

## 6.1 Popis opatření

Dále jsou vysvětlena uvažovaná opatření:

### 4.1.1 Zateplení podlahové konstrukce

#### Popis

Do stávající vzduchové vrstvy je vpravena izolace.

Pro toto se hodí nejvíce sypké nebo vfoukávané izolační materiály.

Stavební fyzika: Vnitřní povrchová teplota podlahy v přízemí se citelně zvýší společně s odpovídajícími pozitivními dopady na klima v místnosti.

Zima od nohou a potřeba energie budou sníženy

Náklady na opatření jsou odhadovány na cca. **133.033 €** . Je počítáno s minimální dobou životnosti 40 let.

Toto opatření je použito pouze ve variantě: Dämmung, Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV.

#### Vlastnosti opatření

##### Data o izolaci

Tloušťka materiálu: 4,00 cm

Součinitel tepelné vodivosti materiálu: 0,035 W/mK

Plocha ochlazované konstrukce: 1.632,00 m<sup>2</sup>

Doba životnosti: 40 let

Použito na následující stavební prvky:: Fläche1) Kosten U-Wert alt / neu

Keller

Plocha: 843,00 m<sup>2</sup>

Náklady: 24.447,00 €

Součinitel prostupu tepla starý / nový: 0,67 / 0,38 W/m<sup>2</sup>K

Keller

Plocha: 789,00 m<sup>2</sup>

Náklady: 22.881,00 €

Součinitel prostupu tepla starý / nový: 0,67 / 0,38 W/m<sup>2</sup>K

Suma: 1.632,00 m<sup>2</sup>

Suma: 47.328,00 €

Náklady na m<sup>2</sup>: 29,00 €/m<sup>2</sup>

Vlastnosti opatření - Data izolace				
Tloušťka materiálu	4,00		cm	
Součinitel tepelné vodivosti	0,035		W/mK	
Ochlazovaná plocha	4.587,36		m <sup>2</sup>	
Doba životnosti	40		let	
Použito na násl. Stav. prvky:	Plocha	Náklady	U-hodnota stará /nová	
Keller C1	761,36 m <sup>2</sup>	22.079,44 €	6,00 / 0,76	W/m <sup>2</sup> K

Keller C2	596,58 m <sup>2</sup>	17.300,82 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
Keller F	285,66 m <sup>2</sup>	8.284,14 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
Keller A	886,32 m <sup>2</sup>	25.703,28 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
Keller E	479,30 m <sup>2</sup>	13.899,70 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
Keller D	648,26 m <sup>2</sup>	18.799,54 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
Keller B	929,88 m <sup>2</sup>	26.966,52 €	0,86 / 0,43	W/m <sup>2</sup> K
<b>Suma</b>	<b>4.587,36 m<sup>2</sup></b>	<b>133.033,44 €</b>	<i>odpovídá 29,00</i>	<b>€/m<sup>2</sup></b>

#### 4.1.2 Plochá střecha – zateplení teplé střechy seshora

##### Popis

Rozložení desek z pevné pěny na stávající plášť střechy, upevnění šterkovou pokrývkou nebo jednotlivými betonovými deskami.

Jako materiál přicházejí v úvahu především materiály, která jsou nenáchylné k vlhkosti.

Jelikož izolace tvoří pouze podřadnou část celkových nákladů, doporučují se velké tloušťky izolace.

Stavební fyzika: díky zvýšení izolační vrstvy jsou fyzikální poměry ovlivněny zpravidla pozitivně.

Kalkulace nákladů: Zateplovací práce bez vedlejších prací

Náklady na opatření jsou odhadovány na cca. 178.536 €. Je počítáno s s minimální dobou životnosti 30 let

Toto opatření je použito u variant: Dämmung, Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV

<b>Vlastnosti opatření – data izolace</b>				
Tloušťka materiálu	14,00			cm
Součinitel tepelné vodivosti materiálu	0,035			W/mK
Ochlazovaná plocha	4.577,85			m <sup>2</sup>
Doba životnosti	30			let
Použito na násl. Stav. prvky:	Plocha	Náklady	U-hodnota stará / nová	
Dach F	285,66 m <sup>2</sup>	11.140,74 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach A	886,32 m <sup>2</sup>	34.566,48 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach E	469,79 m <sup>2</sup>	18.321,81 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach D	648,26 m <sup>2</sup>	25.282,14 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach B	929,88 m <sup>2</sup>	36.265,32 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach C1	761,36 m <sup>2</sup>	29.693,04 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
Dach C2	596,58 m <sup>2</sup>	23.266,62 €	0,29 / 0,13	W/m <sup>2</sup> K
<b>Suma</b>	<b>4.577,85 m<sup>2</sup></b>	<b>178.536,16 €</b>	<i>odpovídá 39,00</i>	<b>€/m<sup>2</sup></b>

#### 6.1.3 Venkovní tepelná izolace, kontaktní systém

##### Popis

První vrstvu kontaktního systému tvoří tepelná izolace. Tato je lepena popř. dodatečně ukotvena hmoždinkami na venkovní zeď či omítku, jejichž stav a nosnost musí být předem přezkoušena. Nad to je nalepena armovací omítka s perlínkou. Jako konečná vrstva je využita fasádní omítka.

Izolační materiál může být z různých materiálů (minerální vláknité desky, dřevovláknité desky, atd.). Musí ovšem dostávat požadavkům tepelné vodivosti, chování proti vlhkosti, tahový a tlakový pevnostem, jakož i chování při hoření.

Prováděcí doporučení a stavební fyzika: měly by být používány pouze přípustěné kontaktní systémy s jednotlivě doladěnými materiály. Pečlivé provedení je nezbytnou podmínkou a mělo by být prováděno specializovaným podnikem.

Náklady na toto opatření jsou odhadovány na cca. **318.451 €** Vychází se z minimální doby životnosti 40 let.

Toto opatření je použito ve variantě: Dämmung, Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV

<b>Vlastnosti opatření – Data izolace</b>				
Tloušťka materiálu	16,00		cm	
Součinitel tepelné vodivosti	0,032		W/mK	
Ochlazovaná plocha	4.031,02		m <sup>2</sup>	
Doba životnosti	40		let	
<i>Použito na násl. Stav. Prvky:</i>	<i>Plocha</i>	<i>Náklady</i>	<i>U-hodnota stará / nová</i>	
C1 - N	155,00 m <sup>2</sup>	12.245,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C1 - S	121,40 m <sup>2</sup>	9.590,60 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C1 - W	242,00 m <sup>2</sup>	19.118,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C1 - O	134,60 m <sup>2</sup>	10.633,40 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C1 - O Angr.	111,00 m <sup>2</sup>	8.769,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C2 - N	192,24 m <sup>2</sup>	15.186,96 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C2 - S	105,84 m <sup>2</sup>	8.361,36 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C2 - O	71,00 m <sup>2</sup>	5.609,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C2 - W	111,00 m <sup>2</sup>	8.769,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
C2 - O Angr.	40,00 m <sup>2</sup>	3.160,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - N	63,36 m <sup>2</sup>	5.005,44 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - S	76,56 m <sup>2</sup>	6.048,24 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - W Angr.	40,00 m <sup>2</sup>	3.160,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - O Angr. E	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - O	34,00 m <sup>2</sup>	2.686,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
F - W	6,00 m <sup>2</sup>	474,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
A - N	204,00 m <sup>2</sup>	16.116,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
A - N Angr. E	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
A - S	131,20 m <sup>2</sup>	10.364,80 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
A - W	70,92 m <sup>2</sup>	5.602,68 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
A - O	70,92 m <sup>2</sup>	5.602,68 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - N Angr. B	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - N	38,40 m <sup>2</sup>	3.033,60 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - S Angr. A	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - W Angr. F	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - W Angr. D	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - W	128,16 m <sup>2</sup>	10.124,64 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
E - O	152,16 m <sup>2</sup>	12.020,64 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
D - N	89,10 m <sup>2</sup>	7.038,90 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
D - S	84,48 m <sup>2</sup>	6.673,92 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K

D - W	63,68 m <sup>2</sup>	5.030,72 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
D - O Angr. E	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
D - O	72,08 m <sup>2</sup>	5.694,32 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
B - N	387,76 m <sup>2</sup>	30.633,04 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
B - S Angr.	12,00 m <sup>2</sup>	948,00 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
B - S	470,16 m <sup>2</sup>	37.142,64 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
B - W	214,80 m <sup>2</sup>	16.969,20 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
B - O	253,20 m <sup>2</sup>	20.002,80 €	1,03 / 0,17	W/m <sup>2</sup> K
<b>Suma</b>	<b>4.031,02 m<sup>2</sup></b>	<b>318.450,56 €</b>	<i>odpovídá 79,00</i>	<b>€/m<sup>2</sup></b>

#### 6.1.7 4.1.4 Výměna oken, tepelně izolační sklo

##### Popis

Stávající okna mají velké stáří a vyznačují se netěsnostmi. Měly by být nahrazeny novými v pasivním standartu a se zateplenými rámy.

Podklady kalkulace: dvoukřídlá dřevěná okna cca. 1,5 m<sup>2</sup> bez příčlí v jednoduchém provedení. Náklady na toto opatření jsou odhadovány na cca. **934.991 €**. Je počítáno s minimální dobou životnosti **25 let**.

Toto opatření je použito u variant: Dämmung, Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV

<b>Vlastnosti opatření – data oken</b>				
<b>Okna-Uw-hodnota</b>		<b>0,80</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>g-hodnota (propustnost záření):</b>		<b>0,50</b>		
<b>Doba životnosti</b>		<b>25</b>	<b>let</b>	
<b>Použito na násl. Stav. Prvky:</b>	<b>Plocha</b>	<b>Náklady</b>	<b>U-hodnota stará / nová</b>	
Fe C1 - N	77,00 m <sup>2</sup>	55.055,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe C1 - S	77,00 m <sup>2</sup>	55.055,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe C2 - S	86,40 m <sup>2</sup>	61.776,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe C2 - N	43,20 m <sup>2</sup>	30.888,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe C2 - N big	38,40 m <sup>2</sup>	27.456,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe F - N	7,20 m <sup>2</sup>	5.148,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe F - N big	28,80 m <sup>2</sup>	20.592,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe F - S big	19,20 m <sup>2</sup>	13.728,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - N	19,20 m <sup>2</sup>	13.728,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - N big	14,40 m <sup>2</sup>	10.296,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - S	14,40 m <sup>2</sup>	10.296,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - S big	33,60 m <sup>2</sup>	24.024,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - S big	33,60 m <sup>2</sup>	24.024,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - W	76,80 m <sup>2</sup>	54.912,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe A - O	76,80 m <sup>2</sup>	54.912,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - N	4,80 m <sup>2</sup>	3.432,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - N big	24,00 m <sup>2</sup>	17.160,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - O	6,00 m <sup>2</sup>	4.290,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - O big	4,80 m <sup>2</sup>	3.432,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - S	2,40 m <sup>2</sup>	1.716,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - S big	33,60 m <sup>2</sup>	24.024,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - S small	2,88 m <sup>2</sup>	2.059,20€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - W	12,00 m <sup>2</sup>	8.580,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe D - W big	4,80 m <sup>2</sup>	3.432,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K

Fe E - W	28,80 m <sup>2</sup>	20.592,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe E - O	48,00 m <sup>2</sup>	34.320,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - N	91,20 m <sup>2</sup>	65.208,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - S big	72,00 m <sup>2</sup>	51.480,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - S	38,40 m <sup>2</sup>	27.456,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - W	72,00 m <sup>2</sup>	51.480,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - W big	91,20 m <sup>2</sup>	65.208,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - O	28,80 m <sup>2</sup>	20.592,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
Fe B - O big	96,00 m <sup>2</sup>	68.640,00€	2,38 / 0,80	W/m <sup>2</sup> K
<b>Suma</b>	<b>1.307,68 m<sup>2</sup></b>	<b>934.991,13 €</b>	<b>Odpovídá 715,00</b>	<b>€/m<sup>2</sup></b>

#### 4.1.5 Obnova vstupních dveří

##### Popis

Staré dveře jsou staré a netěsné. Měly by být nahrazeny novými, zateplenými dveřmi s obvodovým břitovým těsněním. U-hodnota by neměla překračovat 1,5 W/(m<sup>2</sup>K)

Náklady na opatření jsou odhadovány na cca. **50.055 €** Je uvažováno s minimální dobou životnosti 25 let

Toto opatření je použito v následujících variantách: Dämmung, Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV

<b>Vlastnosti opatření: Data dveří</b>				
Dveře-Uw-hodnota	1,30		W/m <sup>2</sup> K	
g-hodnota (propustnost záření):	0,00			
Doba životnosti	25		Jahre	
<i>Použito u násl. Stav. Prvků::</i>	<i>Plocha</i>	<i>Náklady</i>	<i>U-hodnota stará /nová</i>	
T C1 - W	3,60 m <sup>2</sup>	5.400,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T F - S	3,60 m <sup>2</sup>	5.400,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T A - S	3,20 m <sup>2</sup>	4.800,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T D - N 1	3,57 m <sup>2</sup>	5.355,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T D - N 2	1,89 m <sup>2</sup>	2.835,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T D - W	3,60 m <sup>2</sup>	5.400,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T E - W	3,57 m <sup>2</sup>	5.355,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T E - O	7,14 m <sup>2</sup>	10.710,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
T B - N	3,20 m <sup>2</sup>	4.800,00€	2,38 / 1,30	W/m <sup>2</sup> K
<b>Suma</b>	<b>33,37 m<sup>2</sup></b>	<b>50.055,00 €</b>	<b>Odpovídá 1.500,00</b>	<b>€/m<sup>2</sup></b>

#### 6.1.9 Tepelné čerpadlo Země/voda

##### Popis

Tepelné čerpadlo odebírá teplo z okolí (zde: prostřednictvím podzemních kolektorů v min. hloubce 1,2m nebo vrtů do hlubších zemských vrstev), komprimuje ho pod tlakem ve zplyňovacím – zkapalňovacím – koloběhu (obrácený princip než u ledničky) a přivádí ho do topení a ohřívání TUV.

U TP Země/Voda jsou nutné značné pohyby půdy resp. vrty, proto jsou investiční náklady poměrně vysoké.

Dosažený topný faktor (efektivita přiváděného proudu) je však dobrý.  
Kalkulace nákladů: Centrální zařízení, řízení, zemní kolektor resp. sondy, vedení, zásobník  
Přídavné odhadné náklady: 30.000 Euro na vrty resp. zemní kolektory, výkopy a venkovní vedení. Náklady na vrty mohou a zemní práce mohou silně variovat v závislosti na kvalitě půdy.

Náklady na opatření jsou odhadovány na cca. 46.500 €. Je počítáno s minimální dobou životnosti 20 let.

Toto opatření je použito ve variantě: Dämmung+Heiz, Dam+Heiz+PV

### **Vlastnosti opatření**

Data nového zařízení

Typ: centrální topení

Použitá technika: Elektrické tepelné čerpadlo

Oblast zaopatření: zaopatření teplem

Zdroj energie: Noční proud

Výkon: 6 kW

Doba životnosti: 20 let

Náklady

Náklady zařízení: 16.500,00 €

Dodatečné náklady jednorázové: 30.000,00 €

Suma 46.500,00 €

### **6.1.11 Elektronicky regulované čerpadlo topení**

#### **Popis**

Montáž elektronicky regulovaného čerpadla s menším příkonem. Jelikož se oběhová čerpadla vyznačují dlouhými dobami běhu, je možné dosáhnout vysokých potenciálů úspor a rychlé amortizace.

Opatření je použito ve variantě: Dämmung+Heizung Optimierung

Náklady na toto opatření jsou odhadovány na cca. 350€. Je počítáno s minimální dobou životnosti 15 let.

Toto opatření je použito v druhé a třetí variantě

### **4.1.12 Fotovoltaické zařízení**

#### **Popis**

Instalace FV zařízení na klíč včetně solárních modulů, měniče, konstrukce, přepětové ochrany, řídicí jednotky a měřiče. Není obsažena obnova střechy, či krytiny. Jako orientační cenu je možné předpokládat od cca. € 250-340 za m<sup>2</sup> resp. € 2.750-3.500 za kWp instalovaného výkonu.

Náklady na opatření jsou odhadovány na cca. **3.200 €**. Je počítáno s minimální dobou životnosti 30 let. Toto opatření je použito u variant: Dam+Heiz+PV

<b>Vlastnosti opatření – Data fotovoltaického zařízení</b>			
Typ modulů		Monokrystalický křemík	
Integrace do budovy		Postavené (střecha)	
Plocha	2.000,00	m <sup>2</sup>	
Náklon	30,00	°	
Orientace		Jih	
Špičkový výkon	0,00	kWp	
Převažující samovyžití		J	
Suma výnosů	0	kWh	
Doba životnosti	30	Jahre	
<i>Dotace</i>			
Při dodání do sítě	0,29	€/kWh	
Při samospotřebě	0,17	€/kWh	
<i>Náklady</i>			
Náklady na zařízení		0,00 €	
Dodatečné náklady – jednorázové		500,00 €	
Suma	3.200,00 €	odpovídá 1,60	€/m <sup>2</sup>