výšky 22,5 m nad terénem. Ve větších výškách musí být použita minerální vlákna. V systémech s provětrávanou mezerou jsou uvažována jen minerální vlákna.

Pokud je v následujících tabulkách uveden kontaktní zateplovací systém s tepelnou izolací z polystyrénu a výška objektu je „do 25 m“, je hranice 25 m dána změnou ceny za přesun hmot. V případě cen, uvedených pro objekty výšky od 25 do 36 m, s kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrénu je nad výšku 22,5 m nad terénem v cenách zateplení uvažována tepelná izolace z minerálních vláken.

Tloušťka tepelné izolace byla volena jednotně 100 mm. Pro povrchové úpravy kontaktních zateplovacích systémů byly vybrány omítky akrylátové, minerální, silikátové a silikonové. Kombinace tepelné izolace z minerálních vláken a akrylátové omítky však může být použita jen v případě, když systém v této materiálové kombinaci vyhovuje požadavkům na celoroční bilanci zkondenzované a vypařené vlhkosti.

#### **5.4.1.2. PROSTÁ OBNOVA**

Byla uvažována oprava omítky ve dvou materiálových variantách - štuková a šlechtěná. Procento oprav bylo odstupňováno od 20 do 100 % plochy omítky.

### **5.4.2. STŘECHY**

#### **5.4.2.1. ENERGETICKY VĚDOMÁ MODERNIZACE**

Energeticky vědomá modernizace plochých jednoplášťových střech je navržena zateplením a novou hydroizolací. Tepelná izolace je uvažována buď z minerálních vláken, hydroizolace je ve variantě živičné a fóliové z měkčeného PVC. Tloušťka tepelné izolace je volena tak, aby střecha po zateplení splňovala požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 z roku 2002 a změny Z1 z roku 2005.

U šikmých (sklon do 45°včetně) střech je uvažováno odstranění stávajících prvků (heraklit, lignopor apod.) a provedení nového zateplení. Tloušťky tepelných izolací byly voleny tak, aby splňovaly požadavky a doporučení ČSN 73 0540 z roku 2002 a změny Z1 z roku 2005.

#### **5.4.2.2. PROSTÁ OBNOVA**

U plochých střech je uvažována výměna hydroizolace živičné a z fólií z měkčeného PVC. U ostatních střech není stanovena prostá obnova.

### 5.4.3. VÝPLNĚ OTVORŮ

#### 5.4.3.1. ENERGETICKY VĚDOMÁ MODERNIZACE

U dřevěných zdvojených a dvojitých oken je uvažována varianta celkové repase okna ve spojení s výměnou vnitřního skla za sklo se selektivní vrstvou a výměna oken za okna nová.

Repase okna spočívá v opravě závěsů a zámků, nátěru, vyfrézování drážky pro těsnění spár a vsazení těsnění, zatěsnění prostorů mezi rámem výplně a obvodovou neprůsvitnou konstrukcí tepelně-izolační pěnou. Předpokladem je průzkum stavu okna pro rozhodnutí o smyslu a náplni repase.

Výměna oken je u dřevěných uvažována za nová okna dřevěná pro oba typy oken a za okna plastová pro okno zdvojené. Při výměně se uvažuje zlepšení součinitele prostupu tepla okna na hodnoty součinitele prostupu tepla okna  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Pro zvolenou velikost okna bylo voleno zasklení dvojsklem (u dvojitých oken dvojsklem a sklem) se součinitelem prostupu tepla zasklení cca  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### 5.4.3.2. PROSTÁ OBNOVA

Byly uvažovány dvě varianty. V případě, že stávající okna jsou „dobrá“ a není nutné je měnit, jsou započteny v prosté obnově pouze náklady na nátěry dřevěných a klempířských prvků a na provedené těsnění. V případě, že okna jsou ve špatném stavu a je nutné je vyměnit, je uvažovaná výměna oken za minimální cenu, ale se součinitelem prostupu tepla  $U = \max. 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  podle požadavku ČSN 73 0540 z roku 2002 pro „okna nová“. V případě této „prosté obnovy výměnou okna“ dochází ale díky novému normovému požadavku i k úspoře tepla. U kovových a střešních oken byla prostá obnova uvažována jen nátěry a ostatní běžnou údržbou.

### 5.4.4. VNITŘNÍ KONSTRUKCE

#### 5.4.4.1. ENERGETICKY VĚDOMÁ MODERNIZACE

U stropů nad suterénem je navrženo zateplení tepelnou izolací tloušťky 60 mm a omítnutí povrchu, u stropů pod půdou je uvažováno zateplení tepelnou izolací tloušťky 200 mm a provedení hrubé tesařské podlahy.

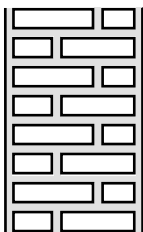
#### 5.4.4.2. PROSTÁ OBNOVA

U tohoto typu konstrukcí není uvažována, spočívá jen v běžné údržbě.

## 5.5. TABULKY FUNKČNÍCH DÍLŮ

■ TABULKA 5-1

■ ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S POLYSTYRÉNEM

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		$\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
	Zdivo s omítkou	0,56	1,38	2,83	0,33
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 450 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárobetonových tvárníc tloušťky 375 mm apod. Těmto parametrům odpovídá i „zeslabené“ zdivo, izolované heraklitem, lignoporem apod.					
<i>Poznámka:</i> Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny odborným odhadem jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování <b>konkrétních</b> objektů je nutné uvažovat <b>konkrétní</b> skladbu vnějších stěn.					
<b>Prostá obnova</b> zahrnuje	➤ bourání (otlučení omítek, svislou dopravu suti, vnitrostaveništní dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti,				

■TABULKA 5-1

## ■ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S POLYSTYRÉNEM

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ skládkovné)</li> <li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li> <li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, vnější omítka, barvení, zakrytí otvorů při provádění)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li> <li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</li> </ul>
<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostavební dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)</li> <li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li> <li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, certifikovaný zateplovací systém s tepelnou izolací z polystyrénu tloušťky 100 mm)</li> <li>➤ zakrytí otvorů při provádění</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li> <li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</li> </ul>

Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok		Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla
Zdivo s omítkou	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	426,8	103,4	<b>323,4</b>

**Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m**

Procento nutné opravy stávající omítky				20%	40%	50%	65%	100%
<b>Prostá obnova</b>	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>-2</sup>	440	570	660	740	980
	b	Šlechtěná omítka		480	660	780	890	1 200
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>		povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	<b>průměr</b>
	c	Kontaktní zateplovací systém s polystyrénem	Kč.m <sup>-2</sup>	1 249	1 225	1 306	1 286	<b>1 266</b>
<b>Rozdíl nákladů</b>	d	c (průměr) - a	Kč.m <sup>-2</sup>	826	696	606	526	286
	e	c (průměr) - b		786	606	486	376	66

*Poznámka:* Hranice 25 m je dána měnicí se cenou za přesun hmot, tepelná izolace by musela být nad 22,5 m z minerálních vláken

**Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m**

Procento nutné opravy stávající omítky				20%	40%	50%	65%	100%
<b>Prostá obnova</b>	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>-2</sup>	450	590	710	780	1 030
	b	Šlechtěná omítka		490	680	820	920	1 250
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>		povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	<b>průměr</b>
	c	Kontaktní zateplovací systém s tepelnou izolací z polystyrénu a minerálních vláken	Kč.m <sup>-2</sup>	1 318	1 294	1 375	1 355	<b>1 335</b>
<b>Rozdíl nákladů</b>	d	c - a	Kč.m <sup>-2</sup>	885	745	625	555	305
	e	c - b		845	655	515	415	85

*Poznámka:* Do výšky 22,5 m je uvažována tepelná izolace z polystyrénu, nad tuto hranici z minerálních vláken

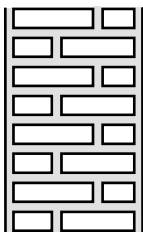
TABULKA 5-1

## ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S POLYSTYRÉNEM

Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při plných investičních nákladech								
pro objekty výšky			do 25 m		25 až 36 m			
Orientační návratnost			roky	11,5		12,1		
Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m								
Procento nutné opravy stávající omítky				20%	40%	50%	65%	100%
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)			roky	7,5	6,3	5,5	4,8	2,6
Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky 25 až 36 m								
Procento nutné opravy stávající omítky				20%	40%	50%	65%	100%
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)			roky	8,1	6,8	5,7	5,1	2,8
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok								
Procento nutné opravy				20%	40%	50%	65%	100%
Prostá obnova	f	Štuková omítka	Kč.m <sup>-2</sup>	18	18	18	18	18
	g	Šlechtěná omítka		8	8	8	8	8
Energeticky vědomá modernizace	h	Kontaktní zateplovací systém s polystyrénem	Kč.m <sup>-2</sup>	12	12	12	12	12
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			h - f	Kč.m <sup>-2</sup>	-6	-6	-6	-6
			h - g		4	4	4	4

TABULKA 5-2

## ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zdivo s omítkou	0,56	1,38	2,83	0,33
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 450 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárobetonových tvárníc tloušťky 375 mm apod. Těmto parametrům odpovídá i „zeslabené“ zdivo, izolované heraklitem, lignoporem apod.					
<i>Poznámka:</i> Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny odborným odhadem jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování <b>konkrétních</b> objektů je nutné uvažovat <b>konkrétní</b> skladbu vnějších stěn.					
<b>Prostá obnova</b> zahrnuje	➤ bourání (otlučení omítek, svislou dopravu suti, vnitrostaveništní dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)				

■TABULKA 5-2

## ■ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li><li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, vnější omítka, barvení, zakrytí otvorů při provádění)</li><li>➤ přesun hmot</li><li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li><li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</li></ul>								
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostavební dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)</li><li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li><li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, certifikovaný zateplovací systém s tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 100 mm)</li><li>➤ zakrytí otvorů při provádění</li><li>➤ přesun hmot</li><li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li><li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</li></ul>								
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok		Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla					
Zdivo s omítkou	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	426,8	103,4	323,4					
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m									
Procento nutné opravy stávající omítky		20%	40%	50%	65%	100%			
Prostá obnova	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>2</sup>	440	570	660	740	980	
	b	Šlechtěná omítka		480	660	780	890	1 200	
Energeticky vědomá modernizace		povrchová úprava	akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr		
	c	Kontaktní zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>2</sup>	1 496	1 472	1 553	1 533	1 514	
Rozdíl nákladů	d	c (průměr) - a	Kč.m <sup>2</sup>	1 074	944	854	774	534	
	e	c (průměr) - b		1034	854	734	624	314	
Poznámka: Hranice 25 m je dána měnící se cenou za přesun hmot									
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m									
Procento nutné opravy stávající omítky		20%	40%	50%	65%	100%			
Prostá obnova	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>2</sup>	450	590	710	780	1 030	
	b	Šlechtěná omítka		490	680	820	920	1 250	
Energeticky vědomá modernizace		povrchová úprava	akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr		
	c	Kontaktní zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>2</sup>	1 509	1 485	1 566	1 546	1 527	
Rozdíl nákladů	d	c - a	Kč.m <sup>2</sup>	1077	937	817	747	497	
	e	c - b		1037	847	707	607	277	
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech									
pro objekty výšky		do 25 m		25 až 36 m					
Orientační návratnost		roky	13,8		13,9				

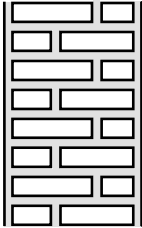
■TABULKA 5-2

## ■ZDIVO S OMÍTKOU A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m								
Procento nutné opravy stávající omítky			20%	40%	50%	65%	100%	
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)			roky	9,8	8,6	7,8	7,0	4,9
Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky 25 až 36 m								
Procento nutné opravy stávající omítky			20%	40%	50%	65%	100%	
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)			roky	9,8	8,5	7,4	6,8	4,5
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok								
Procento nutné opravy				20%	40%	50%	65%	100%
Prostá obnova	f	Štuková omítká	Kč.m <sup>-2</sup>	18	18	18	18	18
	g	Šlechtěná omítká		8	8	8	8	8
Energeticky vědomá modernizace	h	Kontaktní zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	12	12	12	12	12
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			h - f	-6	-6	-6	-6	-6
			h - g	4	4	4	4	4

■TABULKA 5-3

## ■ZDIVO S OMÍTKOU A ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU A MINERÁLNÍMI VLÁKNY

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zdivo s omítkou	0,56	1,37	2,83	0,33
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 450 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárobetonových tvárnic tloušťky 375 mm apod. Těmto parametrům odpovídá i „zeslabené“ zdivo, izolované heraklitem, lignoporem apod.					
<i>Poznámka:</i> Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny odborným odhadem jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování <b>konkrétních</b> objektů je nutné uvažovat <b>konkrétní</b> skladbu vnějších stěn.					
Prostá obnova zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ bourání (otlučení omítek, svislou dopravu suti, vnitrostaveništní dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)</li> <li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li> <li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, vnější omítká, barvení, zakrytí otvorů při provádění)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li> <li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</li> </ul>				



■TABULKA 5-3

■ZDIVO S OMÍTKOU A ZATEPLOVACÍ SYSTÉM  
S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU A MINERÁLNÍMI VLÁKNY

<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje		<div>➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostavební dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)</div> <div>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</div> <div>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, montáž zateplovacího systému s provětrávanou mezerou a tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 100 mm)</div> <div>➤ zakrytí otvorů při provádění)</div> <div>➤ přesun hmot</div> <div>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</div> <div>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</div>						
<b>Potřeba energie na 1 m<sup>2</sup> konstrukce za rok</b>			Stávající stav	Po zateplení	<b>Úspora tepla</b>			
Zdivo s omítkou		MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	426,8	103,4	<b>323,4</b>			
<b>Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m</b>								
Procento nutné opravy stávající omítky			20%	40%	50%	65%	100%	
<b>Prostá obnova</b>	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>2</sup>	440	570	660	740	980
	b	Šlechtěná omítka		480	660	780	890	1 200
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	c	Zateplovací systém s provětrávanou mezerou a minerálními vlákny	Kč.m <sup>2</sup>					<b>2 108</b>
<b>Rozdíl nákladů</b>	d	c (průměr) - a	Kč.m <sup>2</sup>	1 668	1 538	1 448	1 368	1 128
	e	c (průměr) - b		1628	1448	1328	1218	908
<i>Poznámka:</i> Hranice 25 m je dána měnicí se cenou za přesun hmot								
<b>Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m</b>								
Procento nutné opravy stávající omítky			20%	40%	50%	65%	100%	
<b>Prostá obnova</b>	a	Štuková omítka	Kč.m <sup>2</sup>	450	590	710	780	1 030
	b	Šlechtěná omítka		490	680	820	920	1 250
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	c	Zateplovací systém s provětrávanou mezerou a minerálními vlákny	Kč.m <sup>2</sup>					<b>2 151</b>
<b>Rozdíl nákladů</b>	d	c - a	Kč.m <sup>2</sup>	1701	1561	1441	1371	1121
	e	c - b		1661	1471	1331	1231	901
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při plných investičních nákladech</b>								
pro objekty výšky			<b>do 25 m</b>		<b>25 až 36 m</b>			
Orientační návratnost		roky	19,2		19,6			
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m</b>								
Procento nutné opravy stávající omítky			20%	40%	50%	65%	100%	
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)		roky	15,2	14,0	13,2	12,4	10,3	
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky 25 až 36 m</b>								

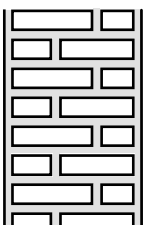
■TABULKA 5-3

■ZDIVO S OMÍTKOU A ZATEPLOVACÍ SYSTÉM  
S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU A MINERÁLNÍMI VLÁKNY

Procento nutné opravy stávající omítky				20%	40%	50%	65%	100%
Orientační návratnost (pro štukovou omítku)			roky	15,5	14,2	13,1	12,5	10,2
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok								
Procento nutné opravy				20%	40%	50%	65%	100%
Prostá obnova	f	Štuková omítky	Kč.m <sup>-2</sup>	18	18	18	18	18
	g	Šlechtěná omítky		8	8	8	8	8
Energeticky vědomá modernizace	h	Zateplovací systém s provětrávanou mezerou a minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	0	0	0	0	0
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			h - f	Kč.m <sup>-2</sup>	-18	-18	-18	-18
			h - g		-8	-8	-8	-8

■TABULKA 5-4

## ■STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S POLYSTYRÉNEM

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zdivo (zeslabené) s lamelami	0,91	0,93	2,66	0,35
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 300 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárbetonových tvárnic tloušťky 250 mm zateplené systémy s lamelami s tloušťkou tepelné izolace 30 až 50 mm.					
Poznámka: Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování <b>konkrétních</b> objektů je nutné uvažovat <b>konkrétní</b> skladbu vnějších stěn.					
Prostá obnova zahrnuje	➤ nebyla v tomto případě stanovena, musela by být určena jako individuální kalkulace nových výrobků pro zateplovací systém s lamelami				
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	➤ demontáž stávajícího obkladu ➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostavební dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné) ➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva a případně okenních obrub) ➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, certifikovaný zateplovací systém s tepelnou izolací z polystyrénu tloušťky 100 mm) ➤ zakrytí otvorů při provádění ➤ přesun hmot ➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot) ➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)				
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok		Stávající stav		Po zateplení	Úspora tepla
Zdivo s lamelami	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	287,5	109,7	177,7	

■TABULKA 5-4

## ■STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S POLYSTYRÉNEM

Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m

Energeticky vědomá modernizace	c	povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr
		Kontaktní zateplovací systém s polystyrénem	Kč.m <sup>-2</sup>	1 499	1 475	1 556	1 536	<b>1 516</b>

*Poznámka:* Hranice 25 m je dána měnicí se cenou za přesun hmot, tepelná izolace by musela být nad 22,5 m z minerálních vláken

Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m

Energeticky vědomá modernizace	c	povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr
		Kontaktní zateplovací systém s polystyrénem	Kč.m <sup>-2</sup>	1 529	1 505	1 586	1 566	<b>1 547</b>

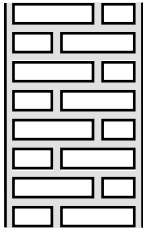
*Poznámka:* Do výšky 22,5 m je uvažována tepelná izolace z polystyrénu, nad tuto hranici z minerálních vláken

Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při plných investičních nákladech

pro objekty výšky		do 25 m	25 až 36 m
Orientační návratnost	roky	25,1	25,6

■TABULKA 5-5

## ■STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zdivo (zeslabené) s lamelami	0,91	0,93	2,66	0,35
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 300 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárobetonových tvárnic tloušťky 250 mm zateplené systémy s lamelami s tloušťkou tepelné izolace 30 až 50 mm.					
<i>Poznámka:</i> Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování <b>konkrétních</b> objektů je nutné uvažovat <b>konkrétní</b> skladbu vnějších stěn.					
<b>Prostá obnova</b> zahrnuje	➤ nebyla v tomto případě stanovena, musela by být určena jako individuální kalkulace nových výrobků pro zateplovací systém s lamelami				
<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	➤ demontáž stávajícího obkladu ➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostaveništní dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné) ➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva a případně okenních obrub) ➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, certifikovaný zateplovací systém s tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 100 mm) ➤ zakrytí otvorů při provádění ➤ přesun hmot				

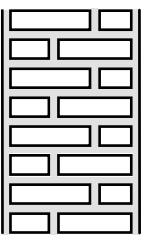
■TABULKA 5-5

## ■STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

		<div>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</div> <div>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot)</div>						
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok				Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla		
Zdivo s lamelami		MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>		287,5	109,7	177,7		
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m								
Energeticky vědomá modernizace		povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr
	c	Kontaktní zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	1 746	1 722	1 803	1 783	1 764
Poznámka: Hranice 25 m je dána měnicí se cenou za přesun hmot								
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m								
Energeticky vědomá modernizace		povrchová úprava		akrylát	minerál	silikon	silikát	průměr
	c	Kontaktní zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	1 778	1 754	1 835	1 815	1 795
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech								
pro objekty výšky			do 25 m		25 až 36 m			
Orientační návratnost		roky		29,2		29,7		

■TABULKA 5-6

## ■STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A PROVĚTRÁVANÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zdivo (zeslabené) s lamelami	0,91	0,93	2,66	0,35
Zahrnuje např. zdivo z plných pálených cihel v tloušťce 300 mm, z děrovaných cihel Cdm nebo škvárobetonových tvárníc tloušťky 250 mm zateplené systémy s lamelami s tloušťkou tepelné izolace 30 až 50 mm.					
Poznámka: Hodnoty tepelných odporů a jim odpovídajících součinitelů prostupu tepla byly určeny jako střední hodnota podle materiálových variant, nejčastěji se vyskytujících. V případě posuzování konkrétních objektů je nutné uvažovat konkrétní skladbu vnějších stěn.					
Prostá obnova zahrnuje	➤ nebyla v tomto případě stanovena, musela by být určena jako individuální kalkulace nových výrobků pro zateplovací systém s lamelami				
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vyspravení povrchu (otlučení nutné části omítek, svislou dopravu suti, vnitrostaveništní dopravu suti, odstranění oplechování parapetů, přesun hmot pro klempířské práce, přemístění suti, skládkovné)</li> <li>➤ konstrukce svislé (doplnění zdiva okenních obrub)</li> <li>➤ úpravy povrchů (vyspravení povrchů, montáž zateplovacího systému s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 100 mm)</li> </ul>				

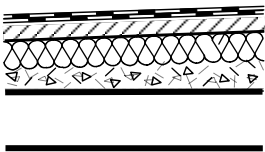
TABULKA 5-6

## STÁVAJÍCÍ ZDIVO S LAMELAMI A PROVĚTRÁVANÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM S MINERÁLNÍMI VLÁKNY

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zakrytí otvorů při provádění)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</li> <li>➤ konstrukce klempířské (oplechování parapetů, přesun hmot).</li> </ul>		
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok		Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla
Zdivo s lamelami	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	287,5	109,7	177,7
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m				
Energeticky vědomá modernizace	c	Provětrávaný zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	2 108
Poznámka: Hranice 25 m je dána měnící se cenou za přesun hmot				
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky 25 až 36 m				
Energeticky vědomá modernizace	c	Provětrávaný zateplovací systém s minerálními vlákny	Kč.m <sup>-2</sup>	23 273
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech				
pro objekty výšky		do 25 m	25 až 36 m	
Orientační návratnost	roky	34,9	37,6	

TABULKA 5-7

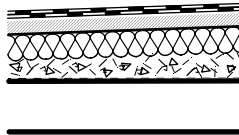
## PLOCHÉ JEDNOPLÁŠŤOVÉ STŘECHY S ŽIVIČNOU KRYTINOU

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zateplení 150 mm tepelné izolace	1,03	0,85	4,78	0,20
Je uvažován typ ploché střechy s tepelnou izolací z desek z lehkého betonu tloušťky cca 150 mm, používaných v padesátých letech. Tloušťka tepelné izolace na zateplení odpovídá splnění hodnoty, která je v ČSN 73 0540 uvedena jako <b>požadovaná</b>					
Prostá obnova zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ bourání (odstranění mechu a nečistot, částečné odstranění povlakové krytiny, přesun hmot, odstranění oplechování atiky, odstranění lemovacích lišt, přesun hmot klemp., přemístění suti, skládkovné)</li> <li>➤ úpravy povrchů (potěr vyrovnávací)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ živičné krytiny (penetrační nátěr za studena, provedení povlakové krytiny, přesun hmot)</li> <li>➤ konstrukce klempířské (oplechování atik, lemování zdí, přesun hmot).</li> </ul>				
Energeticky vědomá modernizace	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ bourání (odstranění mechu a nečistot, částečné odstranění povlakové krytiny, přesun hmot, odstranění oplechování atiky, odstranění lemovacích lišt, přesun hmot klemp., přemístění suti, skládkovné)</li> </ul>				

zahrnuje	<div>➤ přesun hmot</div> <div>➤ položení tepelné izolace a přesun hmot</div> <div>➤ živičné krytiny (provedení povlakové krytiny, přesun hmot)</div> <div>➤ konstrukce klempířské (oplechování atik, lemování zdí, přesun hmot).</div>				
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok			Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla
Zateplení 150 mm tepelné izolace		MJ.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	319,8	65,7	254,1
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup>					
Prostá obnova	a	Nová živičná krytina	Kč.m <sup>-2</sup>	970	
Energeticky vědomá modernizace	tepelná izolace			polystyrén	minerální vlákna
	b	zateplení	Kč.m <sup>-2</sup>	1 415	1 760
Rozdíl nákladů	e	b - a	Kč.m <sup>-2</sup>	445	790
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech					
tepelná izolace			polystyrén	minerální vlákna	
Orientační návratnost		roky	16,4	20,4	
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu					
tepelná izolace			polystyrén	minerální vlákna	
Orientační návratnost		roky	5,1	9,1	
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok					
Prostá obnova	h	živičná krytina	Kč.m <sup>-2</sup>	36	
Energeticky vědomá modernizace	i	zateplení střechy s živičnou krytinou	Kč.m <sup>-2</sup>	36	
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			i - h	Kč.m <sup>-2</sup>	0

TABULKA 5-8

PLOCHÉ JEDNOPLÁŠŤOVÉ STŘECHY S KRYTINOU Z MPVC

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	Zateplení 150 mm tepelné izolace	1,03	0,85	4,78	0,20
Je uvažován typ ploché střechy s tepelnou izolací z desek z lehkého betonu tloušťky cca 150 mm, používaných v padesátých letech. Tloušťka tepelné izolace na zateplení odpovídá splnění hodnoty, která je v ČSN 73 0540 uvedena jako <b>požadovaná</b>					
<b>Prostá obnova zahrnuje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ bourání (odstranění mechu a nečistot, částečné odstranění povlakové krytiny, přesun hmot, odstranění oplechování atiky, odstranění lemovacích lišt, přesun hmot klemp., přemístění suti, skládkovné)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ fóliové krytiny (položení podkladní textilie, provedení povlakové krytiny, přesun hmot)</li> </ul>				

	➤ konstrukce klempířské (oplechování atik, lemování zdí, přesun hmot).konstrukce klempířské (oplechování atik, lemování zdí, přesun hmot).			
<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	➤ bourání (odstranění mechu a nečistot, částečné odstranění povlakové krytiny, přesun hmot, odstranění oplechování atiky, odstranění lemovacích lišt, přesun hmot klemp., přemístění suti, skládkovné) ➤ přesun hmot ➤ položení tepelné izolace a přesun hmot ➤ fóliové krytiny (provedení povlakové krytiny, přesun hmot) ➤ konstrukce klempířské (oplechování atik, lemování zdí, přesun hmot).			
<b>Potřeba energie na 1 m<sup>2</sup> konstrukce za rok</b>		Stávající stav	Po zateplení	<b>Úspora tepla</b>
Zateplení 150 mm tepelné izolace	MJ.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	319,8	65,7	<b>254,1</b>
<b>Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup></b>				
<b>Prostá obnova</b>	a	Nová krytina z mPVC	Kč.m <sup>-2</sup>	910
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	tepelná izolace		polystyrén	minerální vlákna
	b	zateplení	Kč.m <sup>-2</sup>	1 550
<b>Rozdíl nákladů</b>	e	b - a	Kč.m <sup>-2</sup>	985
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při plných investičních nákladech</b>				
tepelná izolace		polystyrén	minerální vlákna	
Orientační návratnost	roky	17,9	21,9	
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu</b>				
tepelná izolace		polystyrén	minerální vlákna	
Orientační návratnost	roky	7,4	11,4	
<b>Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m<sup>2</sup> za rok</b>				
Prostá obnova	h	živičná krytina	Kč.m <sup>-2</sup>	51
Energeticky vědomá modernizace	i	zateplení střechy s krytinou z mPVC	Kč.m <sup>-2</sup>	51
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			i - h	0

TABULKA 5-9

ŠIKMÉ A STRMÉ STŘECHY

	ZATEPLENÍ STŘECHY				
	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>
	šikmá + 160 mm	0,47	1,56	4,47	0,22
šikmá + 230 mm	0,47	1,56	6,22	0,16	

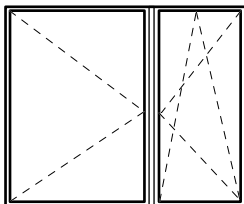
U šikmých (sklon do 45°včetně) střech je uvažováno ve stávajícím stavu zateplení deskovými materiály -

heraklit, lignopor apod. s povrchovou úpravou omítkou. Tloušťky nových tepelných izolací byly voleny tak, aby konstrukce splňovaly požadavky a doporučení ČSN 73 0540 z roku 2002 a Změny 1 z roku 2005						
<b>Prostá obnova</b> zahrnuje	Nebyla v tomto případě stanovena, vzhledem k tomu, že je ve stávajícím stavu předpokládána vnitřní omítka, spočívá prostá obnova v obvyklé údržbě omítky					
<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	<div>➤ odstranění stávajících konstrukcí (otlučení omítek, demontáž desek tepelné izolace, vnitrostaveništní dopravu suti, přemístění suti, skládkovné)</div> <div>➤ provedení nových izolací v odpovídajících tloušťkách</div> <div>➤ přesun hmot</div> <div>➤ lešení (montáž, příplatek za dobu, demontáž lešení, přesun hmot)</div>					
<b>Potřeba energie na 1 m<sup>2</sup> konstrukce za rok</b>		Stávající stav	Po zateplení	<b>Úspora tepla</b>		
střechy šikmé - zateplení 160 mm		MJ.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	484,9	66,9	<b>418,1</b>	
střechy šikmé - zateplení 230 mm			484,9	48,5	<b>436,4</b>	
<b>Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m</b>						
<b>Prostá obnova</b>	Nebyla v tomto případě stanovena, vzhledem k tomu, že je ve stávajícím stavu předpokládána vnitřní omítka, spočívá prostá obnova v obvyklé údržbě omítky					
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	a	zateplení 160 mm - střecha šikmá, požadovaná hodnota			Kč.m <sup>-2</sup>	2 265
	b	zateplení 230 mm - střecha šikmá, doporučená hodnota				2 457
<i>Poznámka:</i>	Tloušťky zateplení vychází z požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro střechy ploché a šikmé se sklonem do 45° včetně podle ČSN 73 0540 z listopadu 2002 a Změny 1 z roku 2005. Vzhledem k tomu, že tloušťky tepelných izolací vychází dost rozdílně, byly ceny stanoveny vždy pro obě krajní hodnoty.					
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při plných investičních nákladech</b>						
Orientační návratnost	zateplení 160 mm - střecha šikmá, požadovaná hodnota			roky	15,9	
	zateplení 230 mm - střecha šikmá, doporučená hodnota				16,6	
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu</b>						
Vzhledem k tomu, že nebyly stanoveny náklady na prostou obnovu, nebyla určena ani tato návratnost.						
<b>Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m<sup>2</sup> za rok</b>						
Prostá obnova		vzhledem k tomu, že jde v obou případech o vnitřní omítku, jsou náklady stejné				
Energeticky vědomá modernizace						



TABULKA 5-9

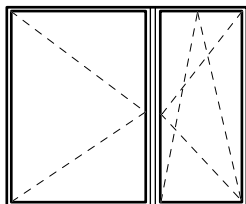
DŘEVĚNÁ OKNA

		REPASE OKNA A VÝMĚNA VNITŘNÍHO SKLA					
		Tepelně technické parametry	stávající		po modernizaci		
			U		U		
			W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		
		Skupina I		2,8		2,2	
Skupina II		2,7		2,1			
Skupina I				Skupina II			
Dřevěné okno zdvojené.				Dřevěné okno dvojitě			
Poznámka: Uváděné hodnoty součinitelů prostupu tepla před i po opatření jsou hodnoty <b>výpočtové</b> , které se používají při výpočtu potřeby tepla a které jsou oproti naměřeným zvýšené o 15 %. Při srovnávání hodnot součinitelů prostupu tepla se současně platnou ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov z listopadu 2002 se používají hodnoty naměřené – viz tabulka 3-4.							
Prostá obnova zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ vnitřní nátěr (nátěr, obroušení, podklad)</li><li>➤ vnější nátěr (nátěr, obroušení, podklad)</li><li>➤ nátěr parapetu.</li></ul>						
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ prohlídku výplně</li><li>➤ výměnu vnitřního skla za sklo za selektivním povrchem</li><li>➤ truhlářskou úpravu a seřízení kování včetně závěsů a zámků</li><li>➤ vyfrézování drážky po obvodu výplně a instalaci těsnění spár</li><li>➤ nátěr výplně vnitřní, vnější</li><li>➤ nátěr parapetu</li><li>➤ utěsnění vypěněním prostoru mezi rámem výplně a neprůsvitnou obvodovou plochou</li><li>➤ přesun hmot.</li></ul>						
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m							
konstrukce				skupina I	skupina II		
Prostá obnova	a	Nátěry dřevěných a klempířských prvků	Kč.m <sup>-2</sup>	880	970		
Energeticky vědomá modernizace	b	Repase okna a výměna jednoho skla za sklo se selektivním povrchem	Kč.m <sup>-2</sup>	1 944	2 808		
Rozdíl nákladů	c	b - a	Kč.m <sup>-2</sup>	1 064	1 838		
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech							
pro objekty výšky			do 25 m				
Orientační návratnost	skupina I	roky	30,7				
	skupina II		44,4				
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m							
Orientační návratnost	skupina I	roky	16,8				
	skupina II		29,0				
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok							
Prostá obnova	d	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	40			
	e	dvojitá okna		60			

Energeticky vědomá modernizace	f	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	30
	g	dvojitá okna		50
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy		f - d	Kč.m <sup>-2</sup>	-10
		g - e		-10
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok				
		Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla
skupina I	MJ.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	868,6	682,5	186,1
skupina II		837,6	651,4	186,1

TABULKA 5-10

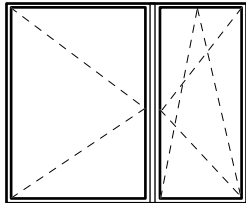
DŘEVĚNÁ OKNA - VÝMĚNA ZA OKNA DŘEVĚNÁ

		NOVÉ OKNO - DŘEVĚNÉ, SKLO $U = 1,1 \text{ W.M}^{-2}.\text{K}^{-1}$				
		Tepelně technické parametry	stávající	po modernizaci		
			U	U		
			$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$	$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$		
		Skupina I	2,8	1,3 (sklo 1,1)		
Skupina II	2,7	1,3 (sklo 1,1)				
Skupina I			Skupina II			
Dřevěné okno zdvojené.			Dřevěné okno dvojité			
Prostá obnova zahrnuje	VARIANTA 1 - nátěry vnitřní nátěr (nátěr, obroušení, podklad) vnější nátěr (nátěr, obroušení, podklad) nátěr parapetu.					
	VARIANTA 2 - výměna okna s $U = 1,8$ (sklo 1.6) bourání (vyvěšení křidel, vybourání ráků, dopravu) lešení (lehké lešení) konstrukce truhlářské (dodávka, montáž, přesun hmot).					
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	bourání (vyvěšení křidel, vybourání ráků, dopravu) lešení (lehké lešení) konstrukce truhlářské (dodávka, montáž včetně začištění, přesun hmot).					
Investiční náklady v Kč na $1 \text{ m}^2$ - objekty výšky do 25 m						
				okno	skupina I	skupina II
Prostá obnova	a	Nátěry dřevěných a klempířských prvků	$\text{Kč.m}^{-2}$	880	970	
	b	Výměna okna za nové s $U = 1,8 \text{ W/m}^2.\text{K}$		4 106	10 383	
Energeticky vědomá modernizace	c	Výměna okna za nové s $U = 1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\text{Kč.m}^{-2}$	6 380	11 603	
Rozdíl nákladů	d	c - a	$\text{Kč.m}^{-2}$	5 500	10 633	
	e	c - b	$\text{Kč.m}^{-2}$	2 274	1 220	
Orientační prostá návratnost na $1 \text{ m}^2$ při plných investičních nákladech						

pro objekty výšky			do 25 m	
Orientační návratnost	skupina I	roky	40,3	
	skupina II		78,6	
Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup></b> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m				
prostá obnova			nátěry	výměna okna
Orientační návratnost	skupina I	roky	34,8	14,4
	skupina II		72,0	8,3
Orientační <b>prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> pro prostou obnovu výměnou okna</b> - objekty výšky do 25 m				
prostá obnova			výměna okna za nové s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K	
Orientační návratnost	skupina I	roky	59,9	
	skupina II		121,4	
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok				
Prostá obnova - nátěry	d	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	40
	e	dvojitá okna		60
Energeticky vědomá modernizace	f	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	30
	g	dvojitá okna		50
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			f - d	-10
			g - e	-10
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok				
Energeticky vědomá modernizace		Stávající stav	Po výměně za okno s U = 1,3 W/m <sup>2</sup> .K	Úspora tepla
skupina I	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	868,6	403,3	465,3
skupina II		837,6	403,3	434,3
Prostá obnova (výměna okna za nové s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K)		Stávající stav	Po výměně za okno s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K	Úspora tepla
skupina I	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	868,6	558,4	310,2
skupina II		837,6	558,4	279,2

TABULKA 5-11

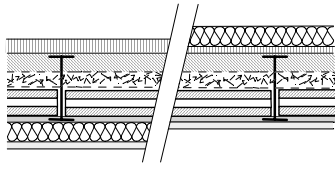
DŘEVĚNÁ OKNA ZDVOJENÁ - VÝMĚNA ZA OKNA PLASTOVÁ

	NOVÉ OKNO - PLASTOVÉ, SKLO $U = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$		
	Tepelně technické parametry	stávající	po modernizaci
		U	U
		$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$	$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
	Skupina I	2,8	1,3 (sklo 1,1)
Skupina II	2,7	1,3 (sklo 1,1)	
Skupina I		Skupina II	
Dřevěné okno zdvojené.		Dřevěné okno dvojitě	
Prostá obnova zahrnuje	VARIANTA 1 - nátěry vnitřní nátěr (nátěr, obroušení, podklad)		

	vnější nátěr (nátěr, obroušení, podklad) nátěr parapetu.				
	VARIANTA 2 - výměna okna s U = 1,8 (sklo 1.6) bourání (vyvěšení křidel, vybourání ráků, dopravu) lešení (lehké lešení) konstrukce truhlářské (dodávka, montáž včetně začistění, přesun hmot).				
Energeticky vědomá modernizace zahrnuje	bourání (vyvěšení křidel, vybourání ráků, dopravu) lešení (lehké lešení) konstrukce truhlářské (dodávka, montáž včetně začistění, přesun hmot).				
Investiční náklady v Kč na 1 m <sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m					
			okno	skupina I	
Prostá obnova	a	Nátěry dřevěných a klempířských prvků	Kč.m <sup>-2</sup>	880	
	b	Výměna okna za nové s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K		4 458	
Energeticky vědomá modernizace	c	Výměna okna za nové s U = 1,3 W/m <sup>2</sup> .K	Kč.m <sup>-2</sup>	4 611	
Rozdíl nákladů	d	c - a	Kč.m <sup>-2</sup>	3 731	
	e	c - b	Kč.m <sup>-2</sup>	153	
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při plných investičních nákladech					
pro objekty výšky		do 25 m			
Orientační návratnost	skupina I	roky	29,1		
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m					
prostá obnova			nátěry	výměna okna	
Orientační návratnost	skupina I	roky	23,6	1,0	
Orientační prostá návratnost na 1 m <sup>2</sup> pro prostou obnovu výměnou okna - objekty výšky do 25 m					
prostá obnova		výměna okna za nové s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K			
Orientační návratnost	skupina I	roky	42,3		
Roční náklady na údržbu a opravy v Kč na 1 m <sup>2</sup> za rok					
Prostá obnova - nátěry		d	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	40
Energeticky vědomá modernizace		e	zdvojená okna	Kč.m <sup>-2</sup>	5
Rozdíl ceny energeticky vědomé modernizace a prosté obnovy			e - d	Kč.m <sup>-2</sup>	-35
Potřeba energie na 1 m <sup>2</sup> konstrukce za rok					
Energeticky vědomá modernizace		Stávající stav		Po výměně za okno s U = 1,3 W/m <sup>2</sup> .K	Úspora tepla
skupina I	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	868,6		403,3	465,3
Prostá obnova (výměna okna za nové s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K)		Stávající stav		Po výměně za okno s U = 1,8 W/m <sup>2</sup> .K	Úspora tepla
skupina I	MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	868,6		558,4	310,2

TABULKA 5-12

## VNITŘNÍ VODOROVNÉ KONSTRUKCE

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
<b>Strop nad suterénem</b>		0,93	0,79	2,43	0,36

Byly uvažovány nejčastější stropy z I nosníků a stropních vložek. Do tepelně-technických vlastností jsou započteny i vrstvy podlah.

<b>Prostá obnova</b>	u tohoto typu konstrukcí není počítána, spočívá jen v běžné údržbě
<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ úpravy povrchů (postřik a případné vyrovnaní podkladu, potažení stropů tkaninou, omítka stropu na tkaninu)</li> <li>➤ přesun hmot</li> <li>➤ položení tepelné izolace a přesun hmot</li> <li>➤ lešení (lehké pracovní, přesun hmot).</li> </ul>

Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m

<b>Prostá obnova</b>	Nebyla v tomto případě stanovena, spočívá jen v obvyklé údržbě			
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	a	Zateplení 60 mm tepelné izolace s povrchovou úpravou omítkou	Kč.m <sup>-2</sup>	<b>876</b>
<i>Poznámka:</i>	Tloušťka tepelné izolace byla volena s ohledem na technické možnosti provedení. V suterénech jsou obvykle omezujícími rozvody potrubí a nadpraží dveří.			

Orientační **prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup>** při plných investičních nákladech

pro objekty výšky		<b>do 25 m</b>
Orientační návratnost	roky	34,5

Orientační **prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup>** při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m

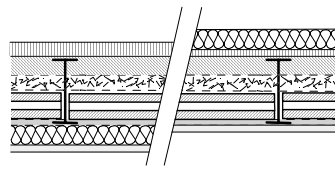
Protože nebyla stanovena prostá obnova, není určen ani tento druh orientační návratnosti.

Potřeba energie na 1 m<sup>2</sup> konstrukce za rok

		Stávající stav	Po zateplení	Úspora tepla
Strop nad suterénem	MJ.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	137,9	63,3	<b>74,7</b>

TABULKA 5-13

## VNITŘNÍ VODOROVNÉ KONSTRUKCE

	Tepelně technické parametry	stávající		po zateplení	
		R	U	R	U
		$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
<b>Strop pod půdou</b>		0,76	1,04	4,76	0,20

Byl uvažován dřevěný trámový strop. Do tepelně-technických vlastností jsou započteny i vrstvy podlahy.

<b>Prostá obnova</b>	u tohoto typu konstrukcí není počítána, spočívá jen v běžné údržbě
----------------------	--

<b>Energeticky vědomá modernizace</b> zahrnuje	<div>➤ izolace tepelné (položení izolace, přesun hmot)</div> <div>➤ konstrukce tesařské (položení polštářů, položení podlah, přesun)</div>			
<b>Investiční náklady v Kč na 1 m<sup>2</sup> - objekty výšky do 25 m</b>				
<b>Prostá obnova</b>	Nebyla v tomto případě stanovena, spočívá jen v obvyklé údržbě			
<b>Energeticky vědomá modernizace</b>	a	Zateplení 200 mm tepelné izolace s hrubou dřevěnou podlahou	Kč.m <sup>-2</sup>	<b>796</b>
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při plných investičních nákladech</b>				
pro objekty výšky			<b>do 25 m</b>	
Orientační návratnost		roky	11,4	
<b>Orientační prostá návratnost na 1 m<sup>2</sup> při odečtení nákladů na prostou obnovu - objekty výšky do 25 m</b>				
Protože nebyla stanovena prostá obnova, není určen ani tento druh orientační návratnosti.				
<b>Potřeba energie na 1 m<sup>2</sup> konstrukce za rok</b>				
		Stávající stav	Po zateplení	<b>Úspora tepla</b>
Strop pod půdou		MJ.m <sup>2</sup> .rok <sup>-1</sup>	251,3	46,7
				<b>204,6</b>