

# ENERGETICKÝ POSUDEK

dle zákona č. 406/2000 Sb. a vyhlášky č. 141/2021 Sb. v platném znění

---

## Dětský domov Holice – Rekonstrukce rodinného domu v Horním Jelení

Sídlíště 1. máje 484, 53374 Horní Jelení

---

**Předkládá:** **SOLMAX s. r. o.**  
Jugoslávských partyzánů 638/24  
160 00 Praha 6  
Tel: 737 115 415  
E-mail: petr.cenek@solmax.cz  
www.solmax.cz



**Energetický specialista:** **Ing. Petr Čeněk**  
číslo oprávnění 1314

**Datum vypracování:** 16.12.2024

**Evidenční číslo EP:** 671558.0

## **OBSAH**

<b>1</b>	<b>Titulní list energetického posudku .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2</b>	<b>Souhrn energetického posudku .....</b>	<b>- 5 -</b>
2.1	Souhrnný popis navržených opatření.....	- 5 -
2.2	Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty .....	- 6 -
2.3	Naplnění kritérií.....	- 6 -
2.4	Analýza užití energie – bilance přínosů projektu .....	- 7 -
<b>3</b>	<b>Podrobnosti energetického posudku.....</b>	<b>- 8 -</b>
3.1	Záměr energetického posudku:.....	- 8 -
3.2	Historie spotřeby energie .....	- 8 -
3.3	Analýza užití energie – předmět energetického posudku .....	- 9 -
3.4	Popis a hodnocení navrhovaného stavu.....	- 11 -
3.5	Kritéria programu podpory.....	- 13 -
3.6	Ekonomické hodnocení .....	- 15 -
3.7	Ekologické hodnocení.....	- 18 -
<b>4</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>- 19 -</b>
4.1	Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.....	- 19 -
4.2	Energetický štítek obálky budovy – Návrhový stav .....	- 20 -
4.3	Výpočet letního přehřívání .....	- 24 -

## **SEZNAM TABULEK**

tabulka 1	Analýza užití energie – předmět energetického posudku .....	- 10 -
tabulka 2	Bilance přínosů projektu.....	- 12 -
tabulka 3	Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů .....	- 13 -
tabulka 4	Kritéria programu podpory.....	- 14 -
tabulka 5	Ekonomická hodnocení .....	- 17 -
tabulka 6	Ekologické hodnocení.....	- 18 -

**SEZNAM ZKRATEK**

EP	energetický posudek
PD	projektová dokumentace
TRV	termoregulační ventil
VT	vysoký tarif (zejména u odběru el. energie)
NT	nízký tarif (zejména u odběru el. energie)
IRC	“individual room control” (automatická regulace otopných těles dle místností)
CF	cash flow
IRR	vnitřní výnosové procento
NPV	čistá současná hodnota
NN	nízké napětí
VN	vysoké napětí
OZE	obnovitelný zdroj energie
FVE / FVS	fotovoltaická elektrárna / fotovoltaický systém
TČ	tepelné čerpadlo
ZZT	zpětné získávání tepla
TV	teplá „užitková“ voda
ÚT	ústřední topení
KPS / VS	kompaktní předávací stanice / výměňiková stanice
VZT	vzduchotechnika
SZTE	soustava zásobení tepelnou energií
EPC	energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting)

**SEZNAM PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií
vyhláška č. 141/2021 Sb.	o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie
vyhláška č. 264/2020 Sb.	o energetické náročnosti budov
vyhláška č. 193/2007 Sb.	kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
vyhláška č. 194/2007 Sb.	kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních zařízení regulací
vyhláška č. 441/2012 Sb.	o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
ČSN EN ISO 52000-1	„Energetická náročnost budov“ a související a navazující normy
ČSN EN ISO 52016-1	„Energetická náročnost budov – Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení“ a související a navazující normy
ČSN EN 15316-1	„Energetická náročnost budov - Metoda výpočtu potřeb energie a účinností soustav“ a související a navazující normy
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
ČSN 73 0331-1	Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

Znění zákonů a vyhlášek v platném znění

## 1 TITULNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

### Účel zpracování energetického posudku

Posudek je zpracován dle § 9a, odst. 1, písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění a dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. v platném znění.

### Vlastník předmětu energetického posudku

Název / Jméno	Pardubický kraj
Sídlo	Komenského 125, 53002 Pardubice
Adresa pro doručování	Komenského 125, 53002 Pardubice
Statutární orgán	Martin Netolický, hejtmán
Kontaktní osoba	Krajský úřad Pardubického kraje
IČ / DIČ	70892822 / CZ70892822
Telefon	466 026 111
E-mail	posta@pardubickykraj.cz

### Provozovatel předmětu energetického posudku

Název / Jméno	Dětský domov Holice, Husova 623
Adresa	Husova 623, 53401 Holice
Kontaktní osoba	Mgr. Bc. Jan Říha, ředitel
IČ / DIČ	48159638 / CZ48159638
Telefon	773 558 803
E-mail	reditel@ddholice.cz

### Předmět energetického posudku

Název	Dětský domov Holice - Rekonstrukce rodinného domu v Horním Jelení
Adresa	Sídliště 1. máje 484, 53374 Horní Jelení
Stručný popis	Snížení energetické náročnosti rodinného domu

### Energetický specialista

Jméno	Ing. Petr Čeněk
IČ	71316400
Odborná způsobilost	Energetický specialista, č. oprávnění 1314 vydané dne 2.4.2014
Udělená oprávnění	Zpracování energetického auditu a energetického posudku Zpracování průkazu energetické náročnosti budovy
Kontakt	737 115 415 / petr.cenek@seznam.cz

**Datum vypracování energetického posudku:** 16.12.2024

**Evidenční číslo energetického posudku** 671558.0

## 2 SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU

### 2.1 Souhrnný popis navržených opatření

#### 1. Opatření na obálce budovy:

- zateplení obvodového pláště
- výměna výplní otvorů
- zateplení střechy
- zateplení podlahy

#### Poznámky:

Měněné konstrukce splní doporučené součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540, okna ve svislých stěnách splní  $U$  maximálně  $0,6 \times U_R$ . Podrobněji jsou navrženy parametry patrné z projektové dokumentace a z výpočtových protokolů přiložených jako samostatná příloha k souběžně zpracovávanému PENB a jako povinná příloha k žádosti o dotaci.

#### 2. Opatření na prvcích TZB

- realizace kondenzačního kotle na zemní plyn pro vytápění a přípravu teplé vody a související optimalizace a regulace otopné soustavy a soustavy přípravy teplé vody
- realizace nuceného větrání, kdy opatření předpokládá instalaci VZT jednotky s rekuperací, s regulací pomocí čidla  $CO_2$ , čímž dojde k úspoře tepla na ohřev přiváděného vzduchu
- instalace LED osvětlení

#### Poznámky:

Podrobněji jsou navrženy parametry patrné z projektové dokumentace a z výpočtových protokolů přiložených jako samostatná příloha k souběžně zpracovávanému PENB.

#### Požadavky dotačního programu:

- **V případě náhrady stávajícího zdroje tepla je nový zdroj tepla zařazen do dvou nejvyšších dostupných tříd energetické účinnosti pro daný typ výrobku stanovené podle nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.**
- **V budově bude zajištěna trvalá koncentrace  $CO_2 \leq 1500$  ppm, a to v obytných a pobytových místnostech.**
- **V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308**

## 2.2 Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty

Projekt je zvažován s využitím následujícího dotačního programu:

Program podpory:      Národní plán obnovy  
                                  Modernizace služeb zaměstnanosti a rozvoj trhu práce  
                                  Rozvoj a modernizace služeb komunitního typu pro ohrožené děti  
                                  Výzva 31\_24\_113

Výrok energetického specialisty:      Realizací energeticky úsporného projektu **došlo k naplnění cílových hodnot.**

## 2.3 Naplnění kritérií

Projektem jsou dosaženy následující parametry:

Kritéria projektu	Jednotka	Cílová hodnota	Dosažená hodnota	Splněno
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	30	76,8	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky	-	0,95x $U_{em,R}$	0,72	ANO
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	-	$U_{REC}$	Splněno	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	-	0,6x $U_{Rj}$	Splněno	ANO

Indikátory	MWh/rok	GJ/rok
Původní spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů	88,075	317,1
Dosažená spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů	20,395	73,4
<b>Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů</b>	<b>67,680</b>	<b>243,6</b>
Původní konečná spotřeba energie	81,012	291,6
Dosažená konečná spotřeba energie	19,127	68,9
<b>Snížení konečné spotřeby energie</b>	<b>61,885</b>	<b>222,8</b>

Indikátory	Hodnota	Jednotka
Snížení emisí skleníkových plynů CO <sub>2</sub>	27,192	tun/rok
Zvýšení instalovaného elektrického výkonu OZE	0,00	kW
	0,00000	MW
Zvýšení instalovaného tepelného výkonu OZE	0,00	kWp
	0,00000	MW
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	0,000	MWh/rok
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	0,000	MWh/rok

## 2.4 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Bilance přínosů projektu						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem	81,012	101,8	19,127	35,3	61,885	66,5
<b>Analýza dle energonositelů</b>						
Elektřina	6,421	34,7	1,153	6,2	5,268	28,4
Hnědé uhlí	74,591	67,1	0,000	0,0	74,591	67,1
Zemní plyn	0,000	0,0	17,974	29,1	-17,974	-29,1
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>						
Vytápění	69,846	62,9	10,677	17,3	59,169	45,6
Příprava TV	9,490	29,9	7,297	11,8	2,193	18,1
Větrání	0,000	0,0	0,309	1,7	-0,309	-1,7
Osvětlení	1,416	7,6	0,716	3,9	0,700	3,8
Pomocná energie	0,260	1,4	0,128	0,7	0,132	0,7
Chlazení	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0

### 3 PODROBNOSTI ENERGETICKÉHO POSUDKU

#### 3.1 Záměr energetického posudku:

Předmětem energetického posudku (dále EP) je **stávající objekt rodinného domu, který je záměrem adaptovat pro potřeby dětského domu a to nadále pro využití jako rodinný dům**. Předmětem posouzení jsou vlastní konstrukce budovy a předmětné části energetického hospodářství. Energetickým hospodářstvím se vzhledem k povaze posuzovaného projektu rozumí spotřeba energie na energetickou náročnost budovy.

Ke zpracování posudku byly použity následující podklady:

- Dostupná stávající projektová dokumentace a dokumentace k plánované rekonstrukci stavební části
- Dostupná stávající projektová dokumentace k rekonstrukci TZB
- Technické dokumentace stávajících zařízení
- Technické dokumentace zařízení připadajících v úvahu jako náhrada stávajících zařízení
- Historická spotřeba energie dotčeného odběrného místa
- Informace o provozních podmínkách

Projekt je zvažován s využitím následujícího dotačního programu:

Program podpory:      Národní plán obnovy  
                                  Modernizace služeb zaměstnanosti a rozvoj trhu práce  
                                  Rozvoj a modernizace služeb komunitního typu pro ohrožené děti  
                                  Výzva 31\_24\_113

Kritéria programu podpory:

*Běžné objekty (změna dokončené budovy)*

Sledovaný parametr	Minimální požadované hodnoty
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 30 \%$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq U_{REC}$ požadavek dle ČSN 730540-2
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$

<sup>1)</sup> Výjimku mohou tvořit výplně otvorů dle ČSN 730540-2, bodu 5.2.8. Parametr  $\leq 0,60 \times U_{R,j}$  viz vyhláška č. 264/2020 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

#### 3.2 Historie spotřeby energie

Historické spotřeby nejsou relevantní. V objektu nebyl plnohodnotný provoz a dojde ke změně využití některých prostor a ke změně dimenzování prostor. Výchozí stav je tak stanoven výpočtem dle energetické náročnosti stávajícího stavu a v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb.

### 3.3 Analýza užití energie – předmět energetického posudku

#### Popis relevantních technických zařízení, systémů a budov:

Jedná se krajní řadový rodinný dům, na východní straně přiléhá obdobný objekt. RD má dvě nadzemní podlaží a jedno podlaží podzemní, ve kterém je vytápěné zázemí rodinného domu a nevytápěná garáž.

Vytápění je teplovodním kotlem na hnědé uhlí a teplovodní otopnou soustavou, příprava teplé vody kombinovaně kotlem a el. zásobníkem, větrání je přirozené. V předmětu EP není zajišťováno strojní chlazení vnitřních prostor. Osvětlení vnitřních prostor zajišťuje kombinace kompaktních zářivek a žárovek.

Stavební konstrukce: obvodové svislé konstrukce jsou zděné z cihelného zdiva CDk v 1.PP a ze zdiva z plynosilikátu v 1. a 2.NP, vše je bez dodatečného zateplení. Výplně otvorů jsou v minulosti vyměněné za výplně s izolačním dvojsklem, vrata garáže jsou kovová. Konstrukce podlah, střeš a stropů (teras a podhledů) jsou původní s tepelnými izolacemi odpovídajícími době výstavby, podlaha na zemině převážně technického suterénu je bez tepelné izolace. Podrobné výpočtové protokoly skladeb konstrukcí jsou součástí příloh PENB zpracovávaného souběžně s tímto EP.

#### Situační schéma objektu (katastrální mapa)

Předmětem energetického posudku je objekt č.p. 484 na parcele st. 568, katastrální území Horní Jelení.



**Normalizace:**

V objektu nebyl plnohodnotný provoz a dojde ke změně využití některých prostor a ke změně dimenzování prostor. Výchozí stav je tak stanoven výpočtem dle energetické náročnosti stávajícího stavu, v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. a dle příslušných norem pro typické provozní využití budovy dle účelu prostor. Ostatní spotřeba není předmětem EP.

**Na základě provedené normalizace je dále v EP sestavena energetická bilance objektu, která je dále použita jako výchozí stav pro výpočet úspor jednotlivých úsporných opatření.**

tabulka 1 Analýza užití energie – předmět energetického posudku

<b>Analýza užití energie – předmět energetického posudku</b>				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem	81,012	101,8	81,012	101,8
<b>Analýza dle energonositelů</b>				
Elektřina	6,421	34,7	6,421	34,7
Hnědé uhlí	74,591	67,1	74,591	67,1
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>				
Vytápění	69,846	62,9	69,846	62,9
Příprava TV	9,490	29,9	9,490	29,9
Větrání	0,000	0,0	0,000	0,0
Osvětlení	1,416	7,6	1,416	7,6
Pomocná energie	0,260	1,4	0,260	1,4
Chlazení	0,000	0,0	0,000	0,0

### 3.4 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

Součástí projektu jsou následující úsporná opatření:

#### 3. Opatření na obálce budovy:

- zateplení obvodového pláště
- výměna výplní otvorů
- zateplení střechy
- zateplení podlahy

#### Poznámky:

Měněné konstrukce splní doporučené součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540, okna ve svislých stěnách splní  $U$  maximálně  $0,6 \times U_R$ . Podrobněji jsou navrženy parametry patrné z projektové dokumentace a z výpočtových protokolů přiložených jako samostatná příloha k souběžně zpracovávanému PENB a jako povinná příloha k žádosti o dotaci.

#### 4. Opatření na prvcích TZB

- realizace kondenzačního kotle na zemní plyn pro vytápění a přípravu teplé vody a související optimalizace a regulace otopné soustavy a soustavy přípravy teplé vody
- realizace nuceného větrání, kdy opatření předpokládá instalaci VZT jednotky s rekuperací, s regulací pomocí čidla  $CO_2$ , čímž dojde k úspoře tepla na ohřev přiváděného vzduchu
- instalace LED osvětlení

#### Poznámky:

Podrobněji jsou navrženy parametry patrné z projektové dokumentace a z výpočtových protokolů přiložených jako samostatná příloha k souběžně zpracovávanému PENB.

#### Požadavky dotačního programu:

- **V případě náhrady stávajícího zdroje tepla je nový zdroj tepla zařazen do dvou nejvyšších dostupných tříd energetické účinnosti** pro daný typ výrobku stanovené podle nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.
- V budově bude zajištěna **trvalá koncentrace  $CO_2 \leq 1500$  ppm**, a to v obytných a pobytových místnostech.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je **suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 %** dle ČSN EN 308

Realizací projektu dojde k následující úspoře:

Souhrn opatření	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	81,01	18,38	62,64	MWh/rok
			77	%
Provozní náklady	101,8	34,1	67,7	tis. Kč/rok
			66	%
Investiční náklady na realizaci (orientační náklady na úsporu energie)			6 800,0	tis. Kč/rok

Souhrn navržených opatřenítabulka 2 *Bilance přínosů projektu*

Bilance přínosů projektu						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem	81,012	101,8	19,127	35,3	61,885	66,5
<b>Analýza dle energonositelů</b>						
Elektřina	6,421	34,7	1,153	6,2	5,268	28,4
Hnědé uhlí	74,591	67,1	0,000	0,0	74,591	67,1
Zemní plyn	0,000	0,0	17,974	29,1	-17,974	-29,1
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>						
Vytápění	69,846	62,9	10,677	17,3	59,169	45,6
Příprava TV	9,490	29,9	7,297	11,8	2,193	18,1
Větrání	0,000	0,0	0,309	1,7	-0,309	-1,7
Osvětlení	1,416	7,6	0,716	3,9	0,700	3,8
Pomocná energie	0,260	1,4	0,128	0,7	0,132	0,7
Chlazení	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0

### 3.5 Kritéria programu podpory

**Posouzení primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov:**

tabulka 3 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	6,421	2,1	13,484	1,153	2,1	2,421
Hnědé uhlí	74,591	1,0	74,591	0,000	1,0	0,000
Zemní plyn	0,000	1,0	0,000	17,974	1,0	17,974
<b>Celkem</b>	<b>81,012</b>	<b>-</b>	<b>88,075</b>	<b>19,127</b>	<b>-</b>	<b>20,395</b>

Ukazatel	Výchozí stav	Navržený stav	Rozdíl	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	88,075	20,395	67,680	76,8

**Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla obálky dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov:**

Dosažený **průměrný součinitel prostupu tepla obálky** pro stav po realizaci navržených opatření a pro referenční budovu je následující:

- Hodnocená budova 0,27 W/m<sup>2</sup>.K
- Referenční budova 0,39 W/m<sup>2</sup>.K
- **Podíl 0,72 (-)**

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období:

V případě, že nejsou splněny požadavky příslušné normy a pokud je to technicky a realizačně možné, musí být navržena opatření typu vnějšího stínění, systému chlazení apod., která eliminují nadměrný vzestup vnitřní teploty. Nemožnost realizace opatření musí být zdůvodněna/okomentována.

**Jako kritická místnost je hodnocena obytná místnost (pokoj) v jihozápadním rohu 2.NP.**

V rámci rekonstrukce bude nově objekt zateplen a je navržena výměna výplní otvorů. V rámci realizace je také uvažováno s **instalací vnějších rolet na jižní okna**. Tepelná stabilita místnosti v letním období byla posouzena výpočtem hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období. **Vypočtená hodnota splňuje požadovanou mezní hodnotu** (viz. protokol v přílohách). Objekt má okna pouze na jih (stíněná roletami) a na sever, kam není potřeba stínící techniku instalovat. Celý objekt tak splňuje požadavky na letní přehřívání (alternativně se zvažují vnější žaluzie, se kterými jsou však výsledky ještě příznivější, tedy i pokud by se rozhodl investor při realizaci pro venkovní žaluzie, bude výsledek ještě příznivější).

Kritéria programu podpory:

tabulka 4 Kritéria programu podpory

Kritéria projektu	Jednotka	Cílová hodnota	Dosažená hodnota	Splněno
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	30	76,8	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky	-	$0,95 \times U_{em,R}$	0,72	ANO
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	-	$U_{REC}$	Splněno	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	-	$0,6 \times U_{Rj}$	Splněno	ANO

### 3.6 Ekonomické hodnocení

Ekonomické hodnocení se provádí dle přílohy č. 8 vyhlášky 141/2021 Sb. a to podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV) a doplňujícími kritérii jsou vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti ( $T_d$ ).

#### Ukazatele ekonomického hodnocení

Základními vstupními údaji pro ekonomické hodnocení jsou stanovené investiční náklady a úspory energie resp. úspory finanční navržených opatření. Dále je nutné stanovit následující vstupní údaje.

**Diskontní míra** – pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů.

**Doba hodnocení** – doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Pro ekonomickou analýzu v EP je uvažována doba hodnocení v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb.

**Roční růst cen** – během doby provozování zařízení resp. doby životnosti zateplení apod. se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. Pro ekonomické hodnocení v EP dle vyhl. č. 141/2021 Sb. není roční růst cen uvažován.

Výslednými kritérii provedeného ekonomického hodnocení jsou, **reálná doba návratnosti, čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento**. Ekonomické vyhodnocení se provádí podle uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem je čistá současná hodnota (NPV), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR) a kritérium reálná doba návratnosti ( $T_{sd}$ ). Ekonomické hodnocení v EP pomocí těchto kritérií je provedeno dle vyhlášky č. 141/2021 Sb.

**Čistá současná hodnota NPV** – základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější.

**Vnitřní výnosové procento IRR** – vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které je hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

**Reálná doba návratnosti  $T_d$**  – při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků resp. se jedná o dobu splacení investice za předpokladu diskontní sazby.

Stanovení ukazatelů ekonomického hodnocení

Peněžní toky cash flow (CF<sub>t</sub>) v roce t:

$$CF_t = V - N_p - IN_{r,t}$$

Čistá současná hodnota za dobu hodnocení (NPV<sub>Th</sub>):

$$NPV_{Th} = \sum_{t=1}^{T_n} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^n N_{zu,X,Th}$$

Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

$$0 = \sum_{t=1}^{T_n} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^n N_{zu,X,Th}$$

Reálná doba návratnosti T<sub>d</sub>, doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky:

$$I_p = \sum_{t=1}^{T_d} CF_t \cdot (1+r)^{-t}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti T<sub>z</sub> zařízení nebo stavby s dobou hodnocení T<sub>h</sub> projektu platí, že N<sub>zu,Th</sub> = 0. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti T<sub>z</sub> od doby hodnocení T<sub>h</sub> se zůstatková hodnota zařízení nebo stavby stanoví podle následujícího vzorce:

$$N_{zu,Th} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1+r)^{-(Th)}$$

Pojmy pro stanovení ukazatelů ekonomického hodnocení

CF<sub>t</sub> peněžní toky (cash flow) vč. investic v jednotlivých letech v tis. Kč,

r diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (například r = 3 % = 0,03),

T<sub>d</sub> reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,

I<sub>p</sub> celkové plánované investice v tis. Kč,

V výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnoceného projektu v roce t v tis. Kč,

IN náklady na realizaci (investiční prostředky z vlastních zdrojů) hodnoceného zařízení nebo stavby v roce 0 v tis. Kč,

IN<sub>r,t</sub> reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce t v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do zařízení nebo stavby v roce T<sub>z</sub>+1,

IN<sub>r</sub> poslední započtená reinvestice IN<sub>r,t</sub> posuzovaného zařízení nebo stavby v tis. Kč,

N<sub>p</sub> provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce t v tis. Kč,

N<sub>zu,Th</sub> zůstatková hodnota zařízení nebo stavby na konci doby hodnocení Th v tis. Kč,

t rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,

T<sub>z</sub> doba životnosti hodnoceného zařízení nebo stavby nebo jejich částí,

T<sub>h</sub> doba hodnocení projektu,

T<sub>zu</sub> doba od poslední započtené reinvestice IN<sub>r</sub> posuzovaného zařízení nebo stavby do konce doby hodnocení T<sub>h</sub>. Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu T<sub>h</sub> kratší než doba životnosti zařízení T<sub>z</sub> (tedy k obnovovací reinvestici do zařízení během celé doby hodnoty nedochází), platí, že T<sub>zu</sub> = T<sub>h</sub>.

## Výsledky ekonomického hodnocení

V následující tabulce je shrnuto ekonomické hodnocení variant. Ve výpočtech byly uvažovány následující vstupní údaje:

- diskontní sazba 3 % (1,03)
- doba hodnocení je 20 let
- hodnocení je provedeno bez DPH
- hodnocení je provedeno bez vlivu předpokládané podpory
- ceny energií jsou uvažovány jako ceny stálé

tabulka 5 Ekonomická hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Po realizaci projektu
Přínosy projektu celkem	Kč	-	66 461
z toho změna tržeb	Kč	-	0
z toho ostatní přínosy	Kč	-	66 461
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	7 000 000
z toho náklady na přípravu projektu	Kč	-	200 000
z toho náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	6 800 000
z toho náklady na přípojky	Kč	-	0
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodnocení	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	101 805	35 344
z toho náklady na energii	Kč/rok	101 805	35 344
z toho náklady na opravu a údržbu <sup>1)</sup>	Kč/rok	-	-
z toho osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	-
z toho ostatní provozní náklady <sup>2)</sup>	Kč/rok	-	-
z toho náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	-
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení	Kč	-	2 150 000
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont <sup>3)</sup>	-	-	1,03
Index růstu cen energie	%	-	0
Index růstu cen provozních nákladů	%	-	0
<b>NPV – čistá současná hodnota</b>	tis. Kč	-	<b>-1 711,2</b>
<b>T<sub>d</sub> – reálná doba návratnosti</b>	roky	-	<b>&gt;20</b>
<b>IRR – vnitřní výnosové procento</b>	%	-	<b>-4,0</b>

Vysvětlivky:

<sup>1)</sup> Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu.

<sup>2)</sup> Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revizi zařízení.

### 3.7 Ekologické hodnocení

Ekologické hodnocení je prováděno dle přílohy č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb., provádí se na základě posouzení výše emisí CO<sub>2</sub> výchozího nebo referenčního stavu a stavu po realizaci navržených opatření.

Pro stanovení emisí oxidu uhličitého se použijí emisní faktory oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu uvedené v příloze č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb.

tabulka 6 Ekologické hodnocení

Emisní faktory	Elektřina	Hnědé uhlí	Zemní plyn
CO <sub>2</sub> (kg/GJ)	238,9	97,8	55,6
CO <sub>2</sub> (t/MWh)	0,860	0,352	0,200

Spotřeba dle energonositele	Elektřina	Hnědé uhlí	Zemní plyn
	MWh	MWh	MWh
Výchozí stav	6,421	74,591	0,000
Varianta 1	1,153	0,000	17,222

Výchozí stav	Elektřina	Hnědé uhlí	Zemní plyn	Celkem
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
CO <sub>2</sub>	5,522	26,256	0,000	31,778

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navržený stav	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	31,778	4,586	27,192	85,6

## 4 PŘÍLOHY

### 4.1 Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

		
<b>MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU</b> Na Františku 32, 110 15 Praha 1		
 <b>Ing. Petr Čeněk</b> r. č. 790414/3665  <b>je oprávněn</b>  <b>zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy</b> s platností od 2.4.2014  <b>zpracovávat energetický audit a energetický posudek</b> s platností od 2.4.2014  ~~~~~  ~~~~~		
podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.		
 <b>Číslo oprávnění: 1314</b>  		
V Praze dne 14. dubna 2014	 <b>Ing. Pavel Šolc</b> náměstek ministra průmyslu a obchodu	

## 4.2 Energetický štítek obálky budovy – Návrhový stav

### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahnuje lodžie, římsy, atiky a základy	719,8 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	448,7 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,62 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období <b>θ<sub>im</sub></b>	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období <b>θ<sub>e</sub></b>	-13,0 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha <b>A<sub>i</sub></b> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla <b>U<sub>i</sub></b> ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla <b>U<sub>N</sub> (U<sub>rec</sub>)</b> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce <b>b<sub>i</sub></b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla <b>H<sub>Ti</sub> = A<sub>i</sub> · U<sub>i</sub> · b<sub>i</sub></b> [W/K]
Stěny vnější 375 (Z4)	12,3	0,156	0,30 ( 0,25 )	1,00	1,9
Stěny vnější 375 (Z3)	30,5	0,189	0,30 ( 0,25 )	1,00	5,8
Stěny vnější 300 (Z1)	79,2	0,132	0,30 ( 0,25 )	1,00	10,5
Stěny vnější 400 (Z1)	69,7	0,125	0,30 ( 0,25 )	1,00	8,7
Střecha	88,5	0,122	0,24 ( 0,16 )	1,00	10,8
Terasy nad 1.PP	6,5	0,154	0,24 ( 0,16 )	1,00	1,0
Terasa nad 1.NP	4,2	1,066	0,24 ( 0,16 )	1,00	4,5
Podhledy pod 2.NP	6,5	0,141	0,24 ( 0,16 )	1,00	0,9
Podlaha na zemině	72,8	0,298	0,45 ( 0,30 )	0,62	13,5
Stěna ke garáži	13,2	0,627	0,60 ( 0,40 )	0,44	3,6
Příčka ke garáži	7,8	0,398	0,60 ( 0,40 )	0,44	1,4
Strop garáže	20,4	0,878	0,60 ( 0,40 )	0,44	7,9
Dveře vnitřní	1,6	2,300	1,70 ( 1,20 )	0,44	1,6
Okna	31,7	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	28,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Vstupy	3,8	1,020	1,70 ( 1,20 )	1,00	3,9
Tepelné vazby			( )		22,4
<b>Celkem</b>	<b>448,7</b>				<b>126,8</b>

**Stanovení prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	126,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,28</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,29
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,39</b>

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům Sídliště 1. máje 484, 53374 Horní Jelení				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 246,9 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <div>0,72</div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	0,28	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,39	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku:			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petr Čeněk				

## PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Energie Basic

Označení budovy: Rodinný dum - Navrhovaný stav

Název kce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	UN20 [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*UN20*b [W/K]
Stěny vnější 375 (Z4)	12,31	0,30	1,00	3,69
Stěny vnější 375 (Z3)	30,47	0,30	1,00	9,14
Stěny vnější 300 (Z1)	79,24	0,30	1,00	23,77
Stěny vnější 400 (Z1)	69,67	0,30	1,00	20,90
Střecha	88,47	0,24	1,00	21,23
Terasy nad 1.PP	6,48	0,24	1,00	1,56
Terasa nad 1.NP	4,18	0,24	1,00	1,00
Podhledy pod 2.NP	6,48	0,24	1,00	1,56
Podlaha na zemině	72,81	0,45	0,54	17,53
Stěna ke garáži	13,20	0,60	0,48	3,83
Příčka ke garáži	7,84	0,60	0,48	2,27
Strop garáže	20,42	0,60	0,48	5,92
Dveře vnitřní	1,60	1,70	0,48	1,31
Okna	31,70	1,50	1,00	47,55
Vstupy	3,80	1,70	1,00	6,46
Tepelné vazby	---	---	---	8,97
<b>Součet:</b>	<b>448,67</b>			<b>176,70</b>

Objem vytápěných zón budovy V:

719,8 m<sup>3</sup>

Typ budovy:

ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{im}$  pro určení  $U_{em,N}$ :

20,0 °C

Návrhová venkovní teplota v zimním období  $T_e$ :

-13,0 °C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,N,20}$ :0,39 W/(m<sup>2</sup>K)**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla  $U_{em,N}$ :****0,39 W/(m<sup>2</sup>K)**

### 4.3 Výpočet letního přehřívání

## TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

#### Simulace 2018

Název úlohy : **RD Horní Jelení**  
Zpracovatel : Ing. Petr Čeněk  
Zakázka :  
Datum : 16.12.2024

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)  
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 13 st.  
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h  
Objem vzduchu v místnosti: 32.00 m<sup>3</sup>  
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 12.20 m<sup>2</sup>  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m<sup>2</sup>K)  
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m<sup>2</sup>K)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m <sup>2</sup> ]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	15.4	15.4	0	0	15.4	15.4	15.4	0
2	2.5	0.0	14.7	14.7	0	0	14.7	14.7	14.7	0
3	2.5	0.0	14.5	14.5	0	0	14.5	14.5	14.5	0
4	2.5	0.0	14.7	14.7	0	0	14.7	14.7	14.7	0
5	2.5	0.0	15.4	15.4	0	0	15.4	15.4	15.4	0
6	2.5	0.0	16.6	16.6	0	0	16.6	16.6	16.6	92
7	0.6	0.0	18.0	18.0	0	0	18.0	18.0	18.0	248
8	0.6	0.0	19.7	19.7	0	0	19.7	19.7	19.7	415
9	0.6	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	567
10	0.6	0.0	23.3	23.3	0	0	23.3	23.3	23.3	687
11	0.6	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	764
12	0.6	0.0	26.4	26.4	0	0	26.4	26.4	26.4	790
13	0.6	0.0	27.6	27.6	0	0	27.6	27.6	27.6	764
14	0.6	0.0	28.3	28.3	0	0	28.3	28.3	28.3	687
15	0.6	0.0	28.5	28.5	0	0	28.5	28.5	28.5	567
16	0.6	0.0	28.3	28.3	0	0	28.3	28.3	28.3	415
17	0.6	0.0	27.6	27.6	0	0	27.6	27.6	27.6	248
18	0.6	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	92
19	0.6	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	0
20	0.6	0.0	23.3	23.3	0	0	23.3	23.3	23.3	0
21	0.6	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	0
22	0.6	0.0	19.7	19.7	0	0	19.7	19.7	19.7	0
23	2.5	0.0	18.0	18.0	0	0	18.0	18.0	18.0	0
24	2.5	0.0	16.6	16.6	0	0	16.6	16.6	16.6	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Stěna vnější 300**Plocha konstrukce: 2.50 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Plynosilikát	0.3000	0.230	840.0	580.0
3	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
4	Tepelná izolace	0.2000	0.033	1270.0	25.0

**Konstrukce číslo 2** ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Stěna vnější 300**Plocha konstrukce: 5.30 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Plynosilikát	0.3000	0.230	840.0	580.0
3	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
4	Tepelná izolace	0.2000	0.033	1270.0	25.0

**Konstrukce číslo 3** ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Stěna vnější 400**Plocha konstrukce: 9.40 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: západ

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Plynosilikát	0.4000	0.230	840.0	580.0
3	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
4	Tepelná izolace	0.2000	0.033	1270.0	25.0

**Konstrukce číslo 4** ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Střecha**Plocha konstrukce: 12.20 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Strovní konstrukce H	0.1500	0.600	960.0	710.0
3	Bet. mazanina	0.0500	1.160	840.0	2000.0
4	Tepelná izolace	0.2000	0.036	1270.0	25.0
5	Tepelná izolace	0.0800	0.036	1270.0	25.0

**Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:	<b>Podhled</b>		
Plocha konstrukce:	3.20 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konst. činitel stínění:	0.00

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Bet. mazanina	0.0500	1.160	840.0	2000.0
2	Pěnový polystyren	0.0250	0.051	1270.0	10.0
3	Stropní konstrukce H	0.1500	0.600	960.0	710.0
4	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
5	Tepelná izolace	0.2000	0.033	1270.0	25.0

**Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:	<b>Stěna vnitřní</b>		
Plocha konstrukce:	15.80 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	2.41 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Plynosilikát	0.1000	0.800	900.0	1700.0
3	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0

**Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:	<b>Strop nad 1.NP</b>		
Plocha konstrukce:	9.00 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	1.00 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.10 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Stropní konstrukce H	0.1500	0.600	960.0	710.0
3	Pěnový polystyren	0.0250	0.051	1270.0	10.0
4	Bet. mazanina	0.0500	1.160	840.0	2000.0

**Zadané vnější průsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	<b>Okno</b>		
Plocha konstrukce:	3.60 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	2.40 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem F <sub>w</sub> :	0.90

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.70

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety): 0.17

Ovládání žaluzií/rolet: manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m<sup>2</sup>)

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:**

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

**Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:**

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	23.06	24.01	23.54
2	0.0	22.82	23.83	23.32
3	0.0	22.64	23.67	23.15
4	0.0	22.53	23.52	23.03
5	0.0	22.50	23.41	22.95
6	5.2	22.56	23.34	22.95
7	70.5	23.23	23.48	23.35
8	223.2	23.65	23.75	23.70
9	75.1	23.73	23.78	23.75
10	104.6	23.89	23.89	23.89
11	126.1	24.07	24.02	24.05
12	135.4	24.25	24.16	24.21
13	131.5	24.42	24.29	24.35
14	115.4	24.54	24.39	24.46
15	88.1	24.61	24.46	24.53
16	339.0	25.01	24.82	24.92
17	168.4	25.03	24.88	24.96
18	52.0	24.92	24.83	24.88
19	0.0	24.78	24.76	24.77
20	0.0	24.67	24.70	24.68
21	0.0	24.56	24.64	24.60
22	0.0	24.44	24.57	24.51
23	0.0	23.75	24.39	24.07
24	0.0	23.38	24.20	23.79
Minimální hodnota:		22.50	23.34	22.95
Průměrná hodnota:		23.88	24.16	24.02
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>25.03</b>	<b>24.88</b>	<b>24.96</b>

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název úlohy:** RD Horní Jelení

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

**Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 25,03\text{ C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software