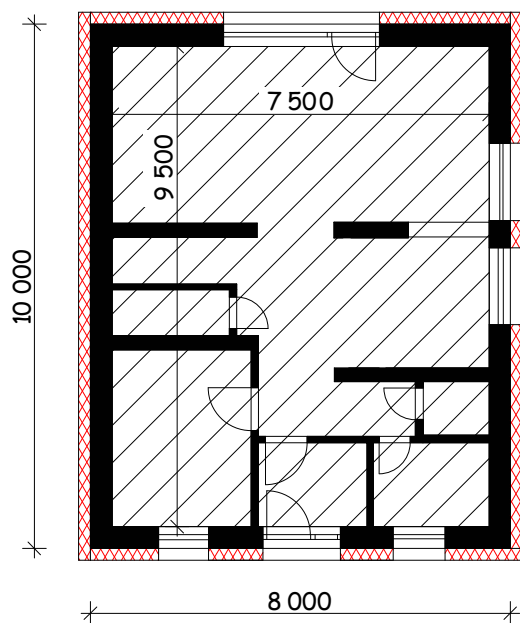


Samostatně stojící dvoupodlažní rodinný dům s obytným podkrovím. Obvodové stěny jsou vystavěny z pórobetonových tvárníc tl. 250mm. Střecha je sedlová se zateplením nad krokvemi.

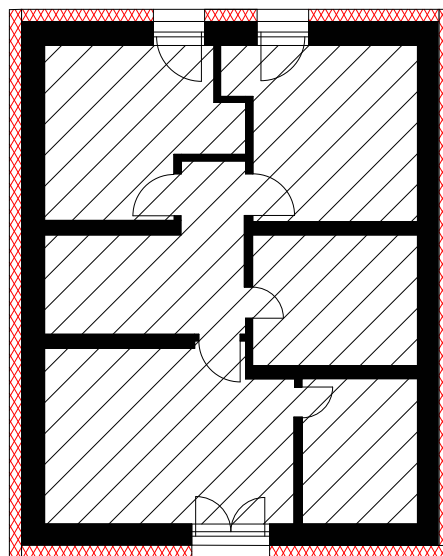
Je provedeno zateplení fasády kontaktním zateplovacím systémem, zateplení střechy v šikmé rovině krovu a stropu 2NP, výměna všech oken za nová s izolačním dvojsklem, výměna vchodových dveří a instalace nuceného větrání s rekuperací tepla.

Úpravy objektu budou v takovém rozsahu, aby bylo možno dosáhnout splnění podmínek A.1 s vyšší dotací. Vyšší dotace je poskytována v případě dosažení měrné roční potřeby tepla na vytápění nejvýše $40\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$, a zároveň je požadováno snížení hodnoty o 40% oproti stavu před realizací.

SCHEMA OBJEKTU



Obr. 1: Půdorys 1.NP



Obr. 2: Půdorys 2.NP



Obr. 3: Pohled na rodinný dům

POPIS OBJEKTU

ZASTAVĚNÁ PLOCHA	80,0 m ²
PODLAHOVÁ PLOCHA	142,5m ² = 9,5*7,5*2NP (viz. šrafovaná oblast obr. 1,2)
PLOCHA VÝPLNÍ OTVORŮ	30,65 m ²
PLOCHA STĚNOVÝCH KONSTRUKCÍ	135,33 m ²
OBESTAVĚNÝ PROSTOR	476,4 m ³
POČET OBYVATEL	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/m²K] podle ČSN 73 0540.

Barevné řádky ukazují tloušťky přidané tepelné izolace pro dosažení :

1) požadovaných hodnot U [W/m²K] dle ČSN 73 0540 – 1. varianta zateplení

2) doporučených hodnot U [W/m²K] 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]	λ[W/(m.K)]
Omítka vnitřní	15	0,35
Pórobetonové tvárnice	250	0,20
Omítka vnější	20	0,19
1. varianta zateplení	40	0,04
2. varianta zateplení	100	0,04
3. varianta zateplení	180	0,04

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	d [mm]	λ[W/(m.K)]
Krokve		
Desky Cetris	15	0,22
Parozábrana		
Tepelná izolace + nekroevní držák	180	0,042
Tepelná izolace + laťování	120	0,046
Pojistná hydroizolace		
Laťování + střešní krytina		
1. varianta zateplení	200	0,04
2. varianta zateplení	300	0,04
3. varianta zateplení	300	0,04

STROPNÍ KCE. 2NP	d [mm]	λ [W/(m.K)]
Dřevěný podhled	15	0,22
Parozábrana	0,5	0,35
Tepelná izolace	140	0,085
Dřevěný záklop	15	0,18
1. varianta zateplení	70	0,04
2. varianta zateplení	140	0,04
3. varianta zateplení	240	0,04

PODLAHA NA TERÉNU	d [mm]	λ [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 ² .K)]
Původní	2,70
1. varianta zateplení	1,70
2. varianta zateplení	1,20
3. varianta zateplení	1,20

Vysvětlivky :

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

Objekt se díky těmto opatřením dostane do kategorie nízkoenergetických domů. Při prováděných úpravách tedy budou důsledně optimalizovány všechny tepelné vazby a konstrukce tak, aby byly splněny předepsané hodnoty pro tuto kategorii.

V objektu bude také nainstalováno nucené větrání se zpětným získáváním tepla. Ve výpočtu se uvažuje s účinností rekuperace 75%.

SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA – U [W/(m².K)]

Tabulka součinitelů prostupu tepla uvádí nejprve normové požadované a normové doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N [W/m²K] 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 ² K]		Vypočtené hodnoty U [W/m ² K]			
	Požadované	Doporučené	Stávající stav	1. varianta zateplení	2. varianta zateplení	3. varianta zateplení (splnění A. 1)
Obvodová stěna	0,38	0,25	0,52	0,35	0,24	0,17
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
Střešní kce.	0,24	0,16	0,6	0,23	0,16	0,16
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
Stropní kce. 2NP	0,30	0,20	0,51	0,3	0,20	0,14
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje
Podlahová kce	0,45	0,3	1,1	1,1	1,1	1,1
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Skladba podlahy není upravena		
Výplně otvorů	1,7	1,2	2,7	1,7	1,2	1,2
Porovnání s ČSN 73 0540-2			Nevyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje	Vyhovuje

MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ E_A [kWh/(m².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 m² 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 ² .a)]	144	84	62	38
Úspora [%]	x	42	57	74

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 o účinnosti $\eta = 84\%$. 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>).

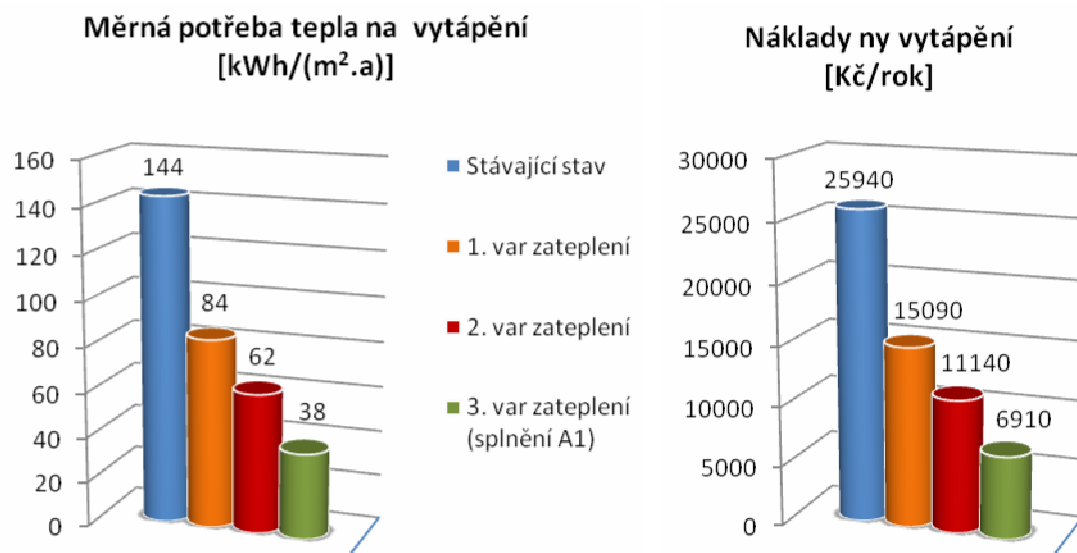
2. a 3. sloupec uvádí, kolik procent a financí za rok se uspoří při zateplení domu danou variantou opatření oproti stávajícímu stavu.

Ve 4. a 6. sloupci je vypočítána **orientační** cena pro zateplení fasády a stropu pěnovým polystyrenem (resp. minerální vatou) a výměny výplní 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.

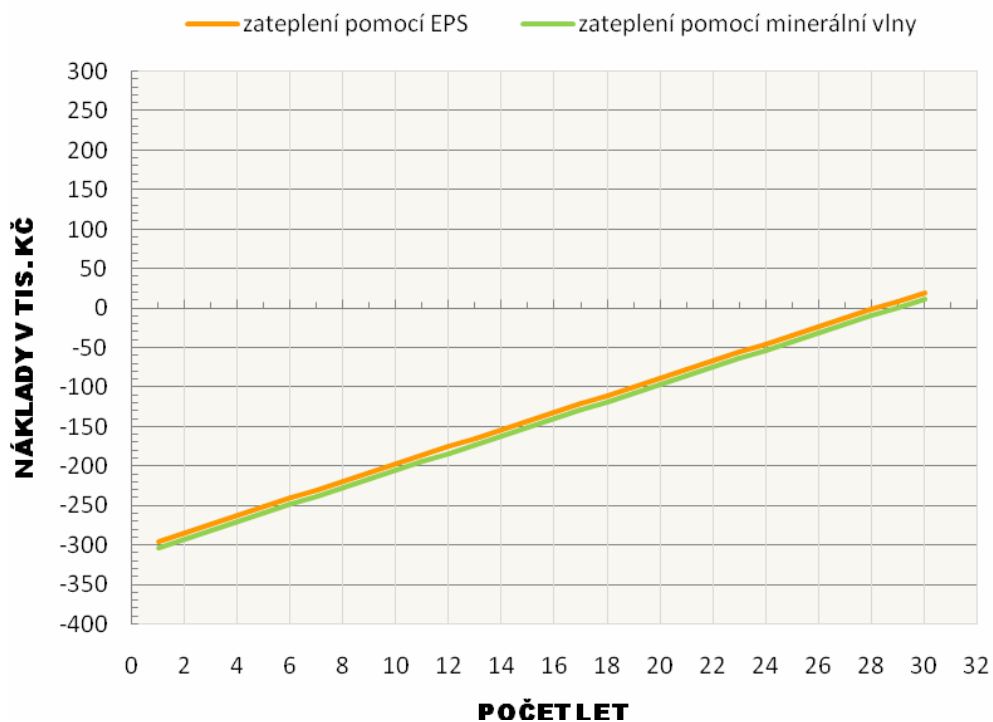
Náklady na vytápění [Kč/rok]	Úspora [%]	Úspora [Kč/rok]	Orientační cena zateplení fasády a stropu EPS + výplně otvorů	Návratnost [rok]	Orientační cena zateplení fasády a stropu MW + výplně otvorů	Návratnost [rok]	Výše dotace [Kč]
Stávající stav							
25 940	x	x	x	x	x	x	0
1. varianta zateplení - dle požadovaných normových hodnot							
15 090	42%	10 860	295 000	28	303 000	29	0
2. varianta zateplení - dle doporučených normových hodnot							
11 140	57%	14 810	329 000	23	356 000	25	0
3. varianta zateplení - požadavek pro splnění podmínek A. 1							
6 910	74%	19 040	512 000	11,5	565 000	14	313 500

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 doporučené a lepší s využitím dotace z programu Zelená úsporám lze dosáhnout výrazně vyšší finanční úspory a lepší návratnosti.



NÁVRATNOST NÁKLADŮ PO ZATEPLENÍ OBJEKTU NA POŽADOVANOU ÚROVEŇ



NÁVRATNOST NÁKLADŮ PO ZATEPLENÍ OBJEKTU S PROGRAMEM ZELENÁ ÚSPORÁM

