

## Energetický posudek

ve smyslu § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, tj. posouzení proveditelnosti projektů financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prodeje povolenek na emise skleníkových plynů a podle vyhlášky č. 141/2021 Sb., ve znění č. 15/2022 Sb.

## Novostavba objektu DĚTSKÉ SKUPINY „U Potoka“

k.ú. Česká Kamenice [621 285] parc. č. 1287

Energetický specialista: **Karnes, s.r.o.**

Číslo oprávnění MPO: **1855**

Osoba určená: **Ing. Jan Kárník, energetický specialista 0262**

Kontakt: **603 242 125 / karnik.jan@post.cz**

Evidenční číslo EP dle zákona č. 406/2000 Sb.: **ENEX 605923.0**

Datum: **17. 06. 2024**



Karnes s.r.o., N. A. Někrasova 644/3, Bubeneč (Praha 6), 160 00 Praha

Tel: +420603242125, e-mail: karnik.jan@post.cz

Fio banka a.s., č.ú. 2801122242/2010

Identifikační číslo: 05619246 | DIČ: CZ 05619246

**a) Titulní list dle vyhlášky č. 141/2021 Sb.**

**A) Účel zpracování energetického posudku podle §9a zákona č. 406/2000 Sb.,  
o hospodaření energií, ve znění pozdějších úprav**

Odst. 1 písm. d) Posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak.

**B) Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu energetického posudku**

Název/jméno	Město Česká Kamenice
Adresa	Náměstí Míru čp. 219, 407 21 Česká Kamenice
IČ	002 61 220
Kontaktní osoba	Mgr. Jan Papajanovský, starosta
Telefon	+420 412 151 555
E-mail	starosta@ceska-kamenice.cz

**C) Identifikační údaje o předmětu energetického posudku**

Název	Novostavba objektu dětské skupiny „U potoka“
Adresa/místo stavby	k.ú. Česká Kamenice [621 285] parc. č. 1287
Typ objektu	Objekt občanské vybavenosti – objekt pro předškolní vzdělávání

**D) Datum vypracování energetického posudku**

17. června 2024

**E) Identifikační údaje energetického specialisty**

Název	Karnes, s.r.o.		
Identifikační číslo	05619246		
Číslo oprávnění	1959	Datum vydání oprávnění	02. 07. 2020
Osoba pověřená/oprávněná	Ing. Jan Kárník		
Číslo oprávnění	0262	Datum vydání oprávnění	16. 05. 2007
Kontakt	603 242 125 / karnik.jan@post.cz		
Spolupráce	Ing. Martin Roman		

**F) Evidenční číslo energetického posudku z evidence ministerstva o provedených činnostech energetických specialistů**

ENEX 605923.0

## Obsah

a) Titulní list dle vyhlášky č. 141/2021 Sb.....	2
b) Souhrn energetického posudku podle přílohy č. 1 k vyhlášce.....	5
c) Podrobnosti energetického posudku .....	7
1 Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory .....	7
2 Historie spotřeby energie.....	8
2.1 Schéma zahrnutých měřících míst .....	8
3 Analýza užití energie předmětu energetického posudku.....	9
3.1 Stávající stav spotřeby energie .....	9
3.2 Stávající stav spotřeby energie .....	9
4 Popis a hodnocení navrhovaného stavu .....	10
4.1 Popis projektu jako celku .....	10
4.2 Technická specifikace navržených dílčích opatření.....	11
4.2.1 Tepelně technické parametry konstrukcí obálky budovy.....	11
4.2.2 Tepelná stabilita místností v letním období .....	12
4.3 Bilance přínosů projektu .....	12
4.4 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů.....	13
4.5 Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsob vyhodnocování přínosů realizace projektu .....	13
4.6 Popis způsobu začlenění navržených měřících míst a procesů hodnocení přínosů do systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001.....	14
4.7 Analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů pro navržený stav .....	14
4.8 Vyhodnocení plnění požadavků na snižování energetické náročnosti .....	14
5 Kritéria programu podpory .....	15
5.1 Přehled plnění kritérií .....	15
5.2 Přehled plnění dalších specifických podmínek stanovených programem .....	15
6 Ekonomické hodnocení .....	19
7 Ekologické hodnocení.....	19
8 Přílohová část .....	20
8.1 Příloha - Kopie dokladu o vydání oprávnění .....	20
8.2 Protokol o výpočtu součinitele prostupu tepla konstrukcí obálky budovy.....	21
8.3 Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy – Návrhový stav .....	24
8.4 Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy – Referenční budova .....	28
8.6 Protokol výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období.....	31
8.7 Schématické rozdělení budovy .....	44
8.8 PENB.....	48

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Indikátory akce.....	6
Tabulka 2 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu .....	6
Tabulka 3 Identifikace programu podpory .....	7
Tabulka 4 Analýza užití energie – předmět energetického posudku .....	9
Tabulka 5 Součinitele prostupu tepla konstrukcí na ochlazované obálce budovy .....	11
Tabulka 6 Posouzení nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období.....	12
Tabulka 7 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu .....	12
Tabulka 8 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů.....	13
Tabulka 9 Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů.....	13
Tabulka 10 Naplnění kritérií .....	15
Tabulka 11 Přehled plnění dalších specifických podmínek stanovených programem .....	15
Tabulka 12 Ekologické vyjádření posuzovaného návrhu .....	19

## **b) Souhrn energetického posudku podle přílohy č. 1 k vyhlášce**

### **1. Souhrnný popis předmětu energetického posudku**

Projektovým záměrem je výstavba nové budovy za předpokladu dosažení spotřeby primární energie alespoň o 20 % nižší, než je požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie.

Předmětem energetického posudku (dále EP) je posouzení energetické náročnosti novostavby objektu dětské skupiny. Součástí navrhovaného řešení novostavby je:

- Návrh konstrukcí obálky budovy v pasivním standardu
- Instalace tepelného čerpadla vzduch-voda jako hlavního zdroje tepla na vytápění a přípravu TV
- Osazení nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla pro veškeré bytové místnosti

Energetickým hospodářstvím se vzhledem k povaze posuzovaného projektu rozumí spotřeba energií na provoz vytápění, větrání, chlazení, přípravu TV a osvětlení v hodnocené novostavbě.

Místem realizace projektu je město Česká Kamenice, k. ú. Česká Kamenice [621 285] parc. č. 1287

### **2. Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory**

Program podpory:

#### **Národní plán obnovy (NPO)**

Zvýšení kapacity zařízení péče o děti

**Projekt výstavby nového objektu dětské skupiny plní podmínky dotačního programu a veškerá kritéria a indikátory projektu.**

- Jsou splněna veškerá obecná i technická kritéria související s výběrem a návrhem provedení opatření na snížení energetické náročnosti stavby dle požadavků Výzvy i Obecných a Specifických pravidel NPO,
- vypočtená spotřeba primární energie je nižší o více jak 20 %, než je požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie (viz Tabulka 1).

Po realizaci stavby je doporučeno zavedení energetického managementu minimálně na úrovni pravidelného odečtu a vyhodnocování spotřeby energií.

### **3. Naplnění kritérií**

#### **Podpora výstavby nových budov**

Výstavba nových budov se řídí klimatickým koeficientem energeticky úsporné budovy dle NZEB (Nearly zero energy buildings) a vychází ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU. Opatření na dosažení spotřeby primární energie alespoň o 20 % nižší, než je požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie.

Tabulka 1 Indikátory akce

NAPLNĚNÍ KRITÉRIÍ				
Kritérium / Indikátor	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
00051 Počet nově vytvořených míst v dětských skupinách	dětí	>0	34	ANO
00047 Počet nových staveb dětských skupin, jejichž potřeba primární energie je alespoň o 20 % nižší než požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie	staveb	>0	2	ANO
32300 Snížení konečné spotřeby energie	GJ/rok	>0	42,42	ANO
36113 Snížení emisí CO2	t CO2/rok	>0	2,83	ANO
32601 Úspora primární energie	GJ/rok	>0	67,12	ANO

#### 4. Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Tabulka 2 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE – BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE	Spotřeba energie					
	Výchozí stav (referenční budova)		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav minus navrhovaný stav)	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
<b>CELKEM</b>	<b>28,99</b>	<b>-</b>	<b>17,21</b>	<b>-</b>	<b>11,78</b>	<b>-</b>
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektrická energie z DS	28,99	-	17,21	-	11,78	-

Pozn.: Z podstaty projektu a požadavků dotačního programu je bilance řešena pouze po stránce spotřeby energií.

### c) Podrobnosti energetického posudku

Posouzení proveditelnosti pro energetický posudek podle § 9a odst. 1 písm. d) a § 9a odst. 2 písm. c) zákona, které se provádí podle přílohy č. 3 k vyhlášce.

Ke zpracování energetického posudku byly použity tyto základní podklady:

- Projektová dokumentace Dětské skupiny „U Potoka“, zpracovatel Atelier Elzet s.r.o., 01/2024
- Příslušná legislativa a normativní předpisy.

## 1 Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory

Předmětem energetického posudku (dále EP) je posouzení energetické náročnosti novostavby objektu dětské skupiny. Projektovým záměrem je výstavba novostavby objektu Dětské skupiny Měnin.

Tabulka 3 Identifikace programu podpory

Poskytovatel podpory	Ministerstvo práce a sociálních věcí
Název programu podpory	Národní plán obnovy (NPO) Modernizace služeb zaměstnanosti a rozvoj trhu práce Výzva 31_22_045
Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku	
Indikátory	00051 Počet nově vytvořených míst v dětských skupinách
	00047 Počet nových staveb dětských skupin, jejichž potřeba primární energie je alespoň o 20 % nižší než požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie
	32300 Snížení konečné spotřeby energie - Snížení konečné spotřeby energie v souvislosti s realizací projektu v GJ za rok.
	36113 Snížení emisí CO <sub>2</sub> - Snížení emisí CO <sub>2</sub> v souvislosti s realizací projektu v tunách oxidu uhličitého.
	32601 Úspora primární energie - Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů v souvislosti s realizací projektu v GJ za rok

## 2 Historie spotřeby energie

Jedná se o novostavbu, historie spotřeb energií neexistuje.

Z hlediska zastoupených energonositele bude nová budova spotřebovávat pouze elektrickou energii.

### 2.1 Schéma zahrnutých měřících míst

Bude vytvořeno nové fakturační místo a měřidlo na patě objektu.

Aby bylo možné relevantně vyhodnocovat energetickou náročnost realizovaného objektu, je doporučeno dále osadit měřením hlavní energetické toky v rámci budov, tj. nejen data z hlavních (stanovených, fakturačních) měřidel, ale ve vyjmenovaných případech je nezbytné instalovat také podružná měření.

Je navrženo rozšíření měření o:

- podružný elektroměr pro měření spotřeby el. energie instalovaného tepelného čerpadla,
- podružné elektroměry pro měření spotřeby el. energie **instalovaných VZT jednotek**,
- nový podružný elektroměr pro měření množství vyrobené el. energie nově instalované FVE.

**Systém výroby elektrické energie** (fotovoltaické panely) se osadí měřením vyrobeného množství elektřiny. Je doporučeno vést databázi spotřeby energií minimálně v měsíčním kroku.

**Tepelné čerpadlo** je doporučena instalace nejen měření spotřeby elektrické energie tepelného čerpadla ale také měření vyrobeného tepla a případně chladu. V případě elektrické energie je doporučena nejméně hodinová frekvence měření.

*Pozn.: Pokud má tepelné čerpadlo integrované vyhodnocování účinnosti (provozního topného faktoru), není nutné instalovat měření tepla a chladu.*

Vyhodnocení přínosů realizace bude prováděno po normalizaci spotřeb (u spotřeby tepla na vytápění se jedná o přepočet pomocí denostupňové metody) porovnáním s výchozí bilancí.



### 3 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

#### 3.1 Stávající stav spotřeby energie

Jedná se o projekt novostavby, stávající stav spotřeby energií nelze hodnotit.

#### 3.2 Stávající stav spotřeby energie

Vzhledem k faktu, že se jedná o projekt novostavby, je jako výchozí stav stanovena spotřeba energií referenční budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro novou budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022.

Referenční budova je výpočtově vytvořená budova téhož druhu, stejného tvaru, velikosti a vnitřního uspořádání, se stejným typem standardizovaného provozu a užívání jako hodnocená budova, a technickými normami předepsanou kvalitou obálky budovy a jejích energetických systémů.

Tabulka 4 Analýza užití energie – předmět energetického posudku

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE			Spotřeba energie			
			Stávající stav		Výchozí stav	
			MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
CELKEM			-	-	28,99	-
Analýza podle energonositelů						
Referenční energonositel 1			-	-	25,54	-
Referenční energonositel 2					3,45	
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů						
1	1.1	Vytápění	-	-	23,24	-
	1.2	Chlazení	-	-	0,00	-
	1.3	Větrání	-	-	0,69	-
	1.4	Příprava teplé vody	-	-	2,30	-
	1.5	Osvětlení	-	-	1,33	-
	1.6	Pomocná energie	-	-	1,44	-

Pozn.: Z podstaty projektu a požadavků dotačního programu je bilance řešena pouze po stránce spotřeby energií z distribuční soustavy. Do bilance není zahrnuta ostatní spotřeba energie v řešeném objektu, jelikož není v rámci energetické náročnosti dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. tato energie hodnocena a stanovována.

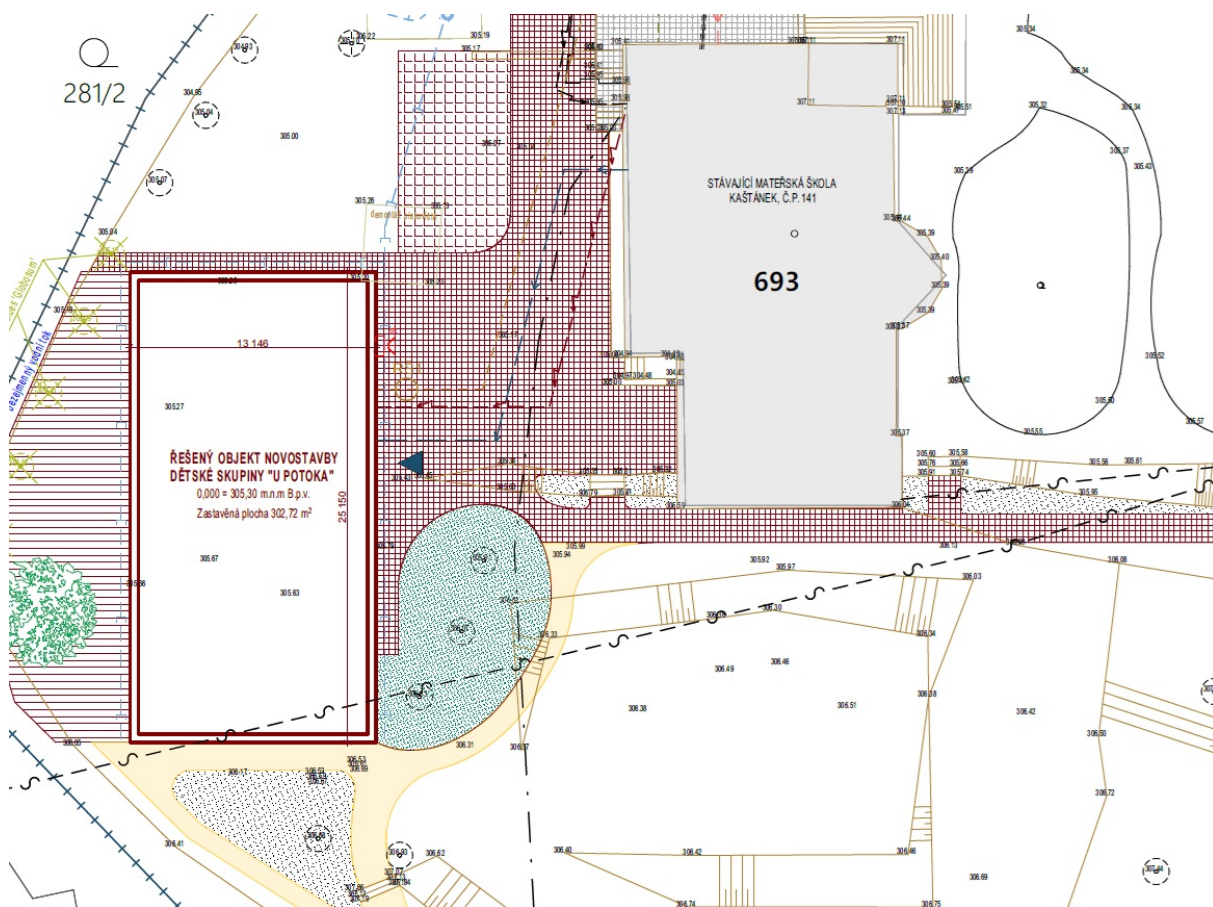
## 4 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

### 4.1 Popis projektu jako celku

Předmětem řešení je novostavba objektu dětské skupiny ve městě Česká Kamenice. Jedná se prostory určené pro předškolní vzdělávání dětí s potřebným zázemím.

Předpokládaný provoz objektu je v pracovní dny od 8:00 do 16:00. Objekt nebude využíván v době svátků ani prázdnin.

Obrázek 1 Situace



Předmětem posouzení je novostavba objektu dětské skupiny v areálu „Vila Rudolfa Hübela“ na adrese Palackého 141, 407 21 Česká Kamenice. Jedná se o samostatně stojící budovu v západní části pozemku č. 1287. Objekt bude přízemní, nepodsklepený s plochou střechou. Prostory budovy budou využívány v plném rozsahu pro zmíněnou hernu dětí se zázemím.

Objekt bude založen na základových pasech. Obvodové stěny objektu budou tvořeny dřevěnou lehkou konstrukcí z ISO nosníků vyplněnou dřevovláknitou měkkou izolací ( $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$ ) tl. 300 mm. Z vnější strany budou obvodové stěny navíc doplněny o tuhou dřevovláknitou izolaci ( $\lambda_D = 0,070 \text{ W/mK}$ ) tl. 60 mm. Střecha plochá objektu bude zateplena bílým EPS ( $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$ ) tl. min. 270 mm. Podlaha na terénu bude zateplena vrstvou bílého EPS ( $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$ ) tl. 160 mm v rámci skladby podlahy. Výplně otvorů budou voleny s izolačními trojskly. Okna se součinitele prostupu tepla  $U_{w,max} = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$ , střešní světlík  $U_{w,max} = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Hs portál  $U_{D,max} = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , a vchodové dveře  $U_{D,max} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vytápění objektu bude řešeno za pomoci teplovodního otopného systému s podlahovým vytápěním se zdrojem tepla v podobě tepelného čerpadla vzduch/voda o výkonu 14,5 kW s topným faktorem COP min. 3,20 při teplotní charakteristice A2/W35. Bivalentním zdrojem tepla bude vestavěný elektrokotel do vnitřní jednotky tepelného čerpadla. VZT jednotka bude doplněna o el. dohřev.

Příprava TV bude probíhat za pomoci stejného zdroje tepla jako vytápění objektu, tedy tepelného čerpadla a zásobníku o objemu 190 litrů. Systém bude vybaven cirkulační TV.

Větrání objektu bude zajišťovat dvojice VZT jednotek. Bude se jednat o rovnotlaké systémy vždy s centrální VZT jednotkou o s výměníkem s účinností min. 85%. (Nejedná se o výpočtovou účinnost ale o účinnost deklarovanou výrobcem. Výpočtová či reálně dosažitelná účinnost je vždy nižší). Systém bude regulován dle množství CO<sub>2</sub> ve výukových a shromažďovacích prostorách prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů dle projektové dokumentace.

Osvětlení bude řešeno za pomoci moderních svítidel s LED světelnými zdroji.

Na střešní rovinu objektu bude instalován fotovoltaický systém o výkonu min. 5,4 kWp, čemuž odpovídá instalace dvanácti panelů 450 Wp/ks na střešní rovinu objektu.

## 4.2 Technická specifikace navržených dílčích opatření

### 4.2.1 Tepelně technické parametry konstrukcí obálky budovy

Tabulka uvádí výčet konstrukcí na ochlazované obálce budovy, jejich součinitele prostupu tepla a porovnání s normovými hodnotami.

Tabulka 5 Součinitele prostupu tepla konstrukcí na ochlazované obálce budovy

PARAMETRY ŘEŠENÉ KONSTRUKCE				POŽADAVKY [W/m <sup>2</sup> K]		
KONSTRUKCE	MATERIÁL	TL.	U	U <sub>N</sub>	U <sub>rec</sub>	U <sub>pas</sub>
Obvodové stěny (SE1)	Foukaná izolace ( $\lambda_D = 0,045$ W/mK)	300	0.159	0,300	0,250	0,180
	Dřevovláknitá izolace tuhá ( $\lambda_D = 0,070$ W/mK)	60				
Střecha plochá (SP3)	Bílý EPS ( $\lambda_D = 0,037$ W/mK)	30	0.135	0,240	0,160	0,150
	Bílý EPS ( $\lambda_D = 0,037$ W/mK)	240				
Podlaha na terénu (SP1)	Systémová deska podlah. topení	-	0.225	0,450	0,300	0,220
	Bílý EPS ( $\lambda_D = 0,037$ W/mK)	160				
Stěna v kontaktu se zemí	Foukaná izolace ( $\lambda_D = 0,045$ W/mK)	300	0.163	0,450	0,300	0,220
	Dřevovláknitá izolace tuhá ( $\lambda_D = 0,070$ W/mK)	60				
Okna	U <sub>f</sub> = 1,03 W/m <sup>2</sup> K; U <sub>g</sub> = 0.50 W/m <sup>2</sup> K	**	0.780	1,500	1,200	0,850
	g = 0.50; Distanční rámeček např. TGI					
Hs portál	U <sub>f</sub> = 1,30 W/m <sup>2</sup> K; U <sub>g</sub> = 0.50 W/m <sup>2</sup> K	**	0.900	1,700	1,200	0,950
	g = 0.50; Distanční rámeček např. TGI					
Střešní světlík	-	**	1.000	1,400	1,100	0,950
Vstupní dveře	U <sub>f</sub> = 0,98 W/m <sup>2</sup> K; U <sub>g</sub> = 0.50 W/m <sup>2</sup> K	**	0.800	1,700	1,200	0,950
	g = 0.50; Distanční rámeček např. TGI					

Tepelné vazby uvažovány konstantní přírůžkou 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Pozn.: \*\* Hodnoty pro výpočet dle referenčního rozměru výplně

U<sub>N</sub> – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, U<sub>rec</sub> – doporučená hodnota součinitele prostupu tepla,

U<sub>pas</sub> – doporučená hodnota součinitele prostupu tepla pro pasivní stavby

#### 4.2.2 Tepelná stabilita místností v letním období

Pro ověření plnění požadavku na hodnotu nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období  $Q_{ai,max}$  [°C] byl proveden výpočet dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN 52016. Jako kritická místnost byla vybrána jedna z heren dětských skupin a to místnost č. 1.09.

Tabulka 6 Posouzení nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
1.09 – Herna	23,88 °C	27,00 °C	Splněno

Pozn.: Protokol o výpočtu tepelné stability místnosti v letním období je uveden v příloze EP.

#### 4.3 Bilance přínosů projektu

Tabulka 7 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU							
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE		Spotřeba energie					
		Výchozí stav (referenční budova)		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)	
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
<b>CELKEM</b>		<b>28,99</b>	<b>-</b>	<b>17,21</b>	<b>-</b>	<b>11,78</b>	<b>-</b>
<b>Analýza podle energonositelů</b>							
Elektrická energie z DS		-	-	8,79	-	- 8,79	-
Energie okolního prostředí		-	-	8,42	-	- 8,42	-
Referenční energonositel 1		25,54	-	-	-	25,54	-
Referenční energonositel 2		3,45	-	-	-	3,45	-
<b>Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů</b>							
1	1,1	Vytápění	23,24	-	13,23	-	10,01
	1,2	Chlazení	0,00	-	0,00	-	0,00
	1,3	Větrání	0,69	-	0,24	-	0,45
	1,4	Příprava teplé vody	2,30	-	1,83	-	0,47
	1,5	Osvětlení	1,33	-	0,49	-	0,84
	1,6	Pomocná energie	1,44	-	1,42	-	0,02

Pozn.: Z podstaty projektu a požadavků dotačního programu je bilance řešena pouze po stránce spotřeby energií z distribuční soustavy. Do bilance není zahrnuta ostatní spotřeba energie v řešeném objektu, jelikož není v rámci energetické náročnosti dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. tato energie hodnocena a stanovována.

#### 4.4 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Výpočet je proveden dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Tabulka 8 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Energonositel	Výchozí stav (referenční budova)			Návrhový stav		
	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	0,00	2,6	0,00	8,79	2,6	22,86
Referenční energonositel 1	25,54	1,0	25,54	0,00	1,0	0,00
Referenční energonositel 2	3,45	2,6	8,98	0,00	2,6	0,00
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,00	0	0,00	<b>8,42</b>	0	0,00
Energie okolního prostředí (dodaná mimo budovu) *	0,00	0	0,00	0,00	2,6	-6,99
<b>Celkem</b>	<b>28,99</b>	<b>x</b>	<b>34,52</b>	<b>17,21</b>	<b>x</b>	<b>15,88</b>

Pozn.: \* Do bilance není zahrnuta ostatní spotřeba energie v řešeném objektu, jelikož není v rámci energetické náročnosti dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. tato energie hodnocena a stanovována. Dle technické zprávy D.1.4 zařízení silnoproudé a slaboproudé elektrotechniky bude tato spotřeba v rámci objektu dosahovat hodnoty cca 4 MWh/rok, tedy nebude se reálně jednat o přetoky ale využitou el. energii v rámci provozu objektu (viz. tabulka výše se jedná o 2,69 MWh/rok).

Tabulka 9 Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

Celkové snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů		
	%	MWh/rok
Celkové snížení	54,00 %	<b>18,64</b>

#### 4.5 Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsob vyhodnocování přínosů realizace projektu

Aby bylo možné relevantně vyhodnocovat energetickou náročnost realizovaného objektu, je doporučeno dále osadit měření hlavní energetické toky v rámci budov, tj. nejen data z hlavních (stanovených, fakturačních) měřidel, ale ve vyjmenovaných případech je nezbytné instalovat také podružná měření.

Je navrženo rozšíření měření o:

- podružný elektroměr pro měření spotřeby el. energie instalovaného tepelného čerpadla,
- podružné elektroměry pro měření spotřeby el. energie **instalovaných VZT jednotek**,
- nový podružný elektroměr pro měření množství vyrobené el. energie nově instalované FVE.

**Systém výroby elektrické energie** (fotovoltaické panely) se osadí měřením vyrobeného množství elektřiny. Je doporučeno vést databázi spotřeby energií minimálně v měsíčním kroku.

**Tepelné čerpadlo** je doporučena instalace nejen měření spotřeby elektrické energie tepelného čerpadla ale také měření vyrobeného tepla a případně chladu. V případě elektrické energie je doporučena nejméně hodinová frekvence měření.

Pozn.: Pokud má tepelné čerpadlo integrované vyhodnocování účinnosti (provozního topného faktoru), není nutné instalovat měření tepla a chladu.

Vyhodnocení přínosů realizace bude prováděno po normalizaci spotřeb (u spotřeby tepla na vytápění se jedná o přepočet pomocí denostupňové metody) porovnáním s výchozí bilancí.

#### 4.6 Popis způsobu začlenění navržených měřících míst a procesů hodnocení přínosů do systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001

Irelevantní - energetický management dle ČSN EN ISO 50001 není zaveden.

#### 4.7 Analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů pro navržený stav

Irelevantní, nejedná se spotřebiče, na které se požadavky vztahují.

#### 4.8 Vyhodnocení plnění požadavků na snižování energetické náročnosti

Budova po realizaci projektu musí plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

##### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKU POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO CR c. 264/2020 Sb.

###### Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	17,212 MWh
Primární energie z neobnovitelných zdrojů:	15,875 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	326,1 m <sup>2</sup>
Druh budovy:	jiná než RD a BD
Úroveň referenční budovy:	budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022
Požadavek podle:	§ 6 odst. 1

###### Požadavek:

referenční průměrný součinitel prostupu tepla $U_{e,m,R}$ :	0,30 W/m <sup>2</sup> K
pro zařazení do klasifikační třídy se použije	0,30 W/m <sup>2</sup> K

###### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{e,m}$ :	0,25 W/m <sup>2</sup> K
--	-------------------------

$U_{e,m} < U_{e,m,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNEN.

Klasifikační třída:	B
---------------------	---

###### Požadavek:

referenční měrná dodaná energie $EP_{A,R}$ :	89 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařazení do klasifikační třídy se použije	89 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

###### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie $EP_A$ :	53 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-------------------------------	----------------------------

$EP_A < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNEN.

Klasifikační třída:	A
---------------------	---

###### Požadavek:

ref. měrná prim. energie z neobnovit. zdroje $E_{pN,A,R}$ :	64 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařazení do klasifikační třídy se použije	64 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

###### Výsledky výpočtu:

měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů $E_{pN,A}$ :	49 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
---	----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNEN.

Klasifikační třída:	A
---------------------	---

Vytápění:	A
Nucené větrání:	A
Příprava teplé vody:	B
Osvětlení:	A

Požadavek podle:	§ 6 odst. 1
------------------	-------------

**POŽADAVKY VYHLÁŠKY 264/2020 Sb. JSOU SPLNĚNY.**

## 5 Kritéria programu podpory

### 5.1 Přehled plnění kritérií

Níže v tabulce jsou uvedeny veškeré relevantní indikátory programu podpory.

Tabulka 10 Naplnění kritérií

NAPLNĚNÍ KRITÉRIÍ						
Kritérium / Indikátor	Jednotka	Požadavek	Původní stav	Nový stav	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
00051 Počet nově vytvořených míst v dětských skupinách	dětí	>0	0	34	34	ANO
00047 Počet nových staveb dětských skupin, jejichž potřeba primární energie je alespoň o 20 % nižší než požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie	staveb	>0	0	2	2	ANO
32300 Snížení konečné spotřeby energie	GJ/rok	>0	104,38	61,96	42,42 (40,6 %)	ANO
36113 Snížení emisí CO <sub>2</sub>	t CO <sub>2</sub> /rok	>0	8,08	5,25	2,83 (35,0 %)	ANO
32601 Úspora primární energie	GJ/rok	>0	124,27	57,15	67,12 (54,0 %)	ANO

Pozn.: Výpočet spotřeby primární energie byl proveden dle vyhl. č. 264/2020 Sb. Protokol o výpočtu je uveden v příloze EP.

V rámci projektu je zajištěno vyregulování otopné soustavy.

Po realizaci stavby je doporučeno zavedení energetického managementu minimálně na úrovni pravidelného odečtu a vyhodnocování spotřeby energií.

### 5.2 Přehled plnění dalších specifických podmínek stanovených programem

Přehled plnění specifických podmínek stanovených programem je uveden v tabulce níže. Neuvedená kritéria jsou nerelevantní.

Tabulka 11 Přehled plnění dalších specifických podmínek stanovených programem

Kritérium	Splněno /nerelevantní
V případě výstavby nových budov jsou realizována opatření na dosažení spotřeby primární energie alespoň o 20 % nižší, než je požadavek na budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Pokud je výsledek „splněno“, uveďte skutečně dosaženou výši úspory primární energie v %.	Splněno (23,4%)
Pro rekonstrukce typu A (opatření, zaměřená na energetickou účinnost, která v průměru dosáhnou alespoň 30% úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů) jsou splněna následující kritéria: <ul style="list-style-type: none"> <li>Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů <math>\geq 30\%</math> (pokud je výsledek „splněno“, uveďte skutečně dosaženou výši úspory primární energie v %)</li> <li>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy <math>\leq 0,95 \times U_{\text{em},R}</math></li> <li>Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq U_{\text{REC}}</math> požadavek dle ČSN 730540-2</li> <li>Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq 0,60 \times U_{Rj}</math></li> </ul> Pro chráněné a architektonicky cenné budovy: <ul style="list-style-type: none"> <li>Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů <math>\geq 30\%</math></li> <li>Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq U_{\text{REC}}</math> požadavek dle vyhlášky č. 264/2020 Sb.</li> </ul>	Irelevantní

<p>Pro rekonstrukce typu B (opatření, zaměřená na energetickou účinnost, která v průměru nedosáhnou 30% úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů) jsou splněna následující kritéria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů <math>\geq 2\%</math> <math>&lt; 30\%</math> (pokud je výsledek „splněno“, uveďte skutečně dosaženou výši úspory primární energie v %)</li> <li>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy <math>\leq 0,95 \times U_{em,R}</math></li> <li>Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq U_{REC}</math> požadavek dle ČSN 730540-2</li> <li>Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq 0,60 \times U_{Ri}</math></li> </ul> <p>Pro chráněné a architektonicky cenné budovy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů <math>\geq 2\%</math> <math>&lt; 30\%</math></li> <li>Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <math>\leq U_{REC}</math> požadavek dle vyhlášky č. 264/2020 Sb.</li> </ul>		Irelevantní
V budově bude zajištěna trvalá koncentrace CO <sub>2</sub> $\leq 1500$ ppm, a to v obytných a pobytových místnostech.		Splněno (projektový předpoklad)
V budově bude zajištěna nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti (v letním období) $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$ dle požadavků ČSN 730540-2 (viz výpočty jsou přílohou EP).		Splněno
Po realizaci projektu plní budova minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.		Splněno
Po realizaci projektu nebudou v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.		Splněno
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.		Irelevantní
Není navržena výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.		Splněno
V rámci projektu je zajištěno vyregulování otopné soustavy.		Splněno
Projekt je v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088 (zejm. se zásadou významně nepoškozovat).		Splněno (projektový předpoklad)
V případě realizace fotovoltaických systémů jsou navrženy a budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:		-
	FV moduly IEC 61215, IEC 61730	Splněno
	Měniče IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	Splněno
	El. akumulátory dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)	Irelevantní
Navržené fotovoltaické moduly a měniče dosahují minimálně níže uvedených účinností:		-
	FV moduly při standardních testovacích podmínkách (STC):	Splněno
	- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,</li> <li>- 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,</li> <li>- nestanoveno pro speciální výrobky a použití</li> </ul>	
Měniče:		-
	- 97,0 % (Euro účinnost)	Splněno
Navržené komponenty mají garantovanou životnost:		-
	<p>FV moduly při standardních testovacích podmínkách (STC):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem</li> <li>- min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem</li> </ul>	Splněno
	<p>Měniče:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození</li> </ul>	Splněno
	<p>Elektrické akumulátory:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)</li> </ul>	Irelevantní
Navržené měniče jsou vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.		Splněno (projektový předpoklad)
Systém akumulace vyrobené elektřiny je navržen s kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.		Irelevantní
V případě bateriové akumulace nejsou navrženy technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH.		Irelevantní
Výrobní jsou umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci).		Splněno
V případě realizace solárních termických systémů jsou navrženy a zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2.		Irelevantní
Navržené solární kolektory splňují minimální hodnotu účinnosti $\eta_{sk}$ dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m <sup>2</sup>		Irelevantní
Navržené solární zařízení má měrný využitelný zisk $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m-2.rok-1).		Irelevantní
V rámci opatření pro snížení energetické náročnosti je zaváděn energetický management nebo jiné podobné opatření.		Splněno (projektový předpoklad)
Stavba, která je předmětem podpory splňuje obecná i technická kritéria související s výběrem a návrhem provedení opatření na snížení energetické náročnosti budovy vyplývající z Metodické pomůcky pro způsob doložení specifických kritérií přijatelnosti v oblasti energetické náročnosti budovy Specifických pravidel pro žadatele a příjemce NPO.		Splněno
V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.		Splněno (projektový předpoklad)
V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých systém regulován dle množství CO <sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.		Splněno (projektový předpoklad)

Titul, jméno (jména) a příjmení	Ing. Jan Kárník
Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	MPO 0262
Datum vydání oprávnění	16.05.2007
Datum	17.6.2024
Podpis	



## 6 Ekonomické hodnocení

Z podstaty zaměření dotačního programu (je hodnocena novostavba objektu) není vyžadováno ekonomické hodnocení.

## 7 Ekologické hodnocení

Ekologické vyhodnocení bylo provedeno v souladu s přílohou č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb. Ekologické účinky posuzovaného návrhu jsou hodnoceny na základě posouzení výše emisí CO<sub>2</sub> výchozího nebo referenčního stavu a stavu po realizaci navržených opatření.

Tabulka 12 Ekologické vyjádření posuzovaného návrhu

EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ							
STRUKTURA EMISÍ CO <sub>2</sub>	Emise CO <sub>2</sub>						
	Emisní faktor uhlíku	Výchozí stav (Referenční budova)		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)	
		t CO <sub>2</sub> /MWh	MWh/rok	t/rok	MWh/rok	t/rok	MWh/rok
CELKEM		28,99	8,08	17,21	5,25	11,78	2,83
Analýza podle energonositelů							
Elektrická energie z DS	0,860	0,00	0,00	8,79	7,56	- 8,79	- 7,56
Energie okolního prostředí	0,000	0,00	0,00	8,42	0,00	0,00	0,00
Referenční energonositel 1	0,200	25,54	5,11	0,00	0,00	25,54	5,11
Referenční energonositel 2	0,860	3,45	2,97	0,00	0,00	3,45	2,97
Energie okolního prostředí (dodaná mimo budovu) *	- 0,860	0,00	0,00	0,00	-2,31	0,00	- 2,31

Pozn.: \* Do bilance není zahrnuta ostatní spotřeba energie v řešeném objektu, jelikož není v rámci energetické náročnosti dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. tato energie hodnocena a stanovována. Dle technické zprávy D.1.4 zařízení silnoproudé a slaboproudé elektrotechniky bude tato spotřeba v rámci objektu dosahovat hodnoty cca 4 MWh/rok, tedy nebude se reálně jednat o přetoky ale využitou el. energii v rámci provozu objektu (viz. tabulka výše se jedná o 2,69 MWh/rok).

## 8 Přílohová část

### 8.1 Příloha - Kopie dokladu o vydání oprávnění



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Jan Kárník**  
r. č. 790629/3593

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**  
s platností od 16.5.2007

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**  
s platností od 9.10.2008

**provádět kontroly kotlů**  
s platností od 9.10.2008

**provádět kontroly klimatizace**  
s platností od 9.10.2008

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0262**

V Praze dne 9. října 2008

  
Ing. Tomáš Hüner  
náměstek ministra průmyslu a obchodu



## 8.2 Protokol o výpočtu součinitele prostupu tepla konstrukcí obálky budovy

### SKLADBY NEPRUSVITNÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH ZÁKLADNÍ IZOLACNÍ VLASTNOSTI

podle EN ISO 6946 a CSN 730540

Energie 2023.10

Hodnocená budova: **Dětská skupina Česká Kamenice**

Název konstrukce: **Obvodová stěna SE1**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká

Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40	0,0400	0,2180*	1154,0	39,5
3	Egger OSB3	0,0180	0,1300	1700,0	600,0
4	Foukaná izolace v nosné kci	0,3000	0,0620*	2082,7	94,8
5	Dřevovláknité desky lisované 1	0,0600	0,0750	1630,0	200,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,222 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0,0400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0,6250 m
3	Egger OSB3	---
4	Foukaná izolace v nosné kci	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,045 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0800 m Tloušťka tepelných mostů: 0,3000 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0,6250 m
5	Dřevovláknité desky lisované 1	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub>: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub>: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,017 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,159 W/(m<sup>2</sup>K)

Název konstrukce: **Střecha plochá ST01**

Typ hodnocené konstrukce: strecha plochá a šikmá se sklonem do 45°

Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

**Skladba konstrukce (od interiéru):**

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Egger OSB3	0,0220	0,1300	1700,0	600,0
2	EPS 100	0,0300	0,0380	1270,0	20,0
3	EPS 100	0,2400	0,0380	1270,0	20,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Egger OSB3	---
2	EPS 100	---
3	EPS 100	---

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub>: 0,10 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub>: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R: 7,274 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,135 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Název konstrukce: **Podlaha na terénu SP1**

Typ hodnocené konstrukce: podlaha vytápeného prostoru přilehlá k zemi

Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

**Skladba konstrukce (od interiéru):**

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0,0200	1,0100	840,0	2000,0
2	Beton hutný 2	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0
3	EPS 100	0,1600	0,0380	1270,0	20,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 2	---
3	EPS 100	---

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub>: 0,17 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub>: 0,00 m<sup>2</sup>K/W

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R: 4,284 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,225 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Název konstrukce: **Stěna v kotnaktu se zemínou**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemi  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

**Skladba konstrukce (od interiéru):**

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40	0,0400	0,2180*	1154,0	39,5
3	Egger OSB3	0,0180	0,1300	1700,0	600,0
4	Foukaná izolace v nosné kci	0,3000	0,0620*	2082,7	94,8
5	Dřevovláknité desky lisované 1	0,0600	0,0750	1630,0	200,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost základ. materiálu: 0,222 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0,0400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0,6250 m
3	Egger OSB3	---
4	Foukaná izolace v nosné kci	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost základ. materiálu: 0,045 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0800 m Tloušťka tepelných mostů: 0,3000 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0,6250 m
5	Dřevovláknité desky lisované 1	---

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub>: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub>: 0,00 m<sup>2</sup>K/W

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R: 6,017 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,163 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Energie 2023.10, (c) 2023 Svoboda Software

### 8.3 Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy – Návrhový stav

#### PREHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průmerných ročních kladných merných tepelných toku

Položka	Prilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Merný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový merný tepelný tok H:		---	252,443	100,00 %
z toho:				
Průmerný merný tepelný tok vetráním Hv:		---	12,408	4,92 %
Merný tepelný tok prostupem Ht:		---	240,035	95,08 %
z toho:				
Merný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	166,599	65,99 %
Merný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	54,258	21,49 %
Merný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	19,178	7,60 %

Rozložení merných tepelných toku prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

##### Vnější steny:

SV1 Obvodová stěna SE1 EXT 191,19 30,400 12,04 %

##### Strechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 Střecha plochá ST01 EXT 283,49 38,271 15,16 %

##### Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 Podlaha na terénu SP1 ZEM 326,11 47,292 18,73 %

SZ1 Stěna v kotnaktu se zeminou ZEM 47,47 6,966 2,76 %

##### Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 Okna s izolačními trojskly 180... EXT 5,08 3,658 1,45 %

VO2 HS portál s izolačními trojskly... EXT 8,17 7,843 3,11 %

VO3 HS portál s izolačními trojskly... EXT 8,36 8,026 3,18 %

VO4 Okna s izolačními trojskly 220... EXT 25,08 19,562 7,75 %

VO5 Okna s izolačními trojskly 120... EXT 2,88 2,333 0,92 %

VO6 Dveře vchodové 1000x2200 EXT 4,40 3,608 1,43 %

VO7 Dveře vchodové EXT 13,39 9,639 3,82 %

VO8 Střešní světlík EXT 43,26 43,260 17,14 %

**Celkem:** 958,88 220,857 87,49 %

#### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový merný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H<sub>hl</sub>: 214,730 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,6 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu T<sub>e</sub> = -15 C): 7,2 kW**

#### Průmerný součinitel prostupu tepla budovy

Merný tepelný tok prostupem obálkou budovy H<sub>t</sub>: 240,035 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 958,9 m<sup>2</sup>

**Průmerný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,25 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle cl. 5.3.4 v CSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:

0,42 W/m<sup>2</sup>K

#### Potreba tepla na vytápění budovy

Mesíc	Q <sub>H,tr</sub> [MWh]	Q <sub>H,vt</sub> [MWh]	Q <sub>H,inf</sub> [MWh]	Q <sub>int</sub> [MWh]	Q <sub>tec</sub> [MWh]	Q <sub>sol</sub> [MWh]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [MWh]
1	3,229	0,210	0,058	0,616	-----	0,229	64.4	2,652
2	2,676	0,128	0,049	0,384	-----	0,460	70.5	2,009
3	2,559	0,170	0,039	0,613	-----	0,880	41.9	1,275
4	1,459	0,076	0,016	0,356	-----	1,072	8.8	0,123
5	0,293	0,019	0,002	0,091	-----	0,215	0.5	0,008
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,257	0,015	0,002	0,088	-----	0,166	1.3	0,019
10	1,686	0,101	0,020	0,584	-----	0,609	31.6	0,614
11	2,390	0,163	0,035	0,673	-----	0,253	48.3	1,662
12	2,927	0,135	0,054	0,480	-----	0,139	71.1	2,496



**Potreba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd: 10,858 MWh**  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru: 1307,2 m<sup>3</sup>  
 Celková energeticky vztažná plocha budovy: 326,1 m<sup>2</sup>  
 Merná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 8,3 kWh/(m<sup>3</sup>.a)  
**Merná potřeba tepla na vytápění budovy: 33 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Merná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systému výroby, distribuce a emise tepla.

#### **Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci**

Mesíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh]		Q,CHP,el [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	7,670	0,149	0,147	-----	-----
2	-----	-----	-----	5,723	0,250	0,237	-----	-----
3	-----	-----	-----	4,000	0,434	0,333	-----	-----
4	-----	-----	-----	0,766	0,681	0,333	-----	-----
5	-----	-----	-----	0,529	0,742	0,386	-----	-----
6	-----	-----	-----	0,504	0,791	0,411	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	0,834	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	0,720	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,525	0,557	0,318	-----	-----
10	-----	-----	-----	2,372	0,329	0,265	-----	-----
11	-----	-----	-----	5,221	0,165	0,148	-----	-----
12	-----	-----	-----	7,114	0,111	0,110	-----	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektriny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektriny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektriny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

#### **Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících**

Mesíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,213	-----	0,198	-----
2	2,437	-----	0,132	-----
3	1,549	-----	0,208	-----
4	0,148	-----	0,168	-----
5	0,010	-----	0,197	-----
6	-----	-----	0,198	-----
7	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----
9	0,023	-----	0,179	-----
10	0,752	-----	0,198	-----
11	2,020	-----	0,208	-----
12	3,026	-----	0,142	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovaný s ohledem na jmenovitý výkon zdroje).

#### **Celková energie dodaná do budovy**

Mesíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	3,225	-----	-----	0,026	0,198	0,134	0,251	-----	3,835
2	2,447	-----	-----	0,017	0,132	0,044	0,221	-----	2,861
3	1,555	-----	-----	0,027	0,208	0,023	0,186	-----	2,000
4	0,148	-----	-----	0,022	0,169	0,004	0,040	-----	0,383
5	0,010	-----	-----	0,026	0,197	0,001	0,030	-----	0,265
6	-----	-----	-----	0,026	0,198	0,001	0,026	-----	0,252
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,023	-----	-----	0,024	0,180	0,007	0,029	-----	0,262
10	0,755	-----	-----	0,026	0,198	0,044	0,163	-----	1,186
11	2,028	-----	-----	0,027	0,208	0,120	0,227	-----	2,611
12	3,038	-----	-----	0,019	0,142	0,115	0,244	-----	3,557

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená

#### Dodané energie:

Vyp.spotreba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	47,625 GJ	13,229 MWh	41 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,219 GJ	1,172 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>51,845 GJ</b>	<b>14,401 MWh</b>	<b>44 kWh/m2</b>
Vyp.spotreba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotreba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotreba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	0,870 GJ	0,242 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	0,095 GJ	0,026 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na nuc.vetrání za rok EP,F:</b>	<b>0,965 GJ</b>	<b>0,268 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Vyp.spotreba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	6,591 GJ	1,831 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,782 GJ	0,217 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>7,373 GJ</b>	<b>2,048 MWh</b>	<b>6 kWh/m2</b>
Vyp.spotreba energie na osvětlení Q,fuel,L:	1,779 GJ	0,494 MWh	2 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>1,779 GJ</b>	<b>0,494 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>61,963 GJ</b>	<b>17,212 MWh</b>	<b>53 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Elektrina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	20,748 GJ	5,763 MWh	18 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>9,677 GJ</b>	<b>2,688 MWh</b>	<b>8 kWh/m2</b>
pricemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) ciní:		3,075 MWh	9 kWh/m2

#### Merná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>17,212 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	1307,2 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	326,1 m2
Merná dodaná energie EP,V:	13,2 kWh/(m3.a)

#### Merná dodaná energie budovy EP,A: 53 kWh/(m2.a)

Poznámka: Merná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivu účinností tech. systému.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositele, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	5,90	15,34	5,08	0,74	1,92	0,64
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	7,33	-----	-----	1,09	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUCET</b>			<b>13,23</b>	<b>15,34</b>	<b>5,08</b>	<b>1,83</b>	<b>1,92</b>	<b>0,64</b>
Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	0,49	1,29	0,43	1,42	3,68	1,22
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUCET</b>			<b>0,49</b>	<b>1,29</b>	<b>0,43</b>	<b>1,42</b>	<b>3,68</b>	<b>1,22</b>
Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	0,24	0,63	0,21	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUCET</b>			<b>0,24</b>	<b>0,63</b>	<b>0,21</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>
Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektriny		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-2,6	-0,8600	-----	-----	-----	-----	2,69	-6,99
<b>SOUCET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>2,69</b>	<b>-6,99</b>

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	8,793	22,863	7,563
energie okolního prostředí	8,419	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	-----	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-----	-6,988	-2,312
<b>SOUCET</b>	<b>17,212</b>	<b>15,875</b>	<b>5,251</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

#### Merná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	5,251 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>15,875 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1307,2 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztážitelná plocha budovy:	326,1 m <sup>2</sup>
Merné emise CO2 za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	4,0 kg/(m <sup>3</sup> .a)
Merná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Merné emise CO2 za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	16 kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Merná prim. energie z neobnovit. zdroje E,pN,A:</b>	<b>49 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:28**

Energie 2023.10, (c) 2023 Svoboda Software

## 8.4 Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy – Referenční budova

### PREHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průmerných ročních kladných merných tepelných toku

Položka	Prilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Merný tok [W/K]	Podíl z celku
<b>Celkový merný tepelný tok H:</b>		---	318,796	100,00 %
z toho:				
Průmerný merný tepelný tok vetráním Hv:		---	29,279	9,18 %
Merný tepelný tok prostupem Ht:		---	289,516	90,82 %
z toho:				
Merný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	204,248	64,07 %
Merný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	71,844	22,54 %
Merný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	13,424	4,21 %

Rozložení merných tepelných toku prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

##### Vnější steny:

SV1 Obvodová stěna SE1 EXT 191,19 40,150 12,59 %

##### Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 Střecha plochá ST01 EXT 283,49 47,626 14,94 %

##### Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 Podlaha na terénu SP1 ZEM 326,11 58,886 18,47 %

SZ1 Stěna v kotnaktu se zeminou ZEM 47,47 12,958 4,06 %

##### Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 Okna s izolačními trojskly 180... EXT 5,08 5,334 1,67 %

VO2 HS portál s izolačními trojskl... EXT 8,17 9,376 2,94 %

VO3 HS portál s izolačními trojskl... EXT 8,36 9,594 3,01 %

VO4 Okna s izolačními trojskly 220... EXT 25,08 26,334 8,26 %

VO5 Okna s izolačními trojskly 120... EXT 2,88 3,024 0,95 %

VO6 Dveře vchodové 1000x2200 EXT 4,40 5,050 1,58 %

VO7 Dveře vchodové EXT 13,39 15,364 4,82 %

VO8 Střešní světlík EXT 43,26 42,395 13,30 %

**Celkem:** 958,88 276,092 86,60 %

#### Referenční hodnota průmerného součinitele prostupu tepla budovy

Merný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 289,516 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 958,9 m<sup>2</sup>

**Refer. hodnota prům. souc. prostupu tepla U<sub>em,R</sub>: 0,30 W/(m<sup>2</sup>K)**

#### Potreba tepla na vytápění referenční budovy

Mesíc	Q <sub>H,tr</sub> [MWh]	Q <sub>H,vt</sub> [MWh]	Q <sub>H,inf</sub> [MWh]	Q <sub>int</sub> [MWh]	Q <sub>tec</sub> [MWh]	Q <sub>sol</sub> [MWh]	fH [%]	Q <sub>H,nd</sub> [MWh]
1	3,876	0,587	0,058	0,704	-----	0,197	63.8	3,621
2	3,212	0,358	0,049	0,394	-----	0,400	71.7	2,826
3	3,078	0,476	0,039	0,558	-----	0,729	50.4	2,305
4	1,762	0,213	0,016	0,297	-----	0,858	27.5	0,836
5	1,173	0,140	0,007	0,296	-----	0,854	9.1	0,171
6	0,165	0,013	0,000	0,045	-----	0,117	0.4	0,017
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	1,029	0,111	0,006	0,307	-----	0,670	7.2	0,169
10	2,035	0,282	0,020	0,571	-----	0,509	45.3	1,257
11	2,875	0,457	0,035	0,805	-----	0,232	51.8	2,331
12	3,514	0,379	0,054	0,550	-----	0,111	71.6	3,285

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.

Q<sub>H,tr</sub> je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q<sub>H,vt</sub> je potřeba tepla na pokrytí ztráty vetráním bez infiltrace;  
Q<sub>H,inf</sub> je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q<sub>int</sub> jsou využitelné vnitřní zisky; Q<sub>tec</sub> jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátoru a ztrátami z rozvodu teplé vody a akumul. nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v hodnocené budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón),  
a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

<b>Potreba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd:</b>	<b>16,818 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	1307,2 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	326,1 m <sup>2</sup>
Merná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	12,9 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
<b>Merná potřeba tepla na vytápění refer. budovy:</b>	<b>52 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

Poznámka: Merná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinnosti systému výroby, distribuce a emise tepla.

#### Celková energie dodaná do referenční budovy

Mesíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	4,996	-----	-----	0,074	0,250	0,312	0,227	-----	5,859
2	3,902	-----	-----	0,050	0,166	0,122	0,201	-----	4,441
3	3,185	-----	-----	0,078	0,262	0,096	0,190	-----	3,811
4	1,159	-----	-----	0,064	0,212	0,034	0,120	-----	1,589
5	0,235	-----	-----	0,074	0,248	0,020	0,034	-----	0,611
6	0,024	-----	-----	0,074	0,250	0,014	0,020	-----	0,382
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,234	-----	-----	0,067	0,226	0,036	0,052	-----	0,616
10	1,744	-----	-----	0,074	0,250	0,161	0,173	-----	2,402
11	3,221	-----	-----	0,078	0,262	0,297	0,198	-----	4,057
12	4,536	-----	-----	0,053	0,179	0,237	0,222	-----	5,226

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebice, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimorádná přímo zadaná spotřeba elektriny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektriny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektriny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	83,655 GJ	23,238 MWh	71 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,524 GJ	1,257 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:</b>	<b>88,179 GJ</b>	<b>24,494 MWh</b>	<b>75 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	2,472 GJ	0,687 MWh	2 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	0,095 GJ	0,026 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na nuc.vetrání za rok EP,F,R:</b>	<b>2,567 GJ</b>	<b>0,713 MWh</b>	<b>2 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	8,296 GJ	2,304 MWh	7 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,551 GJ	0,153 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:</b>	<b>8,847 GJ</b>	<b>2,458 MWh</b>	<b>8 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	4,784 GJ	1,329 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:</b>	<b>4,784 GJ</b>	<b>1,329 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>104,378 GJ</b>	<b>28,994 MWh</b>	<b>89 kWh/m<sup>2</sup></b>

#### Merná dodaná energie referenční budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>28,994 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	1307,2 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	326,1 m <sup>2</sup>
Merná dodaná energie EP,V:	22,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
<b>Ref. hodnota merné dod. energie EP,A,R:</b>	<b>89 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

Poznámka: Merná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivu účinnosti tech. systému.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositele, primární energie a emise CO<sub>2</sub>

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	t/a	Q,fuel	Q,pN	t/a
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	23,24	23,24	4,65	2,30	2,30	0,46
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**SOUCET** 23,24 23,24 4,65 2,30 2,30 0,46

Energo- nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	1,33	3,46	1,14	1,44	3,73	1,24
<b>SOUCET</b>			<b>1,33</b>	<b>3,46</b>	<b>1,14</b>	<b>1,44</b>	<b>3,73</b>	<b>1,24</b>

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	0,69	1,79	0,59	----	----	----
<b>SOUCET</b>			<b>0,69</b>	<b>1,79</b>	<b>0,59</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektriny		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	----	----	----	----	----	----
<b>SOUCET</b>			<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdroju v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektriny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdroju použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	25,542	25,544	5,109
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	3,452	8,975	2,969
<b>SOUCET</b>	<b>28,994</b>	<b>34,519</b>	<b>8,077</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

### Referenční hodnota merné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Pri výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO CR č. 264/2020 Sb. ve výši **40,0 %**.

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	8,077 t
<b>Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>20,712 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1307,2 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	326,1 m2
Merné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,2 kg/(m3.a)
Merná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	15,8 kWh/(m3.a)
Merné emise CO2 za rok (na 1 m2):	25 kg/(m2.a)
<b>Ref. hodnota merné primární energie z neobnov. zdroju E,pN,A,R:</b>	<b>64 kWh/(m2.a)</b>

Doba trvání výpočtu referenční budovy (h:m:s): **00:00:20**

Energie 2023.10, (c) 2023 Svoboda Software

## 8.6 Protokol výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

### Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	2.1.5
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

#### Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období										c <sub>a</sub>	1010	J/(kg.K)	
Stanovit hustotu vzduchu										Výpočtem			
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty										ANO			
MIS-1 1.09 - Herna - vnější stínění světlíku													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										V <sub>s</sub>	297,25	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	97,14	m <sup>2</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (noc 50 %, den 10 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h <sup>-1</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h <sup>-1</sup> ]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	2,5
Typ okolní zástavby										Centrum města			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,2	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ <sub>e</sub>	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ <sub>e</sub>	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1

Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3 (bez rozdělení na složky záření)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - J	[W/m²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - Z	[W/m²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145
I - H	[W/m²]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - J	[W/m²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
I - Z	[W/m²]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
I - H	[W/m²]	764	687	567	415	248	92	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky			
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										$\frac{\Phi_{\text{intc}}}{\Phi_{\text{int}}}$	50	%	
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\Phi_{\text{int}}$	[W/m²]	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0	0	0
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\Phi_{\text{int}}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5
Konstrukce													
STN - 1													
Způsob výpočtu													
Typ konstrukce										Stěna			
Umístění konstrukce										Vnější			
Plocha konstrukce										A	22,24	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D										Obvodové stěny			
Číslo vrstvy	Název vrstvy				Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		
-	-				d		$\lambda$		c		$\rho$		
-	-				[m]		[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		
1	Sádrokarton				0,0125		0,220		1 060		750		
2	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva				0,0400		0,218		1 010		1		
3	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB				0,0180		0,150		1 580		630		
4	Foukaná izolace				0,3000		0,062		1 080		82		
5	Sádrokarton				0,0125		0,220		1 060		750		



6	Dřevovláknité desky lisované (200)	0,0600	0,075	1 630	200		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,16	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	28,72	kJ/(m².K)	
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,85	-	
Orientace konstrukce				J			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-	
STN - 2							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Stěna			
Umístění konstrukce				Vnější			
Plocha konstrukce				A	15,915	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Obvodové stěny			
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		
-	-	d	λ	c	ρ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]		
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	1 060	750		
2	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,0400	0,218	1 010	1		
3	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0180	0,150	1 580	630		
4	Foukaná izolace	0,3000	0,062	1 080	82		
5	Sádrokarton	0,0125	0,220	1 060	750		
6	Dřevovláknité desky lisované (200)	0,0600	0,075	1 630	200		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,16	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	28,72	kJ/(m².K)	
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,85	-	
Orientace konstrukce				Z			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-	

STR - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	75,51	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Střecha plochá		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]	
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	1 060	750	
2	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0220	0,150	1 580	630	
3	Isover EPS 100	0,2700	0,038	1 270	19	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,13 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	24,37	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,85	-
Orientace konstrukce				H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-
STN - 4						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	61,2	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna vnitřní		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]	
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	1 060	750	
2	Dřevovláknitá deska Steico Flex	0,1600	0,055	2 100	50	
3	Sádrokarton	0,0125	0,220	1 060	750	

Tepelná kapacita konstrukce				C	11,75	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,85	-
PDL - 5						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Podlaha		
Umístění konstrukce				Polonekonečná		
Plocha konstrukce				A	97,14	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Podlaha na terénu		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]	
1	Keramická dlažba	0,0200	1,010	840	2 000	
2	Beton hutný (2200)	0,0500	1,300	1 020	2 200	
4	EPS 100	0,1600	0,038	1 270	19	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,22 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	141,07	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,50	-
Výpočet tepelného toku zeminou dle ČSN EN ISO 13370						
Tepelná vodivost zeminy				λ <sub>s</sub>	2	W/(m.K)
Objemová tepelná kapacita zeminy				ρ <sub>c</sub>	2000000	J/(K.m³)
Exponovaný obvod podlahy				P	20,1	m
Celková tloušťka obvodových stěn				w	0,5	m
Svislá okrajová izolace						
Návrhový součinitel tepelné vodivosti izolace				λ <sub>n</sub>	0,035	W/(m.K)
Hloubka svislé okrajové izolace				D	0,6	m
Tloušťka svislé okrajové izolace				d <sub>n</sub>	0,1	m
Vodorovná okrajová izolace						
Návrhový součinitel tepelné vodivosti izolace				λ <sub>n</sub>	0,000	W/(m.K)
Šířka vodorovné okrajové izolace				D	-	m
Tloušťka vodorovné okrajové izolace				d <sub>n</sub>	-	m

VYP - 6				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	2,5434	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okno s izolačním trojsklem (kruh 1800)			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,72	0,71	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,33	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	T <sub>e,B</sub>	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>e,B</sub>	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,60	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
Stínící prvky				
Markýzy, převisy				
Šířka markýzy, převisu	P	2,25	m	
Verikální odsazení	a	0,2	m	
Boční přesah	b	1	m	

VYP - 7				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	4,085	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Hs portál s izolačním trojsklem 2150x1900			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,96	0,93	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,44	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,40	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,25	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>e,B</sub>	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
VYP - 8				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	4,18	m²	

Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Hs portál s izolačním trojsklem 2200x1900			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,96	0,93	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,43	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,40	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,25	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>e,B</sub>	0,00	-	
Sluneční odráživost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Sluneční odráživost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
VYP - 9				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	20,805	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okno s izolačním trojsklem 2200x1900			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,78	0,76	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,33	W/(m².K)	

Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	$\tau_e$	0,40	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	$\rho_e$	0,25	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	$\rho'_e$	0,25	-
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	$\varepsilon$	0,05	-
Orientace výplně	Z		
Zařízení protisluneční ochrany			
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1		
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější		
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný		
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá		
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	$\tau_{e,B}$	0,00	-
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	$\rho_{e,B}$	0,70	-
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	$\rho'_{e,B}$	0,70	-
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE		
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	$\Delta R$	-	m².K/W
VYP - 10			
Způsob výpočtu			
Typ konstrukce	Výplň		
Umístění konstrukce	Vnější		
Plocha konstrukce	A	21,63	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Střešní světlík		
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	$U_w$	1,00	0,97 W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	$U_g$	0,50	0,49 W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	$f_F$	0,30	W/(m².K)
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	$\tau_e$	0,40	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	$\rho_e$	0,25	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	$\rho'_e$	0,25	-
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	$\varepsilon$	0,05	-
Orientace výplně	H		

<b>Zařízení protisluneční ochrany</b>			
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1		
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější		
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný		
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá		
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	$\tau_{e,B}$	0,00	-
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	$\rho_{e,B}$	0,70	-
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	$\rho'_{e,B}$	0,70	-
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE		
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	$\Delta R$	-	m <sup>2</sup> .K/W

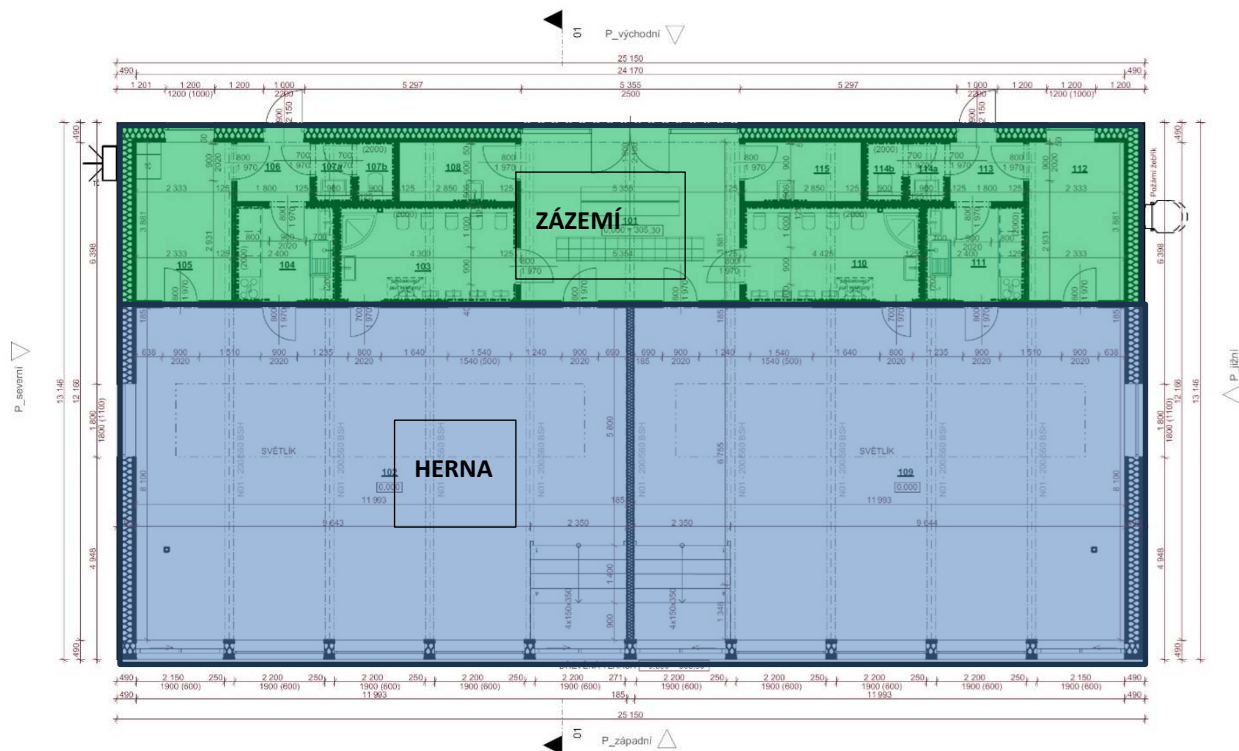


Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	17 359,34	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	325,25	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	149,33	m <sup>2</sup>
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	$\theta_s$ [°C]	$\theta_m$ [°C]	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_{op}$ [°C]
0	1	22,93	22,23	21,43	21,98
1	2	22,77	21,99	21,10	21,72
2	3	22,61	21,83	20,93	21,55
3	4	22,46	21,73	20,88	21,47
4	5	22,34	21,73	21,01	21,50
5	6	22,25	21,84	21,33	21,68
6	7	22,19	21,90	21,53	21,78
7	8	22,19	22,16	22,06	22,13
8	9	22,25	22,49	22,65	22,54
9	10	22,31	22,51	22,61	22,54
10	11	22,40	22,70	22,86	22,75
11	12	22,51	22,88	23,09	22,94
12	13	22,65	23,13	23,38	23,21
13	14	22,80	23,33	23,60	23,41
14	15	22,95	23,50	23,77	23,58
15	16	23,09	23,62	23,88	23,70
16	17	23,20	23,65	23,88	23,72
17	18	23,28	23,57	23,76	23,63
18	19	23,32	23,48	23,60	23,52
19	20	23,33	23,40	23,46	23,42
20	21	23,32	23,30	23,29	23,30
21	22	23,27	23,04	22,78	22,96
22	23	23,19	22,84	22,41	22,71
23	24	23,08	22,54	21,90	22,34
Minimální hodnota		22,19	21,73	20,88	21,47
Průměrná hodnota		22,78	22,72	22,55	22,67
Maximální hodnota		23,33	23,65	23,88	23,72

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	23,88	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730					
Tepelná izolace oděvu		$I_{cl}$	0,5	clo	
Metabolizmus		M	1,2	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		$v_{ar}$	0,1	m/s	
Relativní vlhkost		$\varphi$	45	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu	Střední radiační teplota	Index PMV	Index PPD
od	do	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_r$ [°C]	[-]	[%]
0	1	21,43	21,98	-0,87	21,12
1	2	21,10	21,72	-0,96	24,47
2	3	20,93	21,55	-1,01	26,66
3	4	20,88	21,47	-1,04	27,66
4	5	21,01	21,50	-1,02	26,96
5	6	21,33	21,68	-0,96	24,37
6	7	21,53	21,78	-0,92	22,91
7	8	22,06	22,13	-0,81	18,67
8	9	22,65	22,54	-0,68	14,59
9	10	22,61	22,54	-0,67	14,56
10	11	22,86	22,75	-0,61	12,93
11	12	23,09	22,94	-0,56	11,49
12	13	23,38	23,21	-0,48	9,79
13	14	23,60	23,41	-0,42	8,65
14	15	23,77	23,58	-0,37	7,85
15	16	23,88	23,70	-0,34	7,34
16	17	23,88	23,72	-0,33	7,25
17	18	23,76	23,63	-0,36	7,62
18	19	23,60	23,52	-0,39	8,16
19	20	23,46	23,42	-0,42	8,64
20	21	23,29	23,30	-0,46	9,33
21	22	22,78	22,96	-0,56	11,49
22	23	22,41	22,71	-0,64	13,51
23	24	21,90	22,34	-0,76	17,08
Minimální hodnota		20,88	21,47	-1,04	7,25
Průměrná hodnota		22,55	22,67	-0,65	15,13
Maximální hodnota		23,88	23,72	-0,33	27,66

## 8.7 Schématické rozdělení budovy



## 8.8 PENB

Průkaz energetické je zpracován v samostatném dokumentu.

**Průkaz energetické náročnosti budovy:**

**Novostavba Dětské skupiny „U Potoka“  
k.ú. Česká Kamenice [621 285] parc. č. 1287**

Energetický specialista Ing. Martin Roman, MPO 1720.