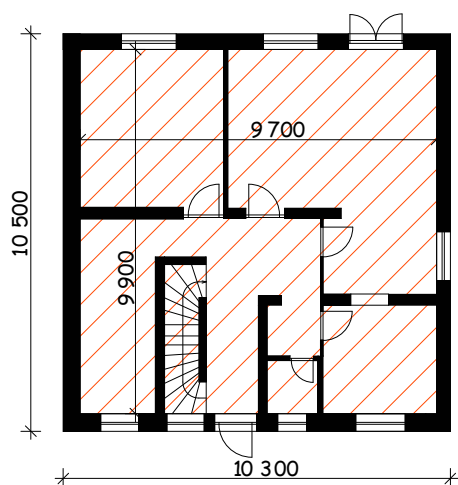


Klasický rodinný dům pro tři až čtyři obyvatele se sedlovou střechou a obytným podkrovím. Obvodové stěny vystavěny ze škvárobetonových tvárnic tl. 300 mm, šikmá střecha zateplena mezi krokvemi.

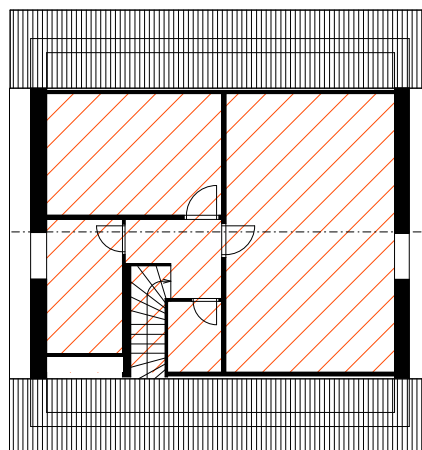
V rámci energetických úspor je provedeno zateplení fasády kontaktním zateplovacím systémem, zateplení střechy v šikmé rovině krovu a stropu 2.NP, výměna oken za nová s izolačním dvojsklem a výměna vstupních dveří.

## SCHEMA OBJEKTU

---



Obr.1: Půdorys 1.NP



Obr. 2: Půdorys 2.NP



Obr. 3: Pohled na rodinný dům

## POPIS OBJEKTU

---

ZASTAVĚNÁ PLOCHA	108 m <sup>2</sup>
PODLAHOVÁ PLOCHA	172 m <sup>2</sup> (viz. šrafovaná oblast obr. 1,2)
PLOCHA VÝPLNÍ OTVORŮ	25,2 m <sup>2</sup>
PLOCHA STĚNOVÝCH KONSTRUKCÍ	130,2 m <sup>2</sup>
OBESTAVĚNÝ PROSTOR	457 m <sup>3</sup>
POČET OBYVATEL	3-4
POČET PODLAŽÍ	2

## SKLADBY KONSTRUKCÍ A JEJICH VLASTNOSTI

Následující část obsahuje skladby jednotlivých konstrukcí na hranici obálky budovy, tzn. skladby konstrukcí ohraničujících vytápěnou část budovy. U každého z materiálů v konstrukci je uvedena tloušťka a součinitel tepelné vodivosti. Tyto hodnoty jsou zapotřebí k výpočtu součinitele prostupu tepla  $U$  [ $W/m^2K$ ] podle ČSN 73 0540.

Barevné řádky ukazují tloušťky přidané tepelné izolace pro dosažení :

**1) požadovaných hodnot  $U$  [ $W/m^2K$ ] dle ČSN 73 0540 – 1. varianta zateplení**

**2) doporučených hodnot  $U$  [ $W/m^2K$ ] dle ČSN 73 0540 – 2. varianta zateplení**

**3)  $U$  dle ČSN 73 0540 potřebných pro splnění požadavků oblasti podpory A – 3. varianta zateplení**

U výplní otvorů je hodnota součinitele prostupu tepla  $U$  přímo udána výrobcem na normovou velikost okna, případně dveří.

OBVODOVÁ STĚNA	d [mm]	$\lambda$ [W/(m.K)]
Omítka vnitřní	15	0,99
Škvárobetonové tvárnice	300	0,74
Omítka vnější	20	0,99
<b>1. varianta zateplení</b>	<b>90</b>	<b>0,04</b>
<b>2. varianta zateplení</b>	<b>160</b>	<b>0,04</b>
<b>3. varianta zateplení</b>	<b>100</b>	<b>0,04</b>

ŠIKMÁ STŘECHA	d [mm]	$\lambda$ [W/(m.K)]
Dřevěný podhled	15	0,22
Uzavřená vzduchová mezera	25	0,16
Parozábrana	0,5	0,35
Tepelná izolace mezi krokvemi	140	0,085
Pojistná hydroizolace	0,2	0,35
Provětrávaná vzduchová mezera		
Střešní krytina		
<b>1. varianta zateplení</b>	<b>210</b>	<b>0,04</b>
<b>2. varianta zateplení</b>	<b>310</b>	<b>0,04</b>
<b>3. varianta zateplení</b>	<b>210</b>	<b>0,04</b>

STROP NAD 2.NP	d [mm]	$\lambda$ [W/(m.K)]
Dřevěný podhled	15	0,22
Parozábrana	0,5	0,35
Tepelná izolace	140	0,085
Dřevěný záklop	15	0,18
<b>1. varianta zateplení</b>	<b>70</b>	<b>0,04</b>
<b>2. varianta zateplení</b>	<b>140</b>	<b>0,04</b>
<b>3. varianta zateplení</b>	<b>70</b>	<b>0,04</b>

PODLAHA NA TERÉNU	d [mm]	$\lambda$ [W/(m.K)]
Betonová mazanina	50	1,30
Hydroizolační pás	1	0,21
Tepelná izolace	50	0,08
Hydroizolační pás	4	-
Železobetonová deska	100	-

## VÝPLNĚ OTVORŮ

 $U_w$ [W/(m<sup>2</sup>.K)]

Původní	2,70
<b>1. varianta zateplení</b>	<b>1,70</b>
<b>2. varianta zateplení</b>	<b>1,20</b>
<b>3. varianta zateplení</b>	<b>1,20</b>

Vysvětlivky :

$\lambda$  [W/(m.K)] ... součinitel tepelné vodivosti materiálu, vlastnost material daná výrobcem či normou ČSN 73 0540  
 d [mm] ... tloušťka vrstvy materiálu

**SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA – U [W/(m<sup>2</sup>.K)]**

Tabulka součinitelů prostupu tepla uvádí nejprve normové požadované a normové doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_N$  [W/m<sup>2</sup>K] dle ČSN 73 0540 pro jednotlivé typy posuzovaných konstrukcí. V další části jsou postupně uvedeny vypočtené konkrétní hodnoty pro tento objekt včetně jejich posouzení podle normových hodnot:

pro stávající stav domu

pro 1. variantu zateplení (tzn. vyhovující požadovaným hodnotám součinitele prostupu tepla U)

pro 2. variantu zateplení (tzn. vyhovující doporučeným hodnotám součinitele prostupu tepla U)

pro 3. variantu zateplení (tzn. vyhovující pro splnění oblasti podpory A.1 u dané skladby konstrukce)

Popis konstrukce	Normové hodnoty $U_N$ [W/m <sup>2</sup> K]		Vypočtené hodnoty U [W/m <sup>2</sup> K]			
	Požadované	Doporučené	Stávající stav	1. varianta zateplení	2. varianta zateplení	3. varianta zateplení (splnění A. 1)
<b>Obvodová stěna</b>	0,38	0,25	1,66	<b>0,37</b>	<b>0,24</b>	<b>0,34</b>
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
<b>Šikmá střecha</b>	0,24	0,16	0,52	<b>0,23</b>	<b>0,16</b>	<b>0,23</b>
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
<b>Strop nad 2.NP</b>	0,30	0,20	0,54	<b>0,29</b>	<b>0,20</b>	<b>0,29</b>
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
<b>Podlahová kce</b>	0,45	0,3	1,1	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Skladba podlahy není upravena		
<b>Výplně otvorů</b>	1,7	1,2	2,7	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje

## MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ $E_A$ [kWh/(m<sup>2</sup>.a)]

Tabulka uvádí hodnoty základních kritérií pro splnění podmínek programu Zelená úsporám pro oblast podpory A.1, tzn. hodnotu měrné potřeby tepla na vytápění za rok v kWh na m<sup>2</sup> podlahové plochy a procentní úsporu oproti stávajícímu stavu. Výsledné hodnoty jsou uváděny pro stávající stav a dále pro všechny výše uvedené varianty zateplení.

	Stávající stav	1. varianta zateplení	2. varianta zateplení	3. varianta zateplení (splnění A.1)
Měrná potřeba tepla na vytápění $E_A$ [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]	200	74	55	66
Úspora [%]	x	63	73	67

Pozn. : VÝPOČET BYL PROVEDEN DLE ČSN EN ISO 13 790, OKRAJOVÉ PODMÍNKY DLE TNI 73 0329

## NÁKLADY, ÚSPORY, NÁVRATNOST A VÝŠE DOTACE

Závěrečná tabulka obsahuje v 1. sloupci orientační přehled o vynaložených finančních nákladech na zateplení při užití plynového kotle s účinností 84%. Cena zemního plynu 1 070,6 Kč/MWh byla převzata ze stránek tzb-info od společnosti Pražská plynárenská, a.s. (<http://tzb-info.cz/t.py?t=4&i=13&h=3>).

2. a 3. sloupec uvádí, kolik procent a financí za rok se uspoří při zateplení domu danou variantou opatření oproti stávajícímu stavu.

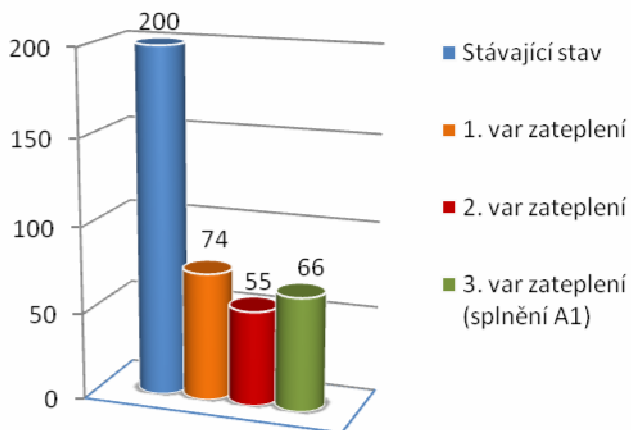
Ve 4. a 6. sloupci je vypočítána **orientační** cena pro zateplení fasády a stropu pěnovým polystyrenem (resp. minerální vatou) a výměny výplně otvorů. Ceny zahrnují materiál i montáž. Sloupce 5 a 7 uvádí, kolik let bude trvat, než se vynaložená investice do zateplení vrátí v podobě uspořené energie. Celková výše dotace při zateplení variantou, která splňuje podmínky programu, je vypočtena v poslední kolonce tabulky.

Náklady na vytápění [Kč/rok]	Úspora [%]	Úspora [Kč/rok]	Orientační cena zateplení fasády a stropu EPS + výplně otvorů	Návratnost [rok]	Orientační cena zateplení fasády a stropu MW + výplně otvorů	Návratnost [rok]	Výše dotace [Kč]
Stávající stav							
47 140	x	x	x	x	x	x	0
1. varianta zateplení - dle požadovaných normových hodnot							
17 500	63	29 650	289 000	11	318 000	12	0
2. varianta zateplení - dle doporučených normových hodnot							
13 080	73	34 070	318 000	10	374 000	11	0
3. varianta zateplení - požadavek pro splnění podmínek A. 1							
15 650	67	31 490	291 000	2	323 000	3	266 600

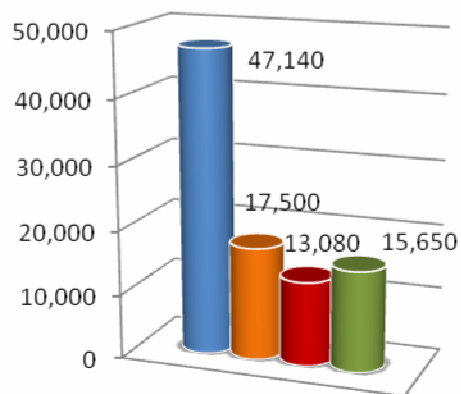
Pozn. : EPS – pěnový polystyren, MW – minerální vlna

V současné době se zatepluje převážně na hodnoty požadované. Z výsledků je však patrné, že při zateplení objektu na hodnoty mírně příznivější, lze současně s využitím dotace z programu Zelená úsporám dosáhnout výrazně vyšší finanční úspory a lepší návratnosti.

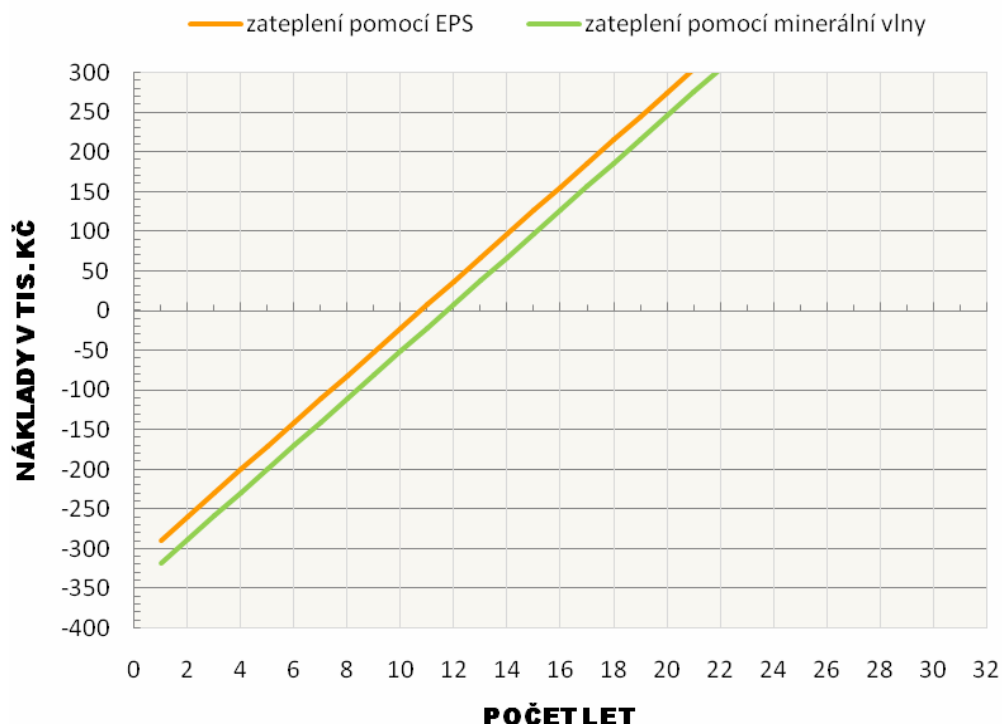
**Měrná potřeba tepla na vytápění  
[kWh/(m<sup>2</sup>.a)]**



**Náklady na vytápění  
[Kč/rok]**



### NÁVRATNOST NÁKLADŮ PO ZATEPLENÍ OBJEKTU NA POŽADOVANOU ÚROVEŇ



## NÁVRATNOST NÁKLADŮ PO ZATEPLENÍ OBJEKTU S PROGRAMEM ZELENÁ ÚSPORÁM

