

Zateplení budov

*úspory provozních nákladů vs. náklady na
rekonstrukci, aneb jak nezruinovat rodinný
rozpočet*

Radek Prokop, Svitavy, 13. 6. 2024



Začněme od základů

Adaptační prvky

- Hospodaření s dešťovou vodou
- Vegetační střechy

Obnovitelné zdroje

- Fotovoltaické panely
- Solární ohřev vody
- Biomasa, bioplyn

Efektivní technologie

- Efektivní tepelný zdroj (tepelné čerpadlo)
- Řízené větrání, rekuperace
- Úsporné spotřebiče, osvětlení

Obálka budovy

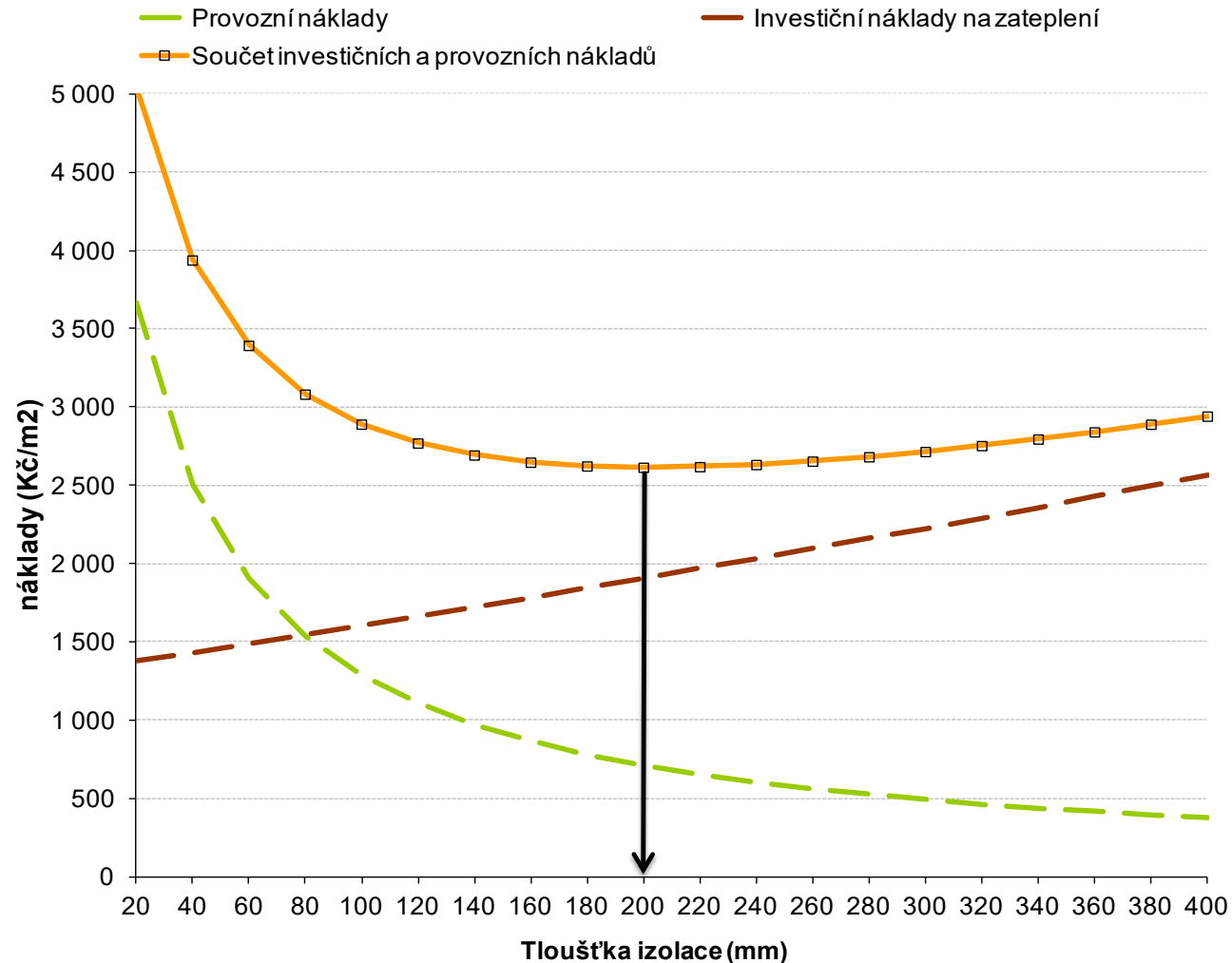
- Architektonický návrh, orientace
- Omezení tepelných ztrát
- Solární zisky, stínění, světlo

Pět kroků ke správnému zateplení

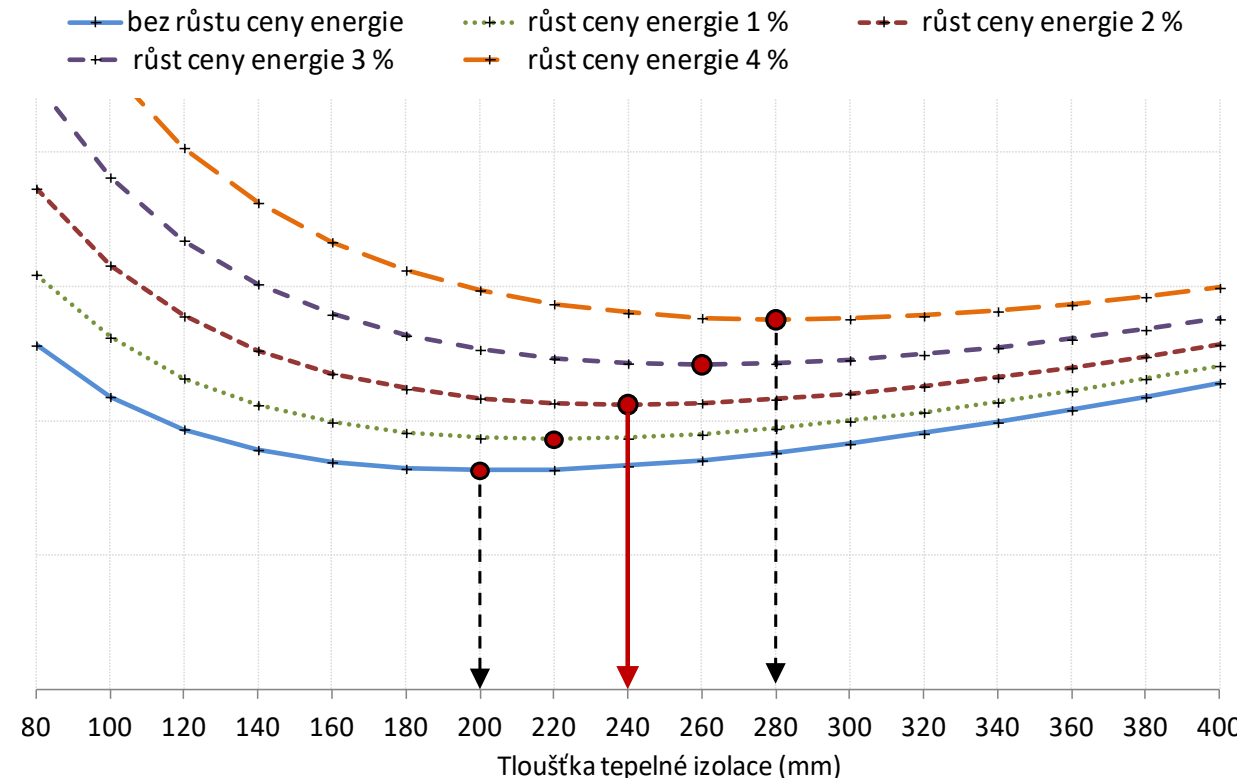




Investiční a provozní náklady



Zdroj PORSENNA o.p.s.



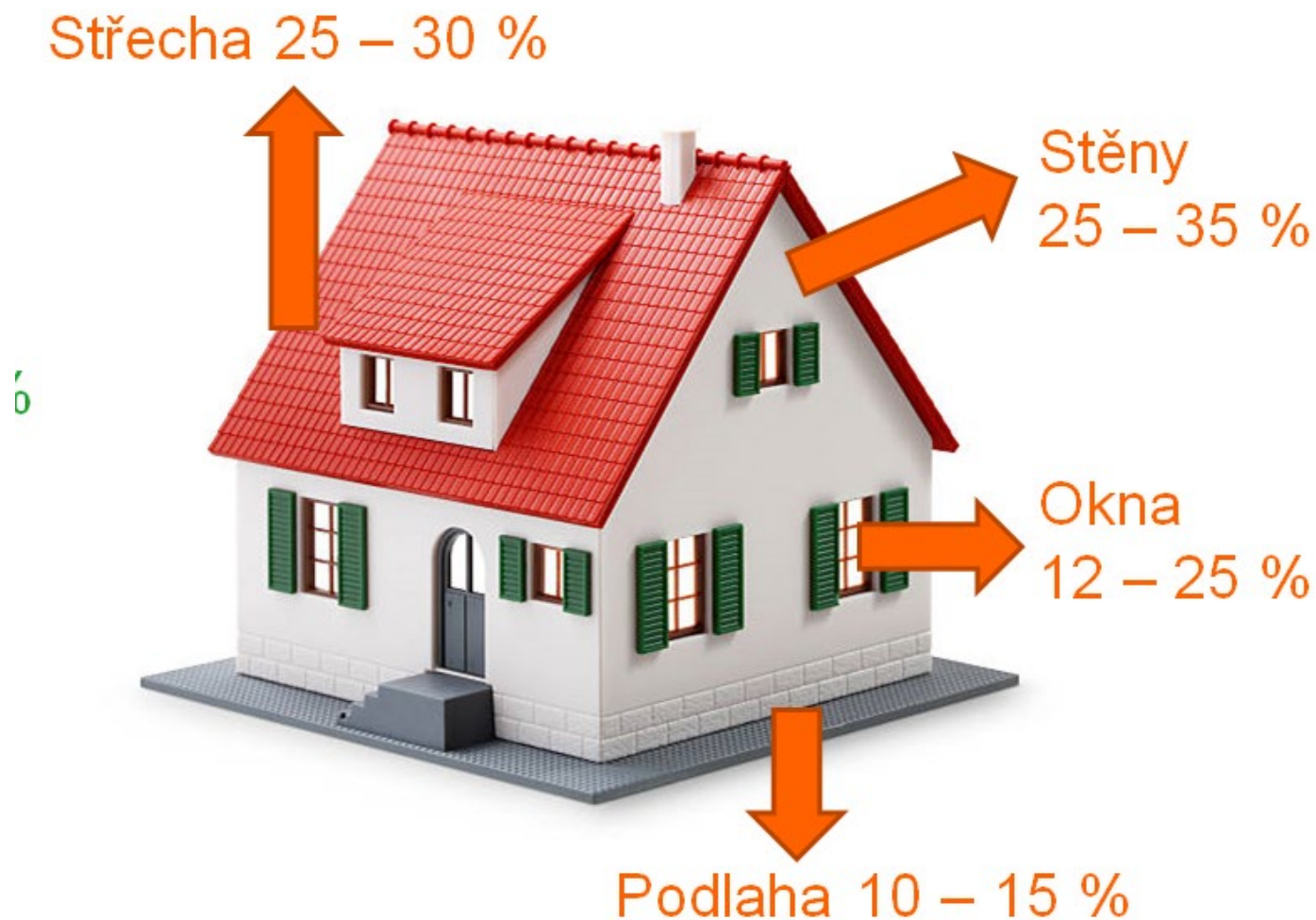
Příklad správného řešení rodinný dům Lužná u Rakovníka

Zdroj Atelier 87 s.r.o.

- ✓ Rodinný dům z roku 1937
- ✓ Projekt a realizace 2022-2023
- ✓ Realizovaná opatření : komplexní zateplení obálky budovy
 - ✓ Výměna okenních výplní
 - ✓ Zateplení fasády tl. 180 mm
 - ✓ Zateplení střešní konstrukce tl. 320 mm
 - ✓ Zateplení stropu suterénu o tl. 120 mm
 - ✓ Výměna zdroje kotel na pevná paliva (uhlí / TČ vzduch voda)



Tepelné ztráty obálkou budovy



Příklad správného řešení rodinný dům Lužná u Rakovníka

Zdroj Atelier 87 s.r.o.

Stávající stav

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI		
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	1,39 W/(m ² .K) G
	Měrná potřeba tepla na vytápění	334 kWh/(m ² .rok)
Celková dodaná energie		960 kWh/(m ² .rok) G
	Vytápění	913 kWh/(m ² .rok) G
	Chlazení	-
	Nucené větrání	-
	Úprava vlhkosti	-
	Příprava teplé vody	41 kWh/(m ² .rok) D
	Osvětlení	6 kWh/(m ² .rok) D

Navrhovaný stav

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI		
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,29 W/(m ² .K) C
	Měrná potřeba tepla na vytápění	67 kWh/(m ² .rok)
Celková dodaná energie		117 kWh/(m ² .rok) B
	Vytápění	89 kWh/(m ² .rok) C
	Chlazení	-
	Nucené větrání	-
	Úprava vlhkosti	-
	Příprava teplé vody	22 kWh/(m ² .rok) A
	Osvětlení	6 kWh/(m ² .rok) D

Snížení tepelné ztráty objektu

7 kW < 30 kW

Snížení celkové dodané energie

o 88%

Srovnání provozních nákladů a nákladů na rekonstrukci

Náklady stavebních úprav

cca 2 200 000 Kč

Výše dotace (NZÚ , Kotlíková dotace)

cca 900 000 Kč

Dotace pokryla zhruba 1/3 nákladů na stavební úpravy

Spotřeba energie na vytápění (černé uhlí) stávající stav

207,97 MWh/rok

(cca 7 500Kč /t , potřeba cca 25 t ročně = náklady na vytápění cca 180 000 Kč/rok)

Předpokládaná spotřeba na vytápění elektrické energie po úpravách

8,72 MWh/rok

(Předpokládaná cena MWh = 6 000 Kč = náklady na vytápění cca 50 000 Kč/rok)

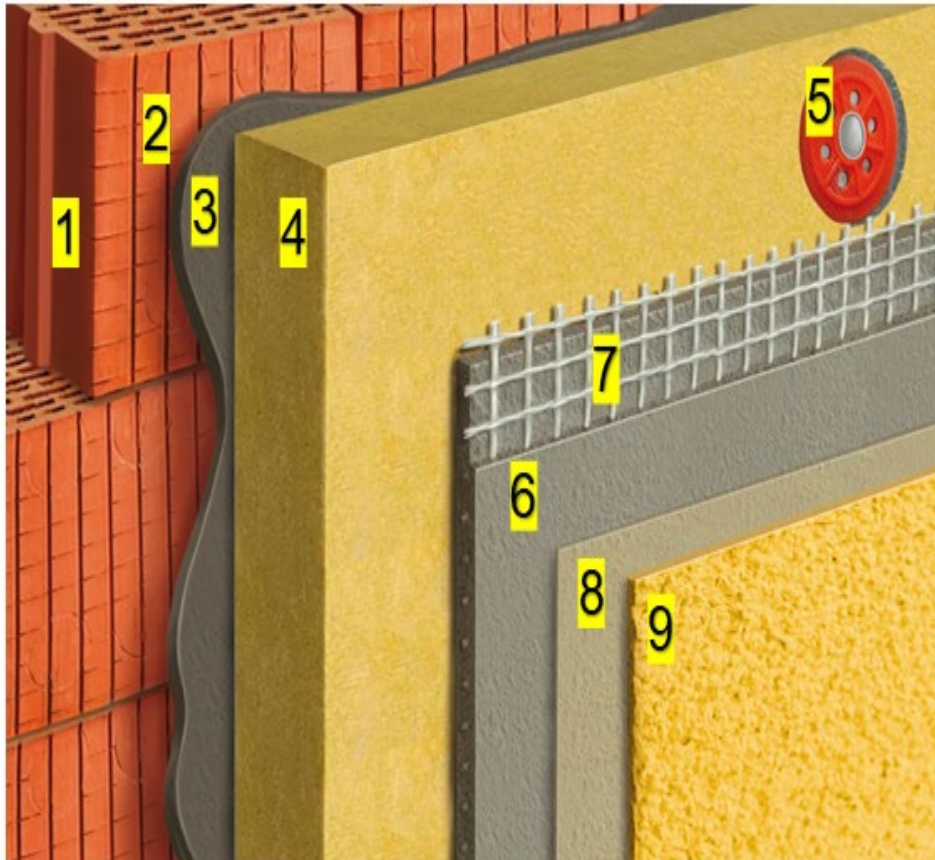
Předpokládaná prostá návratnost na vytápění : 10 let

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
<i>Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.</i>								
Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							
PALIVA								
<i>Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustav zásobování tepelnou energií (SZTE).</i>								
Tuhá fosilní paliva	95,0 %	-	-	-	3,4 %	-	-	98,4 %
	207,97	-	-	-	7,38	-	-	215,35
Elektřina	0,1 %	-	-	-	0,9 %	0,6 %	-	1,6 %
	0,17	-	-	-	1,97	1,40	-	3,54

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
<i>Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.</i>								
Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							
PALIVA								
<i>Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustav zásobování tepelnou energií (SZTE).</i>								
Elektřina	30,5 %	-	-	-	8,0 %	4,9 %	-	43,4 %
	8,72	-	-	-	2,28	1,40	-	12,41
ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ								
<i>Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.</i>								
Energie okolního prostředí	45,4 %	-	-	-	11,2 %	-	-	56,6 %
	13,00	-	-	-	3,20	-	-	16,19

FASÁDA ETICS

Zdroj Atelier 87 s.r.o.



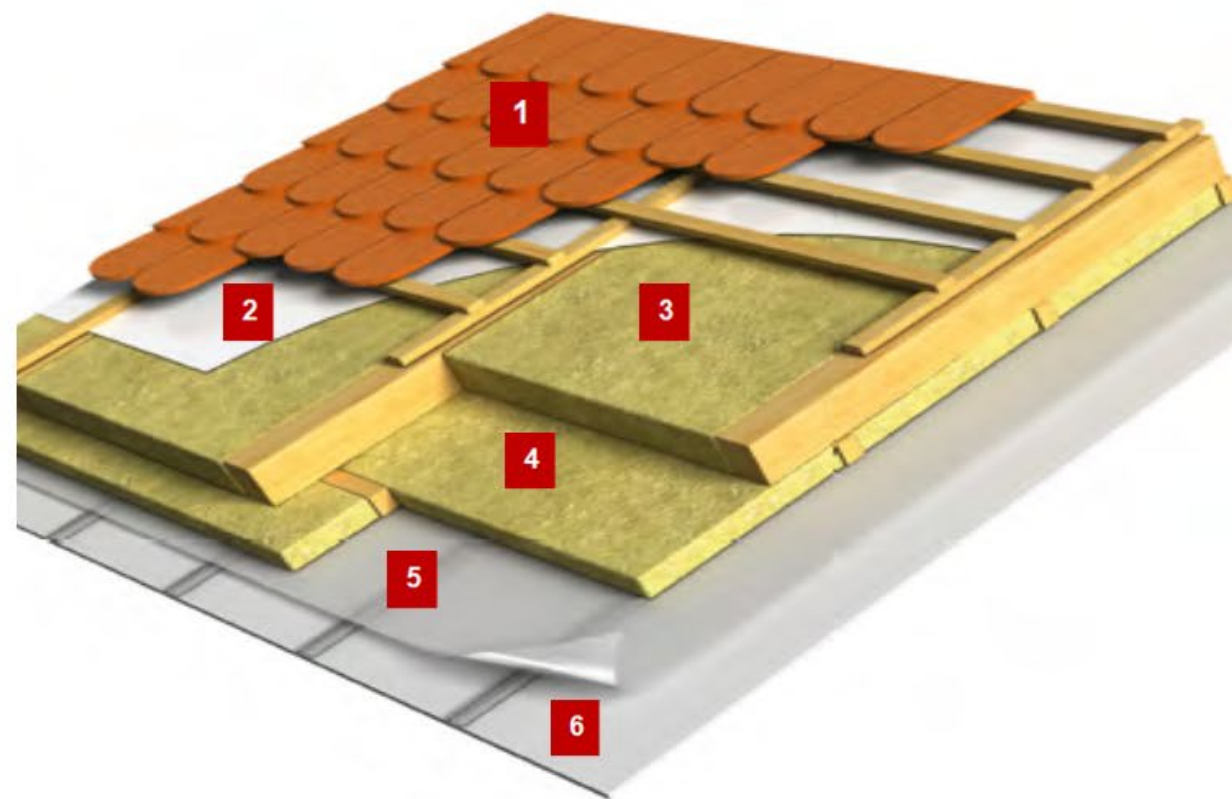
- 1 - podkladní konstrukce
- 2 - penetrace
- 3 - lepidlo
- 4 - tepelná izolace
- 5 - hmoždinky
- 6 - základní vrstva
- 7 - výztužná mřížka
- 8 - penetrace
- 9 - probarvená omítka



Zateplení střešní konstrukce

- 1 Střešní krytina
- 2 Pojistná hydroizolační fólie
- 3 Izolace mezi krokvemi
- 4 Přídavná vrstva izolace
- 5 Parozábrana
- 6 Sádrokartonový obklad

*Přídavná vrstva izolace nebo vzduchová mezera mezi parozábranou a SDK obkladem.



Zateplení střešní konstrukce

Zdroj Atelier 87 s.r.o.



Zateplení stropní konstrukce

Zdroj Atelier 87 s.r.o.



- 1 - podkladní konstrukce
- 2 - penetrace
- 3 - plnoplošné lepidlo
- 4 - lamela
- 5 - nástřík



Příklad správného řešení rodinný dům Lužná u Rakovníka

Zdroj Atelier 87 s.r.o.



Vedlejší benefity komplexně opravených budov

- ✓ Menší spotřeba fosilních paliv = čistější ovzduší.
- ✓ Zlepšení technické stavu budovy, prodloužení její životnosti.
- ✓ Správným zateplením lze zlepšit vnitřní prostředí (zamezit vzniku plísní, přehřívání v létě), zlepšit akustiku a zvýšit požární bezpečnost budovy.
- Vždy lze najít cestu k úsporám, a to i v historicky cenných budovách (zateplení střechy, dvorní fasády, suterénu, instalace obnovitelných zdrojů energie).