

Studie



Vliv tepelně izolačních materiálu na vytápění

Vypracoval : Ing. Petr Kotek, Ph.D.

Ing. Petra Štruplová

Únor 2023

Obsah

| | |
|-------------------------|---|
| 1. Popis studie | 2 |
| 2. Shrnutí studie | 3 |
| 3. Rodinný dům | 4 |
| 3.1. Varianta 1 | 6 |
| 3.1. Varianta 2 | 7 |
| 6. Závěr..... | 8 |
| Seznam tabulek..... | 8 |
| Seznam obrázků | 9 |

1. Popis studie

Vzhledem k rostoucím cenám energií je pro každého majitele nemovitosti velmi zásadní snižování energetické náročnosti budovy. Čím méně je obálka budovy zateplena, tím větší je tepelná ztráta a roční potřeba tepla na vytápění. Vzhledem k tomu, že ve většině případů má fasáda objektu největší plochu, má tudíž i největší vliv na snížení tepelné ztráty.

Na účinnost zateplení má vliv hned několik faktorů. Nejhlavnějšími však je tl. izolantu a jeho součinitel tepelné vodivosti. V této studii se budou hodnotit dva typy izolantů.

1. izolant Baunit openReflect ($\lambda=0,031$)
2. izolant Baunit openTherm ($\lambda=0,039$)

Izolanty budou aplikovány na energetický model v tloušťkách (200, 140 a 100 mm).

Výstupem budou tyto údaje:

- Tepelná ztráta domu v kW
- Potřeba tepla na vytápění kWh/m².rok
- Roční provozní náklady Kč/m².rok
- Úspora nákladů v Kč/rok a %

2. Shrnutí studie

V rámci této studie byly zhodnoceny tři situace rodinného domu, v němž každý má různou konstrukci obvodových stěn.

Bylo hodnoceno: rodinný dům bez tepelné izolace obvodových stěn, rodinný dům s izolantem Baumit openReflect o určených tloušťkách na obvodových stěnách a rodinný dům s izolantem openTherm o určených tloušťkách na obvodových stěnách. Ve studii se hledělo na dva parametry. Jednalo se o tepelnou ztrátu a potřebu tepla na vytápění. Z výsledků se ukázalo, že znatelné úspory už nastávají u montáži tepelného izolantu s horším součinitelem tepelné vodivosti a nejnižších tloušťek izolantu. Následně čím větší tloušťka izolantu a lepší vlastnosti izolantu budou, tím se tepelná ztráta a potřeba tepla na vytápění budou snižovat.

Tabulka 1 - Shrnutí všech výstupů

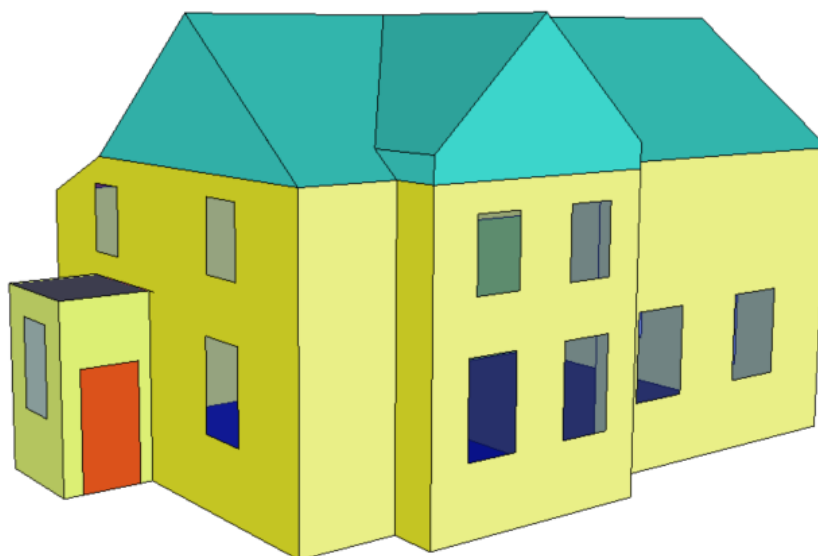
| Typ objektu | | [kWh/m ² rok] [kW] |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| RD stav bez zateplení | Měrná potřeba tepla na vytápění | 266 |
| | Tepelná ztráta | 17,8 |
| RD Varianta 1a | Měrná potřeba tepla na vytápění | 125 |
| | Tepelná ztráta | 10,3 |
| RD Varianta 1b | Měrná potřeba tepla na vytápění | 131 |
| | Tepelná ztráta | 10,8 |
| RD Varianta 1c | Měrná potřeba tepla na vytápění | 139 |
| | Tepelná ztráta | 11,2 |
| RD Varianta 2a | Měrná potřeba tepla na vytápění | 129 |
| | Tepelná ztráta | 10,7 |
| RD Varianta 2b | Měrná potřeba tepla na vytápění | 137 |
| | Tepelná ztráta | 11,1 |
| RD Varianta 2c | Měrná potřeba tepla na vytápění | 145 |
| | Tepelná ztráta | 11,5 |

3. Rodinný dům

Byl vybrán referenční dvoupodlažní objekt z 20. let 20. století. Objekt je z části podsklepen. Konstrukce rodinného domu je tvořena pálenou cihlou o tl. 440 mm bez zateplení. Strop k půdě, podlaha na zemině a nad sklepním prostorem je taktéž bez tepelné izolace. Okna jsou zde původní a jsou špaletová s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla u vstupních dveří je uvažován $2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Objekt je vytápěn plynovým kotlem o účinnosti 85%.

Tabulka 2 - Základní parametry objektu A

| | | |
|--|-------|--------------|
| Zastavěná plocha domu | 92,9 | m^2 |
| Obestavěný prostor domu (z vnějších rozměrů) | 460,8 | m^3 |
| Vnitřní podlahová plocha | 179,7 | m^2 |
| Energeticky vztažná plocha | 156,3 | m^2 |



Obrázek 1 - 3D energetický model objektu bez zateplení

Tabulka 3 - Energetický štítek budovy pro nezateplenou obálku budovy

| Typ | | Jednotky |
|---------------------------------|------|-------------------------------|
| Měrná potřeba tepla na vytápění | 266 | $[\text{kWh/m}^2.\text{rok}]$ |
| Tepelná ztráta | 17,8 | $[\text{kW}]$ |

Tabulka 4 - Obálka budovy bez zateplení

| Konstrukce | | plocha | U_s vypočtené | $U_{N,20}$ požadované | $U_{PAS,20}$ Doporučené pro pas. domy |
|---------------------------------------|----|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | | [m ²] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] |
| S01 – Obvodová stěna | SV | 34,80 | 1,47 | 0,3 | 0,18 až 0,12 |
| | SZ | 37,4 | | | |
| | JZ | 44,80 | | | |
| | JV | 32,90 | | | |
| Celková plocha obvodových stěn | | 192,50 | | | |
| SV1 – Vnitřní Obvodová stěna (garáž) | | 18,80 | 1,30 | 0,6 | 0,30 až 0,20 |
| PDL1 – Podlaha na zemině | | 88,7 | 0,375 | 0,45 | 0,22 až 0,15 |
| STR1 – Strop ke nevytápěné půdě | | 70,10 | 0,69 | 0,3 | 0,15 až 0,10 |
| SCH1 – Šikmá střecha | | 21,50 | 0,79 | 0,24 | 0,15 až 0,10 |
| SCH2 – Strop předsíň | | 2,90 | 0,72 | 0,24 | 0,15 až 0,10 |
| Ok1 – Okna | SV | 1,20 | 2,5 | 1,5 | 0,8 až 0,6 |
| | SZ | 4,90 | | | |
| | JZ | 7,70 | | | |
| | JV | 5,30 | | | |
| DV1 – Dveře | JZ | 2,00 | 2 | 1,7 | 0,9 |
| Celková plocha konstrukcí | | 565,5 | | | |

3.1. Varianta 1

Ve variantě 1 je uvažována obálka budovy, která je zateplena tepelným izolantem Baunit openReflect se součinitelem tepelné vodivosti 0,031 W/mK a 5% přírážkou -> 0,033 W/mK. Budou zde porovnány varianty, ve kterých se bude lišit tl. tepelného izolantu s hodnotami 200, 140 a 100 mm.

Tabulka 5 - Energetický štítek budovy pro izolant Baunit openReflect

| Typ | Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/m ² rok] | Tepelná ztráta [kW] |
|---|--|---------------------|
| Bez zateplení | 266 | 17,8 |
| 1a) Izolant Baunit openReflect tl. 200 mm | 125 | 10,3 |
| 1b) Izolant Baunit openReflect tl.140 mm | 131 | 10,8 |
| 1c) Izolant Baunit openReflect tl.100 mm | 139 | 11,2 |

Tabulka 6 - Obálka budovy s izolantem Baunit openReflect

| Konstrukce | tloušťka | λ | U vypočtené | ΔU | $\Delta \lambda$ |
|---|----------|-----------|----------------------|----------------------|------------------|
| | m | [W/mK] | [W/m ² K] | [W/m ² K] | [W/mK] |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openReflect tl. 200 mm | 0,2 | 0,031 | 0,198 | 0,05 | 0,02 |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openReflect tl. 140 mm | 0,14 | 0,031 | 0,253 | 0,05 | 0,02 |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openReflect tl. 100 mm | 0,1 | 0,031 | 0,319 | 0,05 | 0,02 |

3.1. Varianta 2

Ve variantě 2 je uvažována obálka budovy, která je zateplena tepelným izolantem Baumit openTherm se součinitelem tepelné vodivosti 0,039 W/mK a 7% přírůžkou -> 0,043 W/mK. Budou zde porovnány varianty, ve kterých se bude lišit tl. tepelného izolantu s hodnotami 200, 140 a 100 mm.

Tabulka 7 - Energetický štítek budovy pro izolant Baumit openTherm

| Typ | Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/m ² rok] | Tepelná ztráta [kW] |
|---|--|---------------------|
| Bez zateplení | 266 | 17,8 |
| 2a) Izolant Baumit openTherm tl. 200 mm | 129 | 10,7 |
| 2b) Izolant Baumit openTherm tl.140 mm | 137 | 11,1 |
| 2c) Izolant Baumit openTherm tl.100 mm | 145 | 11,5 |

Tabulka 8 - Obálka budovy s izolantem Baumit openTherm

| Konstrukce | tloušťka | λ | U vypočtené | ΔU | $\Delta \lambda$ |
|---|----------|-----------|----------------------|----------------------|------------------|
| | m | [W/mK] | [W/m ² K] | [W/m ² K] | [W/mK] |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openTherm tl. 200 mm | 0,2 | 0,039 | 0,234 | 0,05 | 0,03 |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openTherm tl. 140 mm | 0,14 | 0,039 | 0,299 | 0,05 | 0,03 |
| S01 – Obvodová stěna s izolantem openTherm tl. 100 mm | 0,1 | 0,039 | 0,377 | 0,05 | 0,03 |

6. Závěr

Studie vyhodnotila vliv tepelně izolačních materiálů na vytápění. V přehledné tabulce jsou všechny sledované výstupní parametry.

Pro provozní náklady byla stanovena cena zemního plynu 3,8 Kč/kWh včetně DPH.

| | tloušťka izolantu | tepelná ztráta | měrná potřeba tepla na vytápění | spotřeba tepla na vytápění | roční provozní náklady na vytápění | úspora nákladů | úspora |
|----------|------------------------------|---------------------------|--|---|---|---------------------------|---------------|
| Varianta | mm | kW | kWh/m ² .rok | kWh/rok | Kč/rok | Kč/rok | % |
| 0 | 0 | 17,8 | 266 | 48 913 | 185 868 Kč | | |
| 1a | 200 | 10,3 | 125 | 22 985 | 87 344 Kč | 98 524 Kč | 53% |
| 1b | 140 | 10,8 | 131 | 24 089 | 91 537 Kč | 94 332 Kč | 51% |
| 1c | 100 | 11,2 | 139 | 25 560 | 97 127 Kč | 88 742 Kč | 48% |
| 2a | 200 | 10,7 | 129 | 23 721 | 90 139 Kč | 95 729 Kč | 52% |
| 2b | 140 | 11,1 | 137 | 25 192 | 95 729 Kč | 90 139 Kč | 48% |
| 2c | 100 | 11,5 | 145 | 26 663 | 101 319 Kč | 84 549 Kč | 45% |

Seznam tabulek

| | |
|--|---|
| Tabulka 1 - Shrnutí všech výstupů..... | 3 |
| Tabulka 2 - Základní parametry objektu A | 4 |
| Tabulka 3 - Energetický štítek budovy A podle orientace | 4 |
| Tabulka 4 - Obálka budovy bez zateplení..... | 5 |
| Tabulka 5 - Energetický štítek budovy pro izolant Baumit openReflect | 5 |
| Tabulka 6 - Obálka budovy s izolantem Baumit openReflect | 5 |
| Tabulka 7 - Energetický štítek budovy pro izolant Baumit openTherm | 6 |
| Tabulka 8 - Obálka budovy s izolantem Baumit openTherm | 6 |

Seznam obrázků

| | |
|--|---|
| Obrázek 1 - 3D energetický model objektu bez zateplení | 4 |
|--|---|