

# ENERGETICKÝ POSUDEK

dle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů

**ev. č. 524008.0**

## REALIZACE ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ NA VYBRANÝCH BUDOVÁCH V MAJETKU STŘEDOČESKÉHO KRAJE (DM SOU SEDLČANY)

**Střední odborné učiliště, Sedlčany, Petra Bezruče**

Petra Bezruče 1305, 264 01 Sedlčany

parc. č. 956, k.ú. Sedlčany [746533]

### VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

**Středočeský kraj**

Zborovská 11, 150 21 Praha 5

### ENERGETICKÝ SPECIALISTA

**PORSENNA o.p.s**

číslo oprávnění 1868

### OSOBA URČENÁ

**Ing. Jiří Mazáček**

číslo oprávnění 1395

**10. srpna 2023**

## Obsah

1. Účel zpracování .....	4
2. Identifikační údaje .....	5
2. 1. Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu energetického posudku .....	5
2. 2. Identifikační údaje o předmětu energetického posudku .....	5
2. 3. Identifikační údaje energetického specialisty .....	5
2. 4. Identifikační údaje energetického posudku .....	5
3. Souhrn energetického posudku .....	6
4. Podrobnosti přílohy energetického posudku .....	14
4. 1. Záměr energetického posudku .....	14
4. 2. Historie spotřeby energie .....	19
4. 3. Analýza užití energie předmětného objektu .....	20
4. 4. Popis a hodnocení navrhovaného stavu .....	24
4. 5. Kritéria programu podpory .....	30
5. Ekonomické hodnocení .....	35
6. Ekologické hodnocení .....	37
7. Přílohy .....	37
Příloha - Výpočet letní tepelné stability kritické místnosti .....	38
Doplnění – Soupis parametrů projektu pro výpočet finanční podpory .....	50

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1 .....	9
Tabulka 2 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3 .....	9
Tabulka 3 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (normy) .....	10
Tabulka 4 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV komponent).....	10
Tabulka 5 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (garance životnosti).....	10
Tabulka 6 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu .....	11
Tabulka 7 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1 .....	16
Tabulka 8 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3 .....	17
Tabulka 9 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (FVE normy) .....	17
Tabulka 10 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV modulů).....	17
Tabulka 11 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (FVE garance životnosti) .....	18
Tabulka 12 Historie spotřeby energie .....	19
Tabulka 13 Stanovení klimaticky závislé spotřeby energie.....	20
Tabulka 14 Přepočet klimatických dat.....	20
Tabulka 15 Analýza užití energie ve stávajícím/výchozím stavu .....	22
Tabulka 16 Parametry měněných konstrukcí (zateplení střechy) .....	24
Tabulka 17 Parametry měněných konstrukcí (otvorové výplně).....	25
Tabulka 18 Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v kritické místnosti v letním období .....	25
Tabulka 19 Parametry měněných konstrukcí (zateplení obvodových stěn) .....	25
Tabulka 20 Parametry opatření (modernizace osvětlení) .....	26
Tabulka 21 Základní parametry navrženého FV systému .....	26
Tabulka 22 Plnění legislativních požadavků .....	29
Tabulka 23 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1 .....	31
Tabulka 24 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3 .....	32
Tabulka 25 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (normy) .....	32

Tabulka 26 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV komponent).....	32
Tabulka 27 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (garance životnosti).....	32
Tabulka 28 Spotřeba energie pro výchozí stav a posuzované řešení .....	33
Tabulka 29 Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů pro výchozí a navrhovaný stav .....	33
Tabulka 30 Výsledky ekonomického hodnocení .....	36
Tabulka 31 Ekologické hodnocení posuzovaného projektu .....	37
Tabulka 32 Vyčíslení parametrů projektu z hlediska programu OPŽP .....	50

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Pozice řešené budovy .....	6
Obrázek 2 Areál SOU Sedlčany .....	6
Obrázek 3 Tok energie ve výchozím stavu .....	23
Obrázek 4 Tok energie v navrženém stavu .....	28
Obrázek 5 Cash flow .....	36

## 1. Účel zpracování

Energetický posudek je zpracován pro účely podání žádosti o dotaci na realizaci úsporných opatření ve vybraných objektech Středočeského kraje **z dotačního programu OPŽP, specifického cíle 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, a 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici.**

Energetický posudek popisuje vstupní parametry a způsob hodnocení efektu navržených opatření, a vyhodnocení sledovaných kritérií předmětného dotačního programu, resp. obou výše uvedených specifických cílů.

Podkladem pro zpracování energetického posudku byla zejména předložená studie stavebně technologického řešení navržených opatření, vycházejících ze zpracovaného prověření realizace úsporných opatření metodou EPC.

Energetický posudek je zpracován v souladu s § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, za účelem **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.**

Zpracování energetického posudku pro výše uvedený účel je provedeno postupem dle vyhl. č. 141/2021 Sb., o energetickém posudku, v platném znění. Navržený projekt je hodnocen dle zadání poskytovatele dotace.

## 2. Identifikační údaje

### 2.1. Identifikační údaje o vlastníkově předmětu energetického posudku

Název	Středočeský kraj
Sídlo	Zborovská 11, 150 21 Praha 5
IČ	708 91 095
Statutární orgán	Mgr. Petra Pecková, hejtmanka
<b>Kontaktní osoba</b>	<b>Ing. Petr Barák, MBA</b>
Kontaktní telefon	(+420) 257 280 151 / (+420) 724 802 271
Kontaktní e-mail	<a href="mailto:barak@kr-s.cz">barak@kr-s.cz</a>
URL	<a href="http://www.kr-stredocesky.cz">www.kr-stredocesky.cz</a>

### 2.2. Identifikační údaje o předmětu energetického posudku

<b>Název EP</b>	<b>Realizace úsporných opatření na vybraných budovách v majetku Středočeského kraje (DM SOU Sedlčany)</b>
<b>Název budovy</b>	<b>Střední odborné učiliště, Sedlčany, Petra Bezruče</b>
Umístění (adresa)	Petra Bezruče 1305, 264 01 Sedlčany
Katastrální území	Sedlčany [746533]
Parcelní číslo	956

### 2.3. Identifikační údaje energetického specialisty

<b>Energetický specialista</b>	<b>PORSENNA o.p.s., oprávnění č. 1868 z 26. 8. 2020</b>
Sídlo	Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
IČ	054 57 670
Odpovědná osoba	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., jednatel společnosti
Vypracoval	Ing. Lukáš Pučelík
<b>Osoba určená</b>	<b>Ing. Jiří Mazáček, oprávnění č. 1395</b>
Kontaktní telefon	(+420) 603 286 336
Kontaktní e-mail	<a href="mailto:energy@porsenna.cz">energy@porsenna.cz</a>

### 2.4. Identifikační údaje energetického posudku

Evidenční číslo	524008.0
Datum zpracování	10. 8. 2023

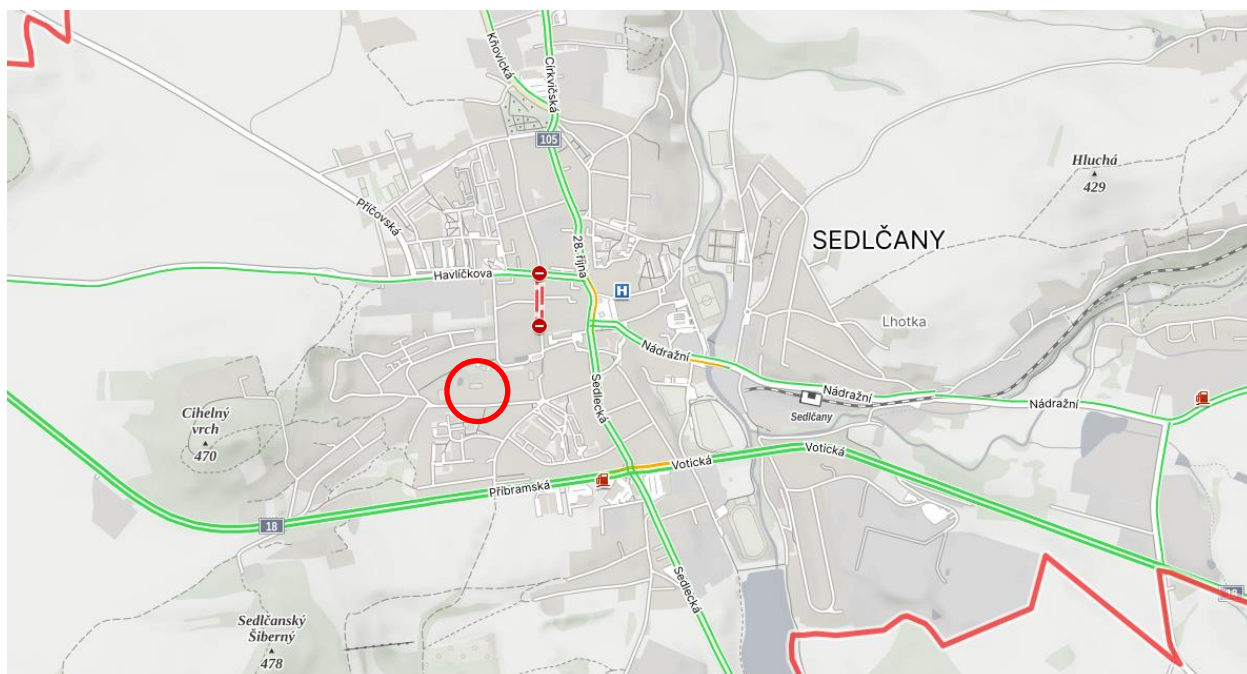


### 3. Souhrn energetického posudku

#### a) Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem energetického posudku je vyhodnocení navržených úprav stavebního a technického směru na objektu **Domova mládeže SOU Sedlčany**, v majetku Středočeského kraje. Pozice předmětné budovy je zobrazena na následující mapě, vyznačení budovy v areálu na obrázku níže.

**Obrázek 1** Pozice řešené budovy



**Obrázek 2** Areál SOU Sedlčany



*Pozn.: Červeně vyznačena budova domova mládeže (předmětem řešení), zeleně budova domova školy, žlutě označeny ostatní objekty. Garáže apod. jsou rovněž ohraničeny žlutě.*

V rámci těchto úprav jsou navržena následující opatření:

#### **Opatření stavebního směru:**

- výměna otvorových výplní,

- zateplení střechy,
- instalace venkovních žaluzií,
- zateplení obvodových stěn,

**Opatření technického směru:**

- realizace nové plynové kotelny a teplovodní otopné soustavy,
- instalace VZT jednotky s rekuperací tepla,
- modernizace osvětlení,
- instalace FVE,
- vyregulování otopné soustavy.

**Podrobněji jsou rozsah a parametry navržených opatření popsány v projektové studii (PORSENNA o.p.s. ve spolupráci s C.E.I.S.CZ s.r.o.; 26. 7. 2023), na základě které je energetický posudek zpracován.**

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

Dotačním programem je Operační program životní prostředí, specifické cíle 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, a 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici, a to pro následující opatření:

**1.1.1** Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury

**1.1.3** Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov

**1.2.1** Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy

Uvedený dotační titul podporuje projekty zahrnující opatření vedoucí ke snížení potřeby primární neobnovitelné energie, resp. emisí CO<sub>2</sub>, a v konečném důsledku zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na konečné spotřebě energie.

**Navržený projekt splnil všechna požadovaná kritéria dotačního programu Operační program životní prostředí**, stanovená pro specifické cíle 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, a 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici, resp. pro následující opatření:

**1.1.1** Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury, a to **pro rozsah renovace A2**

**1.1.3** Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov

**1.2.1** Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy

*Poznámka: Posouzení plnění kritérií bylo vyhodnoceno dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2021–2027, verze 04, ve znění účinném od 31. 5. 2023.*

**b) Naplnění kritérií**

Naplnění kritérií programu podpory **v rámci opatření 1.1.1 Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury** je patrné z následujícího souhrnu a vybraných obecných kritérií přijatelnosti.

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.



**Předmětná budova neslouží jako bytový či rodinný dům.**

- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

**Předmětná budova se nenachází na území hl. města Prahy.**

- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

**Budova plní po provedení navržených úprav požadavky definované v §6, odst. 2, vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.**

- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“.

**V učebně kadeřnic je navržen systém nuceného větrání s rekuperací tepla. Další výukové prostory se v budově nenachází.**

- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.

**Účinnost zpětného zisku tepla v systému nuceného větrání s rekuperací převyšuje minimální stanovenou hranici 65 %.**

- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.

**V budově je navržena regulace systému nuceného větrání dle koncentrace CO<sub>2</sub> na základě IR senzorů.**

- Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.

**V budově nejsou využita tuhá fosilní paliva.**

- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

**Pro předmětnou budovu je navrženo vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu, což je mj. základní pilíř vyhodnocování efektu úspor pro opatření realizované metodou EPC.**

**Tabulka 1 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1**

Sledované kritérium v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1	Požadavek úrovně A2	Dosažená hodnota	Hodnocení
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 40 \%$	63,5 %	splněno
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,70 \times E_{pNA}$	---	irelevantní <sup>3)</sup>
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelné – technické vlastnosti) budovy <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$	---	irelevantní <sup>3)</sup>
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq U_{Rj}$	$\leq U_{R,j}$	splněno
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq 0,6 \times U_{Rj}$	$0,6 \times U_{R,j}$	splněno
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období <sup>1)</sup>	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	24,4	splněno
Koncept větrání <sup>1) 2)</sup>	$CO_2 \leq 1500$ ppm	$CO_2 \leq 1500$ ppm	splněno

<sup>1)</sup> Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace  $CO_2 \leq 1500$  ppm

<sup>3)</sup> Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

Naplnění kritérií programu podpory v rámci opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov je patrné z následujícího souhrnu a vybraných obecných kritérií přijatelnosti.

- Opatření je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1, jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků.

**Navržená opatření (v tomto případě modernizace vnitřního osvětlení a instalace vnějších stínících prvků) jsou součástí projektu v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1**

**Tabulka 2 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3**

Sledované kritérium v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3	Požadavek	Dosažená hodnota	Hodnocení
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	24,3	splněno
Plnění požadavků ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost $E_m$ , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení $U_0$ a minimální indexy podání barev $R_a$ .	---	---	Bude doloženo pro konkrétní řešení

Naplnění kritérií programu podpory v rámci opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy je patrné z následujícího souhrnu a vybraných obecných kritérií přijatelnosti, stanovených nad rámec kritérií v opatření 1.1.1.

#### **V případě instalace fotovoltaických elektráren:**

- Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány technologie s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě těchto souborů norem:

**Tabulka 3 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (normy)**

Technologie	Soubor norem (je-li relevantní)	Hodnocení
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730	Bude doloženo při výběru dodavatele
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	

- Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností při standardních testovacích podmínkách:

**Tabulka 4 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV komponent)**

Technologie	Minimální účinnost	Návrh	Hodnocení
Monofaciální z monokrystalického křemíku	19,0 %	≥ 20,6	Splněno
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)	≥ 97,0	Splněno

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s následující garantovanou životností:

**Tabulka 5 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (garance životnosti)**

Technologie	Požadované zajištění životnosti	Hodnocení
Fotovoltaické moduly	min. 20 letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem min. 10 letá produktová záruka garantovaná výrobcem	Bude doloženo při výběru dodavatele
Měniče	záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození	

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní.

**Navržené měniče/měnič budou vybaveny plynulou říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní.**

- Podporovány budou pouze výrobní umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.

**Navržena je výrobní energie pouze na střešní konstrukci.**

- Podporovány budou pouze výrobní s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

**Výrobní energie bude disponovat pouze jedním předávacím místem do DS.**

#### c) Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

Bilanci přínosů projektu uvádí následující tabulka.

Tabulka 6 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
Struktura spotřeby energie	Výchozí stav		Spotřeba energie Navrhovaný stav		Rozdílová bilance <sup>1)</sup>	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	280,1	642,3	216,8	385,9	63,4	256,4
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Zemní plyn	0,0	0,0	65,1	61,8	-65,1	-61,8
Tuhá fosilní paliva	-	-	-	-	-	-
Propan-butan/LPG	-	-	-	-	-	-
Topný olej	-	-	-	-	-	-
Elektřina	280,1	642,3	141,5	324,1	138,6	318,2
Dřevěné peletky	-	-	-	-	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	-	-	-	-	-	-
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0	0,0	10,1	0,0	-10,1	0,0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Teplo - dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-	-
Účinná SZTE s vyšším než 80 % podílem OZE	-	-	-	-	-	-
Účinná SZTE s 80 % a nižším podílem OZE	-	-	-	-	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	-	-	-	-	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	-	-	-	-	-	-
Odpadní teplo z technologie	-	-	-	-	-	-
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>						
Vytápění	118,8	272,1	65,3	62,0	53,6	210,1
z toho zemní plyn	0	0	65	62	-65	-62

Struktura spotřeby energie	BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU					
	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance <sup>1)</sup>	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
<i>z toho elektřina</i>	119	272	0	0	119	272
Chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Úprava vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nucené větrání	3,5	8,1	3,5	6,5	0,0	1,6
<i>z toho elektřina</i>	4	8	3	7	1	2
<i>z toho energie okolního prostředí</i>	0	0	1	0	-1	0
Příprava TV	35,4	81,8	35,4	64,9	0,0	16,9
<i>z toho elektřina</i>	35	82	28	65	7	17
<i>z toho energie okolního prostředí</i>	0	0	7	0	-7	0
Umělé osvětlení	21,2	48,5	11,4	20,7	9,8	27,8
<i>z toho elektřina</i>	21	48	9	21	12	28
<i>z toho energie okolního prostředí</i>	0	0	2	0	-2	0
Technologická spotřeba	101,2	231,8	101,2	231,8	0,0	0,0
<i>z toho elektřina</i>	101	232	101	232	0	0
Výroba OZE <sup>2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Spotřeba dle pravidel dotačního programu <sup>3)</sup></b>	<b>178,9</b>	<b>410,5</b>	<b>115,6</b>	<b>154,1</b>	<b>63,4</b>	<b>256,4</b>

<sup>1)</sup> Kladná hodnota znamená snížení spotřeby energie/nákladů, záporná naopak zvýšení spotřeby energie/nákladů.

<sup>2)</sup> Dodávka vyrobené energie do sítě představuje rovněž možné využití pro pokrytí technologické spotřeby. Jelikož tato spotřeba není do hodnocení zahrnuta, je možné tuto dodávku vnímat jako snížení potřeby konvenční elektřiny z distribuční sítě.

<sup>3)</sup> Dle pravidel dotačního programu OPŽP není do konečné spotřeby energie zahrnuta technologická spotřeba. Tento řádek tak představuje součet dodané energie na pokrytí potřeb úpravy vnitřního prostředí (úprava teploty, osvětlení a vlhkosti), přípravy TV a energie dodanou do distribuční soustavy.

Poznámka: Hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny.

**Realizací navržených úsporných opatření lze dle pravidel dotačního programu očekávat snížení spotřeby energie o 63,4 MWh/rok oproti výchozímu stavu. Z tohoto množství tvoří:**

- |   |               |
|---|---------------|
| • Zemní plyn  | -65,1 MWh/rok |
| • Elektřina z distribuční sítě (tedy konvenční elektřina) | 138,6 MWh/rok |
| • Energie okolního prostředí                              | -10,1 MWh/rok |



## 4. Podrobnosti přílohy energetického posudku

### 4.1. Záměr energetického posudku

#### a) název programu podpory

Operační program životní prostředí (OPŽP), poskytovatel dotace je v tomto případě Ministerstvo životního prostředí.

#### b) konkretizace prioritní osy a věcné zaměření výzvy

Dotačním programem je Operační program životní prostředí, specifické cíle 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, a 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici, a to pro následující opatření:

**1.1.1** Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury

**1.1.3** Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov

**1.2.1** Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy

Uvedený dotační titul podporuje projekty zahrnující opatření vedoucí ke snížení potřeby primární neobnovitelné energie, resp. emisí CO<sub>2</sub>, a v konečném důsledku zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na konečné spotřebě energie.

Podporovány jsou následující aktivity:

#### **Opatření 1.1.1 Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury**

- Komplexní, či návazné stavební úpravy vedoucí ke zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí budovy.
- Systémy využívající odpadní teplo.
- Systémy nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
- Rekonstrukce, resp. realizace nové otopné soustavy
- Ostatní opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy ve všech aspektech jejího provozu např.:
  - zavedení energetického managementu, včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie;
  - rekonstrukce předávacích stanic tepla.
  - rekonstrukce teplovodních rozvodů v rámci areálových škol, nemocnic apod. s jednou centrální kotelnou.

#### **Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov**

- Modernizace vnitřního osvětlení.
- Opatření k eliminaci negativních akustických jevů.
- Vnější stínící prvky.

#### **Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy**

- Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za:
  - tepelné čerpadlo,
  - kotel na biomasu,
  - zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla či chladu využívající OZE.

Součástí projektu může být i rekonstrukce otopné soustavy.

- Instalace solárně – termických systémů.
- Instalace fotovoltaických systémů.
- Rekonstrukce, či výměna stávajícího OZE za OZE, včetně rekonstrukce otopné soustavy.
- Zavedení energetického managementu včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie.

Cílem výzvy je dosažení úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů<sup>1</sup> a emisí CO<sub>2</sub>.

**c) vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku**

Sledovaná kritéria dotačního programu v rámci **opatření 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury** shrnuje následující tabulka a následující obecná kritéria přijatelnosti:

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.
- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.
- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy.
- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.
- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracován odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně

---

<sup>1</sup> Dle vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“.

- Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.
- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

**Tabulka 7 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1**

Sledovaný parametr	Rozsah renovace	
	A1	A2
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů <sup>2</sup>	$\geq 30 \%$	$\geq 40 \%$
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,85 \times$ reference pro renovace	$\leq 0,70 \times$ reference pro renovace
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelné – technické vlastnosti) budovy <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq U_{Rj}$ , dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq 0,6 \times U_{Rj}$ , dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období <sup>1)</sup>	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	
Koncept větrání <sup>1) 2)</sup>	V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $CO_2 \leq$ 1500 ppm	

<sup>1)</sup> Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>3)</sup> Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

Sledovaná kritéria dotačního programu v rámci **opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov** shrnuje následující tabulka a následující obecná kritéria přijatelnosti:

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.
- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.
- Opatření je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1, jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků.
- Samostatná podpora vnějších stínících prvků je možná pouze v případě, že po realizaci projektu bude budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

<sup>2</sup> Do výpočtu je zahrnuta **pouze** energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.

*Poznámka: Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.*

**Tabulka 8 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3**

Sledovaný parametr	Požadavek
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$
Plnění požadavků ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost $E_m$ , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení $U_0$ a minimální indexy podání barev $R_a$ .	---

Sledovaná kritéria dotačního programu v rámci **opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy** shrnuje následující tabulka a následující obecná kritéria přijatelnosti:

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.
- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

Dále jsou definovány následující specifická kritéria **na instalované fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory**:

- Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány technologie s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě těchto souborů norem:

**Tabulka 9 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (FVE normy)**

Technologie	Soubor norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu

- Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností při standardních testovacích podmínkách:

**Tabulka 10 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV modulů)**

Technologie	Minimální účinnost
Monofaciální z monokrystalického křemíku	19,0 %
Monofaciální z multikrystalického křemíku	18,0 %
Bifaciální při 0% bifaciálním zisku	19,0 %
Tenkovrstvé	12,0 %
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s následující garantovanou životností:

**Tabulka 11 Kritéria dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (FVE garance životnosti)**

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	min. 20 letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem min. 10 letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní.
- Podporovány budou pouze výrobní 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). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.
- Podporovány budou pouze výrobní s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

## 4. 2. Historie spotřeby energie

Energetickým vstupem, na který se vztahují přínosy navrhovaných opatření, je elektrická energie z veřejné distribuční sítě, jejíž historie spotřeby za uplynulá účetní období je uvedena níže.

*Poznámka: Do předmětné budovy není v současnosti dodávána jiná než elektrická energie z distribuční sítě. Nově je navrženo vytvoření teplovodní otopné soustavy se zdrojem tepla na zemní plyn. Uvažováno je s využitím stávajícího areálového rozvodu plynu.*

**Tabulka 12 Historie spotřeby energie**

Historie spotřeby energie				
Název energonositele <sup>1)</sup>	Elektřina		Celkem	
Odběrné místo č.	EAN 859182400600022322		---	
Dodavatel	CENTROPOL ENERGY, a. s.		---	
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
<b>Celkem rok 2019</b>	<b>285,24</b>	<b>653,354</b>	<b>285,244</b>	<b>653,354</b>
Leden	48,80	111,786	-	-
Únor	43,39	99,383	-	-
Březen	34,71	79,513	-	-
Duben	21,39	49,001	-	-
Květen	20,64	47,274	-	-
Červen	6,83	15,649	-	-
Červenec	9,29	21,288	-	-
Srpen	8,36	19,146	-	-
Září	11,24	25,752	-	-
Říjen	21,67	49,624	-	-
Listopad	29,71	68,042	-	-
Prosinec	29,21	66,897	-	-
<b>Celkem rok 2020</b>	<b>223,78</b>	<b>512,573</b>	<b>223,78</b>	<b>512,573</b>
Leden	38,59	88,388	-	-
Únor	32,55	74,565	-	-
Březen	23,08	52,874	-	-
Duben	12,81	29,351	-	-
Květen	11,76	26,943	-	-
Červen	11,63	26,639	-	-
Červenec	6,46	14,790	-	-
Srpen	5,51	12,616	-	-
Září	6,76	15,491	-	-
Říjen	15,35	35,166	-	-
Listopad	20,64	47,278	-	-
Prosinec	38,63	88,471	-	-

<sup>1)</sup> Název energonositele dle vyhl.č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, v platném znění.



### 4. 3. Analýza užití energie předmětného objektu

#### a) Stávající stav

Stávající stav je z hlediska spotřeby energie uveden v předchozí kapitole. Jedná se o průměrné hodnoty za období 2019 – 2020.

#### b) Výchozí stav

Výchozí stav je stanoven ze stavu stávajícího, nicméně jsou oproti stávajícímu stavu zohledněny následující korekce:

##### 1) Přepoččet na klimatický normál

Pro odstranění výkyvů spotřeby v důsledku klimatických změn prošla klimaticky závislá část spotřeby energie (energie dodaná do budovy za účelem vytápění) korekturou a přepočtem na tzv. „klimatický normál“, za který byl v tomto případě uvažován 50-letý průměr stanice Praha-Karlov.<sup>3</sup>

**Tabulka 13 Stanovení klimaticky závislé spotřeby energie**

Spotřeba energie	Roční spotřeba energie [MWh]		Průměr [MWh]
	2019	2020	
<b>Spotřeba elektrické energie</b>	<b>285,24</b>	<b>223,78</b>	<b>254,51</b>
<i>Z toho spotřeba na vytápění</i>	108,39	85,04	96,71
<i>Z toho spotřeba pro přípravu TV</i>	39,70	31,15	35,43
<i>Z toho spotřeba na osvětlení</i>	23,73	18,61	21,17
<i>Z toho spotřeba pro ostatní využití</i>	113,42	88,98	101,20
<b>Celková spotřeba energie na vytápění</b>	<b>108,39</b>	<b>85,04</b>	<b>96,71</b>

Z důvodu neexistujících klimatických dat pro obec Sedlčany, byla zvolená klimatická data upravena dle nadmořských výšek zvolené stanice Praha-Karlov (181 m.n.m.) a obce Sedlčany (366 m.n.m.). Tímto postupem byla snížena průměrná měsíční teplota a v přechodném období navýšen počet topných dní.<sup>4</sup>

Uvažovaná klimatická data pro předmětnou oblast vč. vyčíslení výchozího stavu ukazuje následující tabulka.

**Tabulka 14 Přepoččet klimatických dat**

Měsíc	Rok 2019			Rok 2020			Klimatický normál (výchozí stav)		
	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]
Leden	31	-0,1	592,9	31	1,9	530,9	31	-1,8	645,6
Únor	28	3,1	445,9	29	5,3	398,0	29	-0,1	554,6
Březen	31	7,1	369,7	31	5,4	422,4	31	3,7	475,1

<sup>3</sup> Klimatická data byla převzata z portálu TZB-info.cz (<https://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>)

<sup>4</sup> Je-li známa skutečná nadmořská výška místa, ve které leží posuzovaný objekt, je možné provést korekci průměrné teploty celého otopného období nebo fakturačního roku  $\pm 0,5$  K na  $\pm 100$  m výškového rozdílu a celkového počtu otopných dnů těchto období  $\pm 13$  dnů na  $\pm 100$  m výškového rozdílu.

Měsíc	Rok 2019			Rok 2020			Klimatický normál (výchozí stav)		
	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]
Duben	22	10,9	178,8	21	11,3	162,2	30	8,3	321,8
Květen	20	12,2	136,5	16	12,7	101,2	8	13,3	45,8
Červen	0	23,0	0,0	0	17,7	0,0	0	16,6	0,0
Červenec	0	20,7	0,0	0	19,9	0,0	0	18,2	0,0
Srpen	0	20,3	0,0	0	20,6	0,0	0	17,6	0,0
Září	3	14,7	13,0	4	15,8	12,9	3	13,9	15,4
Říjen	21	10,5	179,0	28	10,0	252,7	31	8,8	317,0
Listopad	30	6,1	387,8	29	4,7	415,4	30	3,5	465,8
Prosinec	31	3,1	493,7	31	2,7	506,1	31	0,0	589,8
<b>Celkem</b>	<b>217</b>	<b>10,9</b>	<b>2 797,1</b>	<b>220</b>	<b>10,6</b>	<b>2801,8</b>	<b>224</b>	<b>8,5</b>	<b>3 430,7</b>
<b>Poměr denostupňů ve vztahu ke klim. normálu</b>	82 %			82 %			100 %		
<b>Reálná spotřeba energie na vytápění</b>	108,4 MWh/rok			85,0 MWh/rok			---		
<b>Přepočtená spotřeba energie na vytápění</b>	132,9 MWh/rok			104,1 MWh/rok			<b>118,5 MWh/rok</b>		

Poznámka: Jednotlivé sloupce v tabulce představují počet topných dní, průměrnou teplotu v daném měsíci a počet denostupňů, stanovených pro průměrnou vnitřní teplotu 20,6 °C.

## 2) Zohlednění instalace VZT systému v učebně

V rámci rekonstrukce objektu bude v učebně kadeřnic nainstalována VZT jednotka s rekuperací tepla. Z tohoto důvodu je výchozí stav navýšen o energii VZT jednotky bez rekuperace tepla (dle metodiky předchozí výzvy OPŽP). **Ve výchozím stavu je tak navýšena spotřeba elektřiny na provoz VZT, a to o 3,53 MWh/rok.**

**S ohledem na občasný ohřev přiváděného vzduchu ve VZT jednotce (víceméně protimrazová ochrana) byla současná spotřeba na vytápění ve výchozím stavu navýšena o 0,27 MWh/rok (celkem tedy spotřeba na vytápění 118,80 MWh/rok).**

## 3) Úprava ceny za zajištění dodávky energie

S ohledem na prudký nárůst ceny energie v roce 2022 bylo přistoupeno ke korekci variabilní složky ceny úvahou ceny z roku 2021.

Průměrná cena za odběr elektrické energie je uvažována ve výši 2 290,51 Kč/MWh vč. DPH. Úprava ceny je zohledněna pouze v systému vytápění, přípravy TV a nuceného větrání, v ostatních spotřebách je uvažována v neměnné podobě.

Tabulka 15 Analýza užití energie ve stávajícím/výchozím stavu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	254,5	632,9	280,1	642,3
<b>Analýza podle energonositelů <sup>1)</sup></b>				
Zemní plyn	-	-	-	-
Tuhá fosilní paliva	-	-	-	-
Propan-butan/LPG	-	-	-	-
Topný olej	-	-	-	-
Elektřina	254,5	632,9	280,1	642,3
Dřevěné peletky	-	-	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	-	-	-	-
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	-	-	-	-
Elektřina - dodávka mimo budovu	-	-	-	-
Teplo - dodávka mimo budovu	-	-	-	-
Účinná SZTE s vyšším než 80 % podílem OZE	-	-	-	-
Účinná SZTE s 80 % a nižším podílem OZE	-	-	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	-	-	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	-	-	-	-
Odpadní teplo z technologie	-	-	-	-
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>				
Vytápění	96,7	271,5	118,8	272,1
Chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0
Úprava vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
Nucené větrání	0,0	0,0	3,5	8,1
Příprava TV	35,4	81,1	35,4	81,8
Umělé osvětlení	21,2	48,5	21,2	48,5
Technologická spotřeba	101,2	231,8	101,2	231,8
Výroba OZE <sup>2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0

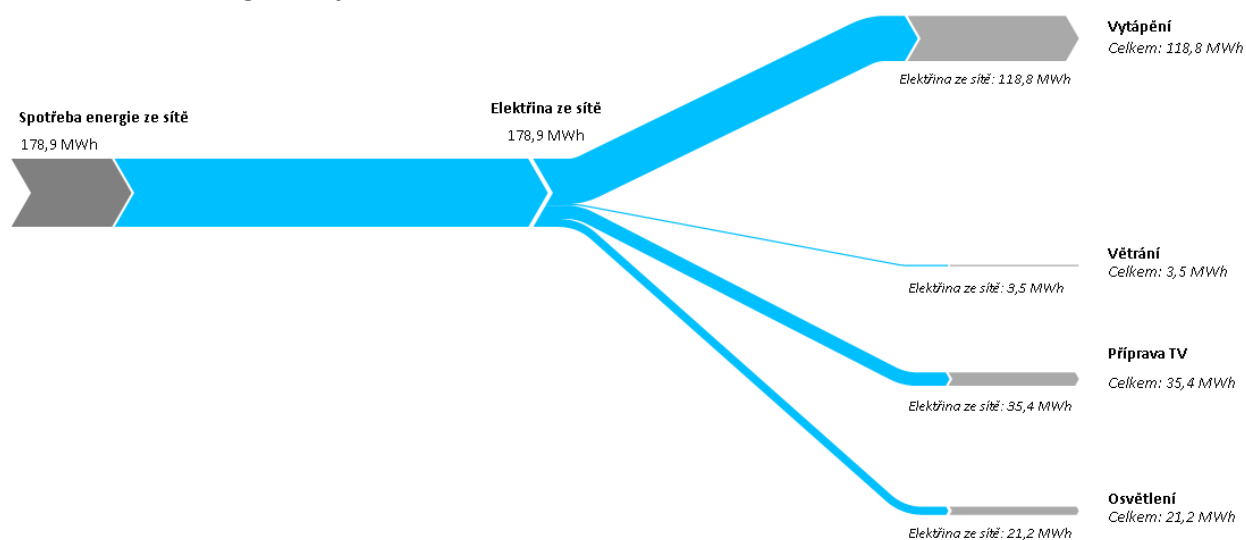
<sup>1)</sup> Uvedeny jsou pouze energonositele, které jsou dotčeny realizací posuzovaného projektu.

<sup>2)</sup> Dodávka vyrobené energie do sítě představuje rovněž možné využití pro pokrytí technologické spotřeby. Jelikož tato spotřeba není do hodnocení zahrnuta, je možné tuto dodávku vnímat jako snížení potřeby konvenční elektřiny z distribuční sítě.

Poznámka: Červeně jsou zvýrazněny hodnoty, u kterých došlo ke změně oproti stávajícímu stavu..

**Tok energie ve výchozím stavu** (po odečtu technologické a ostatní spotřeby) **ukazuje následující graf. K tomuto stavu jsou vztaženy přínosy navržených, resp. posuzovaných opatření.**

Obrázek 3 Tok energie ve výchozím stavu



#### 4. 4. Popis a hodnocení navrhovaného stavu

##### a) technická specifikace navržených dílčích opatření a popis projektu jako celku

V rámci plánovaných úprav jsou navržena následující úsporná opatření, která jsou stručně popsána v této kapitole níže. Jedná se o:

##### **Opatření stavebního směru**

- Zateplení střechy
- Výměna otvorových výplní
- Instalace venkovních žaluzií
- Zateplení obvodových stěn

##### **Opatření technického směru**

- Realizace nové plynové kotelny a otopné soustavy
- Instalace VZT jednotky s rekuperací tepla
- Modernizace osvětlení
- Instalace FVE
- Vyregulování otopné soustavy

Podrobněji jsou rozsah a parametry navržených opatření popsány v projektové studii (PORSENNA o.p.s. ve spolupráci s C.E.I.S.CZ s.r.o.; 26. 7. 2023), na základě které je energetický posudek zpracován.

##### **Opatření 1: Zateplení střechy**

Návrh počítá se zateplením části střešní konstrukce objektu tepelnou izolací ( $\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$ ) tl. 200 mm. Zateplení bude provedeno na levé a pravé části objektu (blok A a B) a dále bude zateplena prostřední část objektu, mimo vazníkovou část sálu. Parametry měněných konstrukcí uvádí následující tabulka. **Celková plocha navrženého zateplení je 1 190,2 m<sup>2</sup>. Předpokládaná investice do opatření je 6 553 tis. Kč vč. DPH.**

*Poznámka: Plochy konstrukcí byly stanoveny v souladu s metodikou pro výpočet energetické náročnosti budov (jedná se o plochy ohraničené vnějšími rozměry stavby).*

**Tabulka 16 Parametry měněných konstrukcí (zateplení střechy)**

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla		Požadavek ČSN	Požadavek
	Stávající	Navržený	73 0540-2	OPŽP
	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
Zateplení střechy	0,616	<b>0,148</b>	0,24	<b>0,24</b>

##### **Opatření 2: Výměna otvorových výplní**

Návrh počítá s výměnou stávajících nevyhovujících otvorových výplní. Konkrétně se jedná o výměnu všech stávajících hliníkových oken dvojité zasklených za nová s izolačním zasklením. Zbýlá okna jsou již plastová s izolačním zasklením.

Dále je uvažováno s výměnou některých dveří za nové s izolačním zasklením a přerušeným tepelným mostem. Parametry měněných konstrukcí uvádí následující tabulka. **Celková plocha vyměněných oken je 242,1 m<sup>2</sup> a vyměněných dveří 3,2 m<sup>2</sup>. Předpokládaná investice do opatření je 4 631 tis. Kč vč. DPH.**

**Tabulka 17 Parametry měněných konstrukcí (otvorové výplně)**

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla		Požadavek ČSN 73 0540-2	Požadavek OPŽP
	Stávající [W/m <sup>2</sup> K]	Navržený [W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
Okna	2,6	<b>0,9</b>	1,5	<b>0,9</b>
Dveře	2,3	<b>1,1</b>	1,7	<b>1,7</b>

**Opatření 3: Instalace venkovních žaluzií**

Současně se zateplením obvodových stěn (následující opatření) je navržena instalace vnějších aktivních stínících prvků na všechna okna, kromě severní světové strany. Stínící prvky budou doplněny motorovým ovládáním na základě podnětů od uživatelů jednotlivých prostorů (nebude se jednat o automatické ovládání na základě meteostanice). Vlivem této instalace klesne riziko přehřívání budovy, resp. na základě provedeného výpočtu letní tepelné stability kritické místnosti lze konstatovat, že řešená budova bude požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011 a dotačního programu OPŽP z pohledu letní tepelné stability plnit.

V následující tabulce jsou shrnuty výsledné hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v kritické místnosti v letním období, podrobný protokol výpočtu je uveden v příloze EP.

**Tabulka 18 Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v kritické místnosti v letním období**

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]	$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
Pokoj ve 3.NP	<b>24,4</b>	24,3	27	splněno

**Celkem bude vnějším aktivním stíněním vybaveno 127 oken o celkové výměře 375,9 m<sup>2</sup>. Předpokládaná investice do opatření 2 075 tis. Kč vč. DPH.**

**Opatření 4: Zateplení obvodových stěn**

Návrh počítá se zateplením obvodových stěn objektu tepelnou izolací ( $\lambda_d = 0,039$  W/m.K) tl. 160 mm. V hodnocení je uvažováno s lokálním kotvením kotvami se zapuštěnou hlavicí, překrytou zátkou z izolačního materiálu.

Parametry měněných konstrukcí uvádí následující tabulka. **Celková plocha navrženého zateplení je 1 954,5 m<sup>2</sup>. Předpokládaná investice do opatření je 11 684 tis. Kč vč. DPH.**

*Poznámka: Plochy konstrukcí byly stanoveny v souladu s metodikou pro výpočet energetické náročnosti budov (jedná se o plochy ohraničené vnějšími rozměry stavby).*

**Tabulka 19 Parametry měněných konstrukcí (zateplení obvodových stěn)**

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla		Požadavek ČSN 73 0540-2	Požadavek OPŽP
	Stávající [W/m <sup>2</sup> K]	Navržený [W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
Obvodové stěny	1,331	<b>0,215</b>	0,30	<b>0,30</b>

**Opatření 5: Realizace nové plynové kotelny a otopné soustavy**

V rámci projektové studie je navržen přechod ze stávajícího elektrického vytápění na teplovodní vytápění kondenzačními plynovými kotli, po předchozím zateplení budovy, čímž bude dosaženo výrazného snížení tepelných ztrát, umožňujících realizaci plynové kotelny.



Návrh předpokládá realizaci vlastní plynové kotelny o **dvou kondenzačních plynových kotlích souhrnného výkonu 114 kW**. Umístění plynové kotelny se předpokládá v místě výstupu na střechu budovy. V areálu je již v současnosti využit zemní plyn, uvažováno je s dodávkou ze stávající plynové přípojky novým potrubím do Domova mládeže.

Spolu s touto realizací je uvažována realizace teplovodní otopné soustavy s deskovými otopnými tělesy v jednolitých místnostech (namísto současných akumulčních kamen), vybavenými TRV. **Předpokládaná investice do opatření je 2 992 tis. Kč vč. DPH.**

#### **Opatření 6: Instalace VZT jednotky s rekuperací tepla**

Opatření předpokládá instalaci VZT jednotky s rekuperací odpadního tepla v nově vzniklé učebně kadeřnic v přízemí objektu. V učebně v době výuky se nachází 16 žáků.

Pro budovu domova mládeže je navrhováno větrání s rekuperací tepla vyplývající z požadavků vyhlášky 410/2005 Sb. Budova bude v rámci modernizace rekonstruována, konkrétně bude zateplena. V přízemí budovy je umístěna učebna kadeřnic sloužící pro výuku dětí. Z důvodů velmi nízké infiltrace oken je proto navrhováno samostatné větrání pobytových místností pomocí centrální větrací jednotky.

Účinnost rekuperátoru (křížový deskový výměník) systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být min. 65 % dle ČSN EN 308. Do výpočtu byla použita průměrná roční účinnost 80 % dle ČSN 73 0331-1.

Systém VZT musí být regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. **IR senzorů**. **Předpokládaná investice do opatření je 290 tis. Kč vč. DPH.**

#### **Opatření 7: Modernizace osvětlení**

V rámci úprav je navržena výměna zbývajících svítidel za LED. Podrobněji je rozsah uvažovaných úprav uveden projektové studií.

Ovládání spínání nových svítidel je navrženo ruční, bez čidel pohybu. Rovněž nejsou navrženy prvky udržování osvětlenosti prostoru na základě příspěvku denního světla.

Parametry opatření uvádí následující tabulka. Vyznačení místností s navrženou výměnou umělého osvětlení je znázorněno ve výkresové části projektové studie. **Předpokládaná investice do opatření je 5 893 tis. Kč vč. DPH.**

**Tabulka 20 Parametry opatření (modernizace osvětlení)**

Požadavek na intenzitu umělého osvětlení	Vnitřní plocha [m <sup>2</sup> ]
Prostory s intenzitou < 200 lux/m <sup>2</sup> (výměna osvětlení vč. elektroinstalace)	<b>835,2</b>
Prostory s intenzitou > 200 lux/m <sup>2</sup> (výměna osvětlení vč. elektroinstalace)	<b>1 869,7</b>

#### **Opatření 8: Instalace FVE**

Opatření předpokládá instalaci FVE na šikmé střeše ubytovací části objektu. Základní parametry fotovoltaického systému uvádí následující tabulka.

**Tabulka 21 Základní parametry navrženého FV systému**

Parametr	Hodnota / popis
Umístění FVE	na povrchu střešní krytiny budovy
<b>CELKOVÝ výkon FVE</b>	<b>9,68 kW<sub>p</sub></b>

Parametr	Hodnota / popis
Počet FV modulů/panelů	22 kusů
Výkon jednoho modulu	440 W <sub>p</sub>
Sklon od vodorovné roviny	35°
Azimut	180°
Akumulace	Ne
Kapacita akumulátorů	0 kWh

Systém bude zapojen do distribuční soustavy (dále jen DS). Případné přebytky vyrobené elektřiny budou směřovány právě do DS. **Předpokládaná investice do opatření je 563 tis. Kč vč. DPH.**

#### **Opatření 9: Vyregulování otopné soustavy**

Současně s rekonstrukcí objektu čítající zásadní snížení tepelné ztráty budovy bude provedeno termohydraulické vyvážení otopné soustavy vč. příp. doplněných prvků sofistikovanější regulace. **Předpokládaná investice do opatření je 194 tis. Kč vč. DPH.**

#### **b) bilance přínosů projektu**

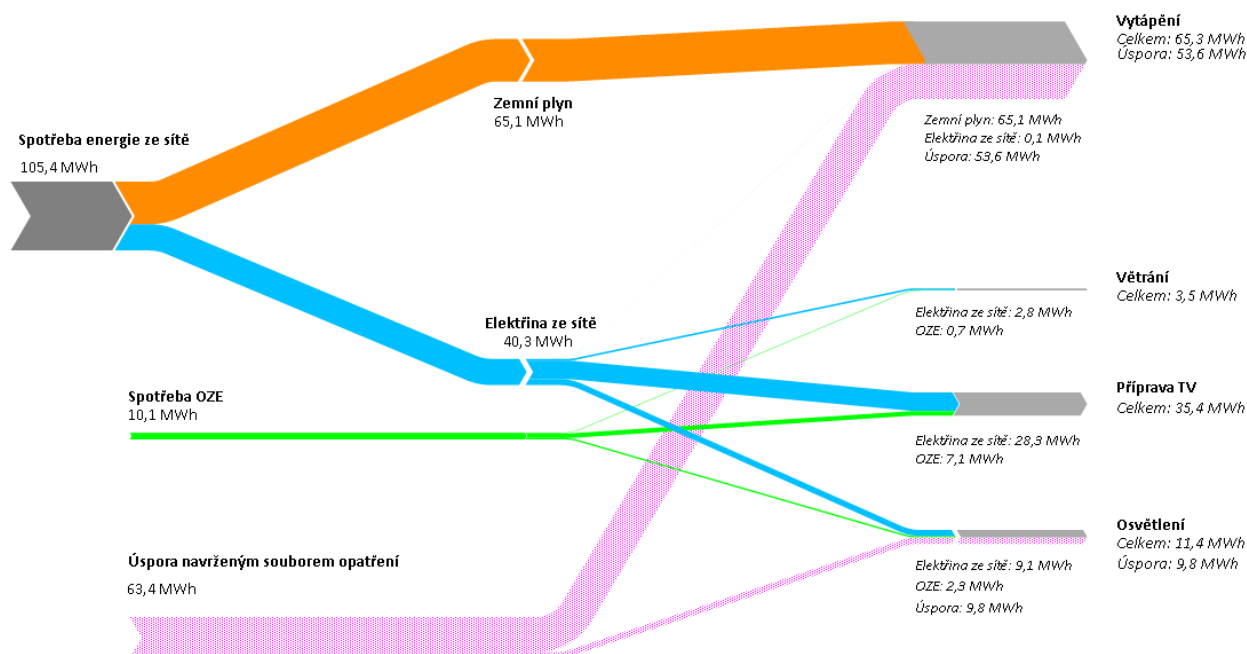
*Bilance přínosů projektu dle požadavků vyhlášky č. 141/2021 Sb. je vztažena k výchozímu stavu (viz kapitola 4. 3. ) a uvádí ji Tabulka 6 v kapitole 3.*

Bilance přínosů projektu je vztažena k výchozímu stavu (viz kapitola 4. 3. ) a uvádí ji Tabulka 6.

Realizací navrženého projektu lze z **hlediska sledovaných ukazatelů dotačního programu** očekávat přínosy v rámci předmětného souboru budov v podobě:

- Zvýšení spotřeby zemního plynu o 65,1 MWh/rok
- Snížení spotřeby elektřiny z distribuční sítě (konvenční elektřiny) o 138,6 MWh/rok
- Zvýšení spotřeby energie okolního prostředí o 10,1 MWh/rok
- Snížení provozních nákladů o 256,4 tis. Kč/rok vč. DPH

**Přínosy navržených opatření a rozdělení dodávky energie na jednotlivé způsoby využití sledované dotačním programem OPŽP** (tedy po odečtu technologické a ostatní spotřeby) **přehledně ukazuje rovněž následující graf toku energie.**

**Obrázek 4 Tok energie v navrženém stavu**

**c) návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu**

V současném stavu je spotřeba elektrické energie pro předmětnou budovu měřena na úrovni fakturačních měřidel.

Pro vyhodnocení přínosů regulace je doporučeno realizovat vnitřní čidla teploty do vybraných referenčních místností (v tomto případě zejména referenční pokoj, učebna kadeřnic a velký sál). Pro stanovení spotřeby zemního plynu bude realizováno osazení podružného plynoměru pouze pro tyto účely.

Dále lze předpokládat osazení elektroměru, monitorující výrobu elektrické energie vlastním fotovoltaickým systémem, a prodej nevyužité energie do sítě. Tato elektrárna bude opatřena čtyřkvadrantním elektroměrem s průběhovým měřením s dálkovým přenosem údajů.

**d) popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce do systému managementu hospodaření energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován**

Vlastník budovy má zaveden systém hospodaření energií dle normy ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.

Spotřeba elektrické energie je v současnosti sledována hlavním fakturačním měřidlem v měsíční a čtvrtletní podrobnosti, a s takto zjištěnými spotřebami je dále pracováno v rozsahu nastavení odběru energie (v současném stavu velkoodběr). Po realizaci lze očekávat instalaci podružného plynoměru (fakturační plynoměr je na patě areálu), na jehož základě bude možné stanovit spotřebu energie pro vytápění budovy.

Produkce energie z FVE a ev. přetok do distribuční sítě bude sledována dle požadavků platné legislativy (zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)). V případě novely zákona bude postupováno v souladu s platnou legislativou.

Návrh předpokládá realizaci úsporných opatření metodou EPC, kde následně zavedený energetický management představuje pro tuto metodu realizace zcela zásadní pilíř pro vyhodnocování provedených opatření a návrh dalších potenciálních opatření pro zvýšení účinnosti užití energie v objektu. Lze tedy poměrně s jistotou konstatovat, že měřidla spotřeby energie budou minimálně v době kontraktu EPC podrobněji sledována a vyhodnocována. Doporučeno je v energetickém managementu i po skončení kontraktu následně pokračovat a nadále jej rozvíjet.

**e) analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů pro navržený stav**

Analýzu program podpory nevyžaduje, není tedy zpracována.

**f) vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona**

Navržené změny podléhají plnění požadavků §7 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění. S ohledem na množství úprav se dle § 2 zákona jedná o větší změnu dokončené budovy, při které se plnění požadavků na energetickou náročnost prokazuje průkazem energetické náročnosti budovy, který je součástí přílohy a je z něj patrné plnění požadavků na energetickou náročnost, stanovenou v § 6, odst. 2, vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, v platném znění.

Plnění legislativních požadavků (vyhlášky č. 264/2020 Sb.) ukazuje následující tabulka.

**Tabulka 22 Plnění legislativních požadavků**

Sledovaný parametr	Požadavek (vyhl. č. 264/2020 Sb., §6, odst. 2)			
	A	B	C	D
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	$E_{pNA} \leq E_{pNA,R}$ 108,83 ≤ 117,88	-	-	-
Celková dodaná energie	-	$E_{PA} \leq E_{PA,R}$ 71,59 ≤ 96,74	-	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em} \leq U_{emR}$ 0,37 ≤ 0,40	$U_{em} \leq U_{emR}$ 0,37 ≤ 0,40	-	-
Součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky budovy	-	-	$U \leq U_{rec}$ 0,22 ≤ 0,25 0,15 ≤ 0,16 0,90 ≤ 1,20 1,10 ≤ 1,70	-
Účinnost měněných technických systémů	-	-	-	$n \geq n_R$ 103 ≥ 80 95 ≥ 80 80 ≥ 60

**Objekt plní požadavky legislativy, a to dle §6, odst. 2, písm. a), b), c) i d).**

## 4. 5. Kritéria programu podpory

### a) Přehled plnění kritérií včetně uvedení vstupních hodnot do výpočtu a způsobu jejich stanovení

Dotační program stanovuje kritéria, které uvádí kapitola 4. 1. Naplnění vybraných kritérií programu podpory je patrné z následujícího souhrnu:

#### **Obecná kritéria opatření 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury a jejich naplnění:**

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.

#### **Předmětná budova neslouží jako bytový či rodinný dům.**

- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

#### **Předmětná budova se nenachází na území hl. města Prahy.**

- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

#### **Budova plní po provedení navržených úprav požadavky definované v §6, odst. 2, vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.**

- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“.

#### **V učebně pro kadeřnice je navržen systém nuceného větrání s rekuperací tepla.**

- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.

#### **Účinnost zpětného zisku tepla v systému nuceného větrání s rekuperací převyšuje minimální stanovenou hranici 65 %.**

- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.

#### **Navržena je regulace systému nuceného větrání dle koncentrace CO<sub>2</sub> na základě IR senzorů.**

- Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.

#### **V budově nejsou využita tuhá fosilní paliva.**

- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to

v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

**Pro předmětnou budovu je navrženo vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu, což je mj. základní pilíř vyhodnocování efektu úspor pro opatření realizované metodou EPC.**

**Obecná kritéria opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov a jejich naplnění:**

- Opatření je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1, jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků.

**Navržená opatření jsou součástí projektu v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1**

**Obecná kritéria opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy a jejich naplnění:**

**V případě instalace fotovoltaických elektráren:**

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

**Navržené měniče budou vybaveny plynulou řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.**

- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.

**Navržena je výroba energie pouze na střešní konstrukci.**

- Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

**Výroba energie bude disponovat pouze jedním předávacím místem do DS.**

Dále dotační program stanovuje další specifická kritéria, která jsou pro jednotlivá opatření uvedena v tabulkách níže, a to vč. jejich naplnění:

**Tabulka 23 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1**

Sledované kritérium v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1	Požadavek úrovně A2	Dosažená hodnota	Hodnocení
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 40 \%$	63,5 %	splněno
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,70 \times E_{pNA}$	---	irelevantní
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$	---	irelevantní
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq U_{Rj}$	$\leq U_{R,j}$	splněno
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>	$\leq 0,6 \times U_{Rj}$	$0,6 \times U_{R,j}$	splněno
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období <sup>1)</sup>	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	24,4	splněno
Koncept větrání <sup>1) 2)</sup>	$CO_2 \leq 1500$ ppm	$CO_2 \leq 1500$ ppm	splněno



<sup>1)</sup> Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. **V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace  $CO_2 \leq 1500$  ppm**

<sup>3)</sup> Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

**Tabulka 24 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3**

Sledované kritérium v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.3	Požadavek	Dosažená hodnota	Hodnocení
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	24,4	splněno
Plnění požadavků ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost $E_m$ , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení $U_0$ a minimální indexy podání barev $R_a$ .	---	---	Bude doloženo pro konkrétní řešení

**Tabulka 25 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (normy)**

Technologie	Soubor norem (je-li relevantní)	Hodnocení
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730	Bude doloženo při výběru dodavatele
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	Bude doloženo při výběru dodavatele

**Tabulka 26 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (účinnost FV komponent)**

Technologie	Minimální účinnost	Návrh	Hodnocení
Monofaciální z monokrystalického křemíku	19,0 %	$\geq 20,6$	Splněno
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)	$\geq 97,0$	Splněno

**Tabulka 27 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.2, opatření 1.2.1 (garance životnosti)**

Technologie	Požadované zajištění životnosti	Hodnocení
Fotovoltaické moduly	min. 20 letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem min. 10 letá produktová záruka garantovaná výrobcem	Bude doloženo při výběru dodavatele
Měniče	záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození	Bude doloženo při výběru dodavatele

**Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že navrhovaná opatření splní všechna požadovaná kritéria, budou-li dodrženy požadavky na realizovanou technologii dodavatelem systému.**

Výpočet snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů byl proveden na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů uvedených v příloze č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. V souladu s Pravidly pro žadatele a příjemce

podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2021–2027, verze 04, ve znění účinném od 31. 5. 2023 není výpočtu zahrnuta energie související s technologickou spotřebou.

**Tabulka 28 Spotřeba energie pro výchozí stav a posuzované řešení**

Palivo	Spotřeba [MWh/rok]	
	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Zemní plyn	0	65
Tuhá fosilní paliva	-	-
Propan-butan/LPG	-	-
Topný olej	-	-
Elektřina	179	40
Dřevěné peletky	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	-	-
Energie okolního prostředí	-	10
Elektřina - dodávka mimo budovu	-	-
Teplo - dodávka mimo budovu	-	-
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	-	-
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	-	-
Odpadní teplo z technologie	-	-
<b>Celkem</b>	<b>178,900</b>	<b>115,550</b>

V následující tabulce je shrnuta spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů v budově ve výchozím stavu a dále pak snížení (redukce) spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů energie po realizaci posuzovaného projektu.

**Tabulka 29 Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů pro výchozí a navrhovaný stav**

Ergonositel	Faktor <sup>1)</sup>	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl (úspora)
	-	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Zemní plyn	1,0	0	65	-65
Tuhá fosilní paliva	1,0	-	-	-
Propan-butan/LPG	1,2	-	-	-
Topný olej	1,2	-	-	-
Elektřina	2,6	465	105	360
Dřevěné peletky	0,2	-	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1	-	-	-
Energie okolního prostředí	0,0	-	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-

Energonositel	Faktor <sup>1)</sup>	Výchozí stav [MWh/rok]	Navrhovaný stav [MWh/rok]	Rozdíl (úspora) [MWh/rok]
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3	-	-	-
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2	-	-	-
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9	-	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3	-	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	1,2	-	-	-
Odpadní teplo z technologie	0,0	-	-	-
<b>Celkem</b>	-	<b>465,140</b>	<b>169,968</b>	<b>295,172</b>

<sup>1)</sup> Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Provedením navrženého projektu lze očekávat roční úsporu primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši 295,2 MWh/rok, což představuje cca 63,5 % v porovnání s výchozím stavem.

## 5. Ekonomické hodnocení

Dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku, v platném znění, nejsou stanoveny požadavky na doporučení projektu na základě ekonomického hodnocení. **Součástí požadavků dotačního programu OPŽP rovněž nejsou ekonomická kritéria, i přesto však je pro úplnost zde ekonomické hodnocení provedeno.**

### Metoda hodnocení

Ekonomické hodnocení je provedeno na základě posouzení investice do navržených opatření a úspory provozních nákladů po realizaci těchto navržených opatření ve vztahu k provozním nákladům ve výchozím stavu (dle přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.).

*Poznámka: Jedinou změnou je úprava výpočtu vnitřního výnosového procenta, neboť postupem dle vyhlášky není dle zpracovatele tohoto posouzení zohledněna správně zůstatková hodnota.*

### Okrajové podmínky pro hodnocení

Ve výpočtech bylo uvažováno s následujícími okrajovými podmínkami hodnocení:

- doba hodnocení 20 let
- uvažovaná doba životnosti:
  - u stavebních opatření 40 let,
  - u nové otopné soustavy 30 let,
  - u technologických zařízení 15 let,
  - v případě střídače DC/AC napětí (u FVE) 10 let (30 % z investice do FVE).
- Prováděním EM v částce 40 tis. Kč/rok
- hodnocení je provedeno v Kč včetně DPH
- diskontní sazba 3,0 %

Ve výpočtech nebylo uvažováno s:

- úvěrem (tedy uvažováno s realizací vlastními disponibilními finančními prostředky)
- odpisy
- osobními náklady (např. mzdy) a ostatními provozními náklady
- růstem ceny energie (uvažováno je s hodnocením ve stálých cenách energie)
- finanční podporou z dotačního programu

**Výsledky ekonomického vyhodnocení**

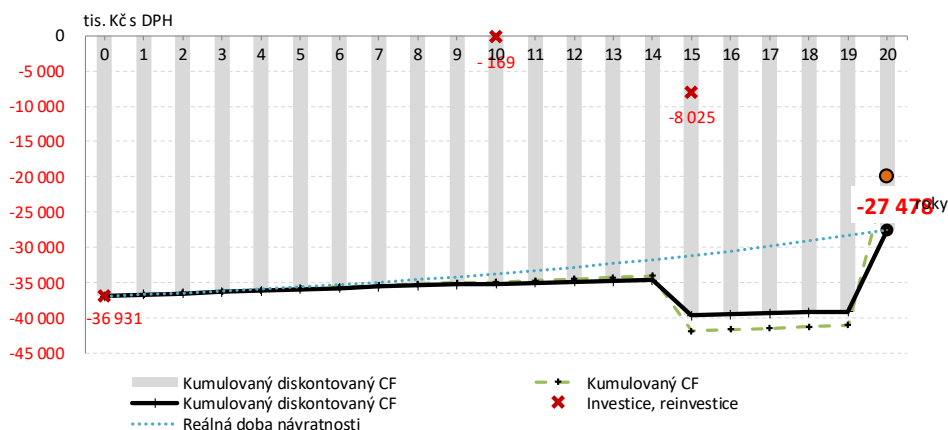
Výsledky ekonomického hodnocení uvádí následující tabulka a graf.

**Tabulka 30 Výsledky ekonomického hodnocení**

Položka zadání/hodnocení	Hodnota	Jednotka
<b>Náklady na realizaci /N</b>	<b>36 931</b>	<b>tis. Kč</b>
Celková reinvestice za dobu hodnocení	8 194	tis. Kč
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení	11 510	tis. Kč
Změna nákladů na energii	-256	tis. Kč
Změna provozních nákladů:	40	tis. Kč
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	0	tis. Kč
- změna nákladů na servis, opravu a údržbu	40	tis. Kč
- změna nákladů na emise a odpady	0	tis. Kč
- změna ostatních provozních nákladů	0	tis. Kč
<b>Přínosy projektu celkem:</b>	<b>-216</b>	<b>tis. Kč</b>
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	-256	tis. Kč
- ostatní přínosy	40	tis. Kč
Doba hodnocení $T_h$	20	roky
Diskont $r$	3	%
Index růstu cen energie	0	%
Index růstu ostatních provozních nákladů	0	%
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>-27 478</b>	<b>tis. Kč/rok</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>nelze stanovit</b>	<b>%</b>
<b><math>T_d</math> - reálná doba návratnosti</b>	<b>&gt;20</b>	<b>roky</b>

Poznámka: Finanční údaje jsou včetně DPH

Výsledky výpočtů ukazují, že **posuzované řešení není ekonomicky efektivní**. Čistá současná hodnota je záporná, suma diskontovaných přínosů je nižší než suma diskontovaných nákladů spojených s realizací a provozem navrženého řešení.

**Obrázek 5 Cash flow**

## 6. Ekologické hodnocení

Ekologické hodnocení se provádí na základě posouzení výše emisí CO<sub>2</sub> výchozího stavu a stavu po realizaci navržených opatření (dle přílohy č. 9 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.).

Ekologické hodnocení projektu uvádí následující tabulka. Použité emisní faktory jsou v souladu s přílohou č. 9 k vyhlášce č. 141/2021 Sb., o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, v platném znění.

**Tabulka 31 Ekologické hodnocení posuzovaného projektu**

Palivo nebo energie	Emisní faktor	Spotřeba energie		Roční produkce emisí CO <sub>2</sub>		
		Výchozí stav	Návrhový stav	Výchozí stav	Návrhový stav	Rozdíl
	t CO <sub>2</sub> /MWh	MWh/rok		t CO <sub>2</sub> /rok		
černé uhlí	0,330	-	-	-	-	-
hnědé uhlí	0,352	-	-	-	-	-
koks	0,385	-	-	-	-	-
hnědouhelné brikety	0,346	-	-	-	-	-
topný a ostatní plynový olej	0,267	-	-	-	-	-
topný olej nízkosirný (do 1% hm. síry)	0,279	-	-	-	-	-
topný olej vysokosirný (nad 1% hm. síry)	0,279	-	-	-	-	-
zemní plyn	0,200	0	65	0	13	-13
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237	-	-	-	-	-
elektřina	0,860	179	40	154	35	119
elektřina (dodávaná do sítě)	-0,860	-	-	-	-	-
<b>Celkem</b>		<b>179</b>	<b>105</b>	<b>154</b>	<b>48</b>	<b>106</b>

Provedením navrženého projektu lze očekávat roční úsporu emisí CO<sub>2</sub> ve výši 106 t, což představuje cca 69 % v porovnání s výchozím stavem.

## 7. Přílohy

Nedílnou součástí tohoto energetického posudku jsou následující přílohy:

- Průkaz energetické náročnosti objektu po realizaci navržených změn

*Upozornění: Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován postupem dle vyhl. č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, v platném znění. Pro hodnocení byly využity obecné, normově stanovené profily užívání. Z tohoto důvodu se dosažené výsledky v PENB (spotřeba energie) nemusí shodovat se zde uvedenými výsledky v energetickém posudku.*

**Přiloženo jako samostatný dokument.**

- Výpočet letní tepelné stability kritické místnosti

## Příloha - Výpočet letní tepelné stability kritické místnosti

Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období byl proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2:2011, ČSN 73 0540-3:2005 a ČSN EN ISO 52017-1. Protokol výpočtu nejvyšší teploty vzduchu v pobytové místnosti  $\theta_{ai,max}$  [°C] je uveden níže.

Kritická místnost byla určena dle ČSN 73 0540-2 jako trvale užívaná místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvoru na Z, J, a V v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. **S přihlédnutím k riziku reálného přehřívání místností byl jako kritický prostor vybrán pokoj ve 3.NP.**

### Základní předpoklady výpočtu:

Posuzovaný den	21. srpen
Vnitřní zdroj tepla	dle ČSN 73 0540-2 se vnitřní zdroje tepla nezapočítávají
Výměna vzduchu v hodnocený den	ČSN EN 73 0540-3, tab. H9 – okna otevřena z 50% v noci, z 10 % ve dne, <b>není umožněno příčné provětrávání</b>
Vnější teplota	ČSN 73 0540-3, nejvyšší denní teplota v exteriéru 30 °C
Intenzita slunečního záření	ČSN 73 0540-3, tab. H8
Vnitřní vybavení	uvažováno bez vnitřního vybavení (nábytku)
Vnější stínící prvky	Uvažováno se zastíněním přesahem tepelné izolace
Vnitřní aktivní stínící prvky	Uvažováno s parametry dle podkladů Sdružení výrobců stínící techniky pro vnější stínící žaluzie (uzavřené) a EN ISO 52022-1.



**Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2****ZÁKLADNÍ ÚDAJE****Identifikační údaje o budově**

Název budovy:	Internát
Ulice:	Petra Bezruče
PSČ:	264 01
Město:	Sedlčany

**Stručný popis budovy**

KRITICKÁ MÍSTNOST - POKOJ VE 3.NP S ORIENTACÍ JIHOZÁPAD

**Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy**

--

**Identifikační údaje o zpracovateli**

Název zpracovatele:	C.E.I.S.CZ s.r.o.
Ulice:	Masarykovy sady 51
PSČ:	73701
Město zpracovatele:	Český Těšín

Datum zpracování:	16.02.2023
-------------------	------------

**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	$c_a$	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

MIS-1 KRITICKÁ MÍSTNOST - POKOJ VE 3.NP S ORIENTACÍ JIHOZÁPAD														
<b>Způsob výpočtu</b>														
Hodnocení										Letní stabilita				
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)				
<b>Základní údaje</b>														
Objem vzduchu v místnosti										Vs	81	m³		
Podlahová plocha místnosti										A <sub>f</sub>	30	m²		
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										Příměstské oblasti				
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sk</sub>	0,1	-		
Hodnocený den										21.08				
Zeměpisná šířka										φ	49,66	°		
<b>Okrajové podmínky</b>														
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>a</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>a</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				
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	
<b>Vnitřní zisky</b>														
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky				
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										Φ <sub>intc</sub> / Φ <sub>int</sub>	50	%		
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

DEKSOFT®

$\Phi_{\text{int}}$	[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
$\Phi_{\text{ext}}$	[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	13,3	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				OP (J)		
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	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000	
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm - tl. 375 mm (1450)	0,3750	0,690	960	1 450	
3	Břizolit	0,0250	1,110	790	2 000	
4	Polystyren pěnový, EPS (30)	0,1600	0,041	1 270	30	
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	-	0,21 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	121,36	kJ/(m².K)
Odráživost vnitřního povrchu				$\rho$	0,76	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_w$	0,30	-

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

DEKSOFT®

STN - 2					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	9,9	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			OP (Z)		
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/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm - tl. 375 mm (1450)	0,3750	0,690	960	1 450
3	Břizolit	0,0250	1,110	790	2 000
4	Polystyren pěnový, EPS (30)	0,1600	0,041	1 270	30
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R <sub>s</sub>	-	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R <sub>se</sub>	-	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,21 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	121,36	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,76	-
Orientace konstrukce			Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			$\alpha_{se}$	0,30	-

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

VYP - 3				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	2,88	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okna (J) - původní			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,90	0,88	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>g</sub>	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>s</sub>	0,47	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>s</sub>	0,25	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>s</sub>	0,33	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,73	-	
Orientace výplně	J			
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	Tmavá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>s,B</sub>	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>s,B</sub>	0,30	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>s,B</sub>	0,30	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

<b>VYP - 4</b>				
<b>Způsob výpočtu</b>				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	3,84	m <sup>2</sup>	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okna (Z) - původní			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m <sup>2</sup> .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,90	0,88	W/(m <sup>2</sup> .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m <sup>2</sup> .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>g</sub>	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>s</sub>	0,47	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>s</sub>	0,25	-	
Odráživost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>s</sub>	0,33	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,73	-	
Orientace výplně	Z			
<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	Tmavá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>s,B</sub>	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>s,B</sub>	0,30	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>s,B</sub>	0,30	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m <sup>2</sup> .K/W	

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT\*

STN - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	16	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			PŘÍČKA TL.300MM		
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/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,30000	0,690	960	1 450
3	Omítka vápenocementová	0,0150	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	107,41	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			p	0,76	-

STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	13,5	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			PŘÍČKA TL.100MM		
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/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,10000	0,690	960	1 450
3	Omítka vápenocementová	0,0150	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	30,55	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			p	0,76	-



Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

PDL - 7					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	29,75	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			STROP		
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/m <sup>3</sup> ]
1	PVC	0,0100	0,160	1 100	1 400
2	Beton hutný (2100)	0,0500	1,230	1 020	2 100
3	Dřevovláknité desky lisované (400)	0,0550	0,098	1 630	400
4	Panel SPIROLL	0,2150	1,200	1 020	1 200
5	Břízolit	0,0250	1,110	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	96,07	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odraživost vnitřního povrchu			ρ	0,20	-

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

STR - 8					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	29,75	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Střecha		
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/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000
2	Panel SPIROLL	0,2150	1,200	1 020	1 200
3	Dřevovláknité desky lisované (400)	0,0550	0,098	1 630	400
4	Škvára ulehlá	0,1600	0,270	750	750
5	Beton hutný (2100)	0,0500	1,230	1 020	2 100
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0200	0,210	1 470	1 200
7	Polystyren pěnový, EPS (40)	0,2000	0,039	1 270	40
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R <sub>si</sub>	-	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R <sub>se</sub>	-	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,15 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	153,88	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,76	-
Orientace konstrukce			H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			$\alpha_{se}$	0,90	-

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

IDEKSOFT®

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	12 382,68	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_i$	118,92	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	101,01	m <sup>2</sup>
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	$\theta_s$ [°C]	$\theta_m$ [°C]	$\theta_{w_i}$ [°C]	$\theta_{op}$ [°C]
0	1	23,92	23,54	22,74	23,29
1	2	23,85	23,43	22,54	23,16
2	3	23,79	23,36	22,45	23,08
3	4	23,72	23,31	22,44	23,04
4	5	23,67	23,31	22,54	23,07
5	6	23,63	23,35	22,76	23,17
6	7	23,61	23,38	22,89	23,23
7	8	23,61	23,51	23,24	23,42
8	9	23,64	23,66	23,63	23,65
9	10	23,68	23,74	23,78	23,75
10	11	23,73	23,83	23,92	23,86
11	12	23,79	23,92	24,04	23,96
12	13	23,86	24,02	24,18	24,07
13	14	23,93	24,11	24,29	24,16
14	15	23,99	24,18	24,36	24,23
15	16	24,04	24,21	24,39	24,27
16	17	24,08	24,22	24,37	24,27
17	18	24,10	24,19	24,31	24,22
18	19	24,10	24,14	24,21	24,16
19	20	24,10	24,10	24,13	24,11
20	21	24,09	24,06	24,03	24,05
21	22	24,06	23,90	23,58	23,80
22	23	24,03	23,81	23,35	23,67
23	24	23,98	23,68	23,03	23,48
Minimální hodnota		23,61	23,31	22,44	23,04
Průměrná hodnota		23,88	23,79	23,55	23,72
Maximální hodnota		24,10	24,22	24,39	24,27

Tepelná technika KOMFORT  
verze 2.1.5

DEKSOFT®

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	$\theta_{ai,max}$	24,39	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

## Doplnění – Soupis parametrů projektu pro výpočet finanční podpory

V následující tabulce jsou vyčísleny parametry projektu z hlediska dotačního programu OPŽP. Vyčíslené parametry mají vliv na celkovou maximální výši podpory a níže uvedená tabulka tak slouží pro zpracování kumulativního rozpočtu.

**Tabulka 32 Vyčíslení parametrů projektu z hlediska programu OPŽP**

Parametry projektu, rozsah úsporných opatření		EPD	Hodnota	Jednotka
<b>Opatření 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury</b>				
Plocha zateplovaných obvodových stěn		ne	1 954,5	m <sup>2</sup>
Plocha měněných otvorových výplní	mimo LOP	ne	245,3	m <sup>2</sup>
	LOP	---	0	m <sup>2</sup>
Plocha zateplovaných plochých či šikmých střech	nová skladba vč. parotěsné izolace a hydroizolace	ne	1 190,2	m <sup>2</sup>
	pouze TI bez parotěsné izolace a hydroizolace	---	0	m <sup>2</sup>
Plocha zateplovaných podlah na zemině		---	0	m <sup>2</sup>
Plocha zateplovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům		---	0	m <sup>2</sup>
Celkový výkon nově instalovaných systémů VZT <b>ve výukových prostorách vzdělávacích budov</b>	jednotka do 1 500 m <sup>3</sup>		16	žáků
	jednotka nad 1 500 m <sup>3</sup>		0	žáků
Celkový výkon nově instalovaných systémů VZT s rekuperací v ostatních typech budov (rozdělení <b>dle způsobu regulace</b> )	jednotka do 1 500 m <sup>3</sup>		0	m <sup>3</sup> /h
	jednotka nad 1 500 m <sup>3</sup> (ON/OFF)		0	m <sup>3</sup> /h
	jednotka nad 1 500 m <sup>3</sup> (dle času, % výkonu jednotky, apod.)		0	m <sup>3</sup> /h
	jednotka nad 1 500 m <sup>3</sup> (dle CO <sub>2</sub> )		0	m <sup>3</sup> /h
Další opatření, mající prokazatelně vliv na snížení spotřeby PNE <sup>1)</sup>			0	MWh/rok
Počet nově instalovaných dobíjecích stanic pro vozidla na elektropohon			0	ks
Počet realizovaných opatření k ochraně synantropních druhů			0	ks
<b>Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov</b>				
Plocha výplní otvorů stíněných nově instalovanými vnějšími stínícími prvky <sup>2)</sup> (rozdělení <b>dle způsobu ovládání</b> )	ruční mechanické ovládání		0	m <sup>2</sup>
	ruční elektronické ovládání		375,9	m <sup>2</sup>
	rozdělení orientace vůči sv. stranám		0	m <sup>2</sup>
Podlahová plocha místností s modernizovaným osvětlením v prostorách chodeb, komunikací a skladu ( <b>prostory s intenzitou osvětlení do 200 lux/m<sup>2</sup></b> )	pouze výměna svítidel za nová s LED technologií		835,2	m <sup>2</sup>
	výměna svítidel + realizace nových rozvodů		0	m <sup>2</sup>
	realizace biodynamického osvětlení		0	m <sup>2</sup>
Podlahová plocha místností s modernizovaným osvětlením v ostatních prostorách ( <b>s intenzitou osvětlení nad 200 lux/m<sup>2</sup></b> )	pouze výměna svítidel za nová s LED technologií		1 869,7	m <sup>2</sup>
	výměna svítidel + realizace nových rozvodů		0	m <sup>2</sup>
	realizace biodynamického osvětlení		0	m <sup>2</sup>

Parametry projektu, rozsah úsporných opatření		EPD	Hodnota	Jednotka
<b>Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy</b>				
Celkový výkon nově instalovaných TČ vzduch-voda			0	kW
Celkový výkon nově instalovaných TČ země-voda a voda-voda			0	kW
Celkový výkon nově instalovaných plynových TČ			0	kW
Celkový výkon nově instalovaných zdrojů na biomasu			0	kW
Celkový výkon nově instalovaných systémů využití odpadního tepla			0	kW
Realizace nové teplovodní OS ( <b>tepelná ztráta budovy</b> )			114,0	kW
Celkový výkon nově instalovaných solárně-termických kolektorů	system s plochými kolektory		0	kW
	system s vakuovými kolektory		0	kW
Celkový výkon nově instalovaných jednotek kombinované výroby elektřiny a tepla nebo chladu			0	kW <sub>e</sub>
Celkový výkon nově instalovaných fotovoltaických systémů			9,7	kW <sub>p</sub>
Celková využitelná kapacita nově instalovaných bateriových systémů pro akumulaci energie z FVS			0	kWh
Technické propojení FVE s tepelným čerpadlem pro TV			0	ks

<sup>1)</sup> Dle předložených informací je vyčíslena dosažená úspora energie, **vyjádřená z hlediska primární energie z neobnovitelných zdrojů**. Výpočet viz kapitola 4. 5.

<sup>2)</sup> Plocha výplní orientovaných s odklonem větším než 25 ° od severu