

# Energetický posudek

dle § 9a, odstavce (1), písmena d), zákona č. 406/2000 Sb.  
Zákona o hospodaření energií v platném znění

## Operační program Životní prostředí 2021 - 2027

### 38. výzva Ministerstva životního prostředí

#### Cíl politiky 2, Priorita 1

Specifický cíl 1.1, opatření 1.1.1 na komplexní projekty s kombinací  
opatření z 1.1.3, 1.1.4 a 1.2.1

## Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

Místo objektu	K nemocnici 2007, 272 01 Kladno		
Katastrální území	Kladno [665061]		
Číslo parcely	3315		
Energetický specialista	PKV BUILD s.r.o.		
Číslo oprávnění	Oprávnění číslo 1865, ze dne 15.7.2020		
Datum zpracování	25.05.2023	Evidenční číslo	Bude doplněno do tištěné verze



Sídlo společnosti:  
**Viněna Office Park**  
Viněna 52/II  
602 00 Brno-Jih

Fakturační adresa:  
**PKV BUILD s.r.o.**  
Senožaty 284  
394 56 Senožaty

[www.pkv.cz](http://www.pkv.cz)  
+420 724 239 883  
info@pkv.cz

IČ: 211 49 785  
DIČ: CZ28149785

## Obsah

<b>1</b>	<b>Účel zpracování energetického posudku</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Identifikační údaje</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Souhrn energetického posudku</b>	<b>4</b>
3.1	Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření	4
3.2	Identifikace programu podpory	4
3.3	Naplnění kritérií	5
3.4	Analýza užití energie - bilance přínosů projektu	6
<b>4</b>	<b>Podrobnosti energetického posudku</b>	<b>6</b>
4.1	Operační program životní prostředí (OPŽP)	6
4.2	Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu EP	9
4.3	Stanovení okrajových podmínek	14
4.4	Tepelně-technické vlastnosti budov	15
4.5	Technická zařízení budov	19
4.6	Spotřebiče a technologie	24
4.7	Historie spotřeby energie	25
4.7.1	Elektrická energie	26
4.7.2	Zemní plyn	29
4.7.3	Schéma zahrnutých měřících míst	31
4.8	Analýza užití energie předmětu energetického posudku	32
4.9	Popis a hodnocení navrhovaného stavu	34
4.9.1	Souhrn příležitostí	34
4.9.2	Hodnocené ekonomické veličiny	35
4.9.3	Použité ekonomické parametry	36
4.9.4	Příležitosti (opatření) ke snížení energetické náročnosti	37
4.10	Bilance přínosů projektu	54
4.11	Kritéria programu podpory	55
4.12	Ekonomické vyhodnocení	56
4.13	Ekologické vyhodnocení	57
4.14	Vyhodnocení kritérií OPŽP	58
4.15	Závěr	62

Příloha č. 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

# 1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu životní prostředí (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. d), zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v aktuálně platném znění.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

## 2 Identifikační údaje

### Vlastník předmětu energetického posudku:

Tabulka č. 2.1: Vlastník předmětu energetického posudku

Název nebo obchodní firma:	Středočeský kraj
Adresa:	Zborovská 81/11, 150 00 Praha
IČ:	708 91 095
Statutární orgán:	Hejtmanka Středočeského kraje Mgr. Pecková Petra

### Zadavatel předmětu energetického posudku:

Tabulka č. 2.2: Zadavatel předmětu energetického posudku

Název nebo obchodní firma:	Středočeský kraj
Adresa:	Zborovská 81/11, 150 00 Praha
IČ:	708 91 095
Statutární orgán:	Hejtmanka Středočeského kraje Mgr. Pecková Petra

### Předmět energetického posudku:

Tabulka č. 2.3: Předmět energetického posudku

Název předmětu:	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská
Adresa:	K nemocnici 2007, 272 01 Kladno
Katastrální území:	Kladno [665061]
Parcelní číslo:	3315
Typ objektu:	Vzdělávací zařízení

## Energetický specialista:

Tabulka č. 2.4: Energetický specialista

<b>Energetický specialista:</b>	<b>PKV BUILD s.r.o.</b>
<b>Právní forma:</b>	Společnost s ručením omezeným
<b>IČO:</b>	281 49 785
<b>DIČ:</b>	CZ281 49 785
<b>Adresa:</b>	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
<b>Číslo oprávnění:</b>	1865
<b>ES - Osoba určená:</b>	Ing. Jiří Španihel
<b>Číslo oprávnění:</b>	1601
<b>Spolupracoval:</b>	David Půček

## 3 Souhrn energetického posudku

### 3.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V posuzovaném návrhu jsou zahrnuta následující energeticky úsporná opatření:

- Příležitost 1: Energetický management**
- Příležitost 2: LED svítidla**
- Příležitost 5: Snížení tepelných ztrát s výměnou zdrojů**
- Příležitost 6: Fotovoltaická elektrárna**
- Příležitost 7: Osazení TRV + IRC regulace**

Zahrnutá opatření zohledňují možné synergické vlivy a jsou dále zahrnuta do bilance přínosů projektu. Důsledkem jejich realizace vznikne úspora ve výši 216,9 MWh, která představuje finanční úsporu 614 454 Kč. Celková investice do výše zmíněných příležitostí byla stanovena na hodnotu 26 130 775 Kč.

### 3.2 Identifikace programu podpory

Energetický posudek je zpracován podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, pro účely 38. výzvy Ministerstva životního prostředí z Operačního programu Životní prostředí 2021 - 2027.

### 3.3 Naplnění kritérií

Tabulka č. 3.3 .1: Naplnění kritérií

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosaž. hodnota	Plnění požadavku
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$ ; $\geq 40$	41,42	ANO
<b>Domov mládeže</b>				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření*	kWh/m <sup>2</sup> rok	$\leq 102,76$ ; $\leq 84,62$	90,08	NERELEVANTNÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy*	W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,33$ ; $\leq 0,28$	0,36	NERELEVANTNÍ
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> K	$\leq U_{r,j}$	$\leq U_{r,j}$	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,60 \times U_{r,j}$	$\leq 0,60 \times U_{r,j}$	NERELEVANTNÍ
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	°C	$\leq 27$	$\leq 25,64$	ANO
Koncept větrání	ppm	CO <sub>2</sub> $\leq 1500$	CO <sub>2</sub> $\leq 1500$	NERELEVANTNÍ

\*Poznámka: Při realizaci opatření bez úpravy tepelně technických vlastností obálky budovy a nebo v případě využití financování skrze EPC (Energy Performance Contracting) není nutné splňovat podmínku průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy. Dále není při realizaci skrze EPC nutné splnit ani hodnotu primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření.

Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období byla stanovena v programu Tepelná stabilita. Výpočet je uveden v samostatné příloze.

Byla naplněna veškerá potřebná kritéria. Bylo dosaženo více jak 40 % úspory z primární neobnovitelné energie, nebyla překročena nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období. Při zateplování obvodových konstrukcí, plochých střech a stropu pod nevytápěným prostorem, bylo dosaženo hodnoty součinitele prostupu tepla nižší než je hodnota  $U_{r,j}$  (hodnota požadovaná).

### 3.4 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

Tabulka č. 3.4.1: Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	572,3	2 027,8	355,4	1 413,4	216,9	614,5
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektrická energie	52,9	295,8	32,2	179,4	20,7	116,4
Zemní plyn	519,4	1 732,0	323,1	1 233,8	196,3	498,2

Na základě navržených opatření vzniká úspora elektrické energie ve výši 20,7 MWh ročně. Tím dojde ke snížení spotřeby elektrické energie o 39,1 %. Dále dojde k úspoře spotřeby zemního plynu ve výši 196,3 MWh ročně, čímž dojde ke snížení spotřeby o 37,8 %. Celkem bylo dosaženo úspory 216,9 MWh ročně. Tato úspora představuje snížení celkové spotřeby o 37,9 %. Zároveň došlo ke snížení nákladů na energii o 614 454 Kč ročně.

## 4 Podrobnosti energetického posudku

### 4.1 Operační program životní prostředí (OPŽP)

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí. Ve svém třetím programovém období v letech 2021–2027 poskytne České republice z fondů Evropské unie (Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti) zhruba 61 miliard korun.

Řídicím orgánem programu je Ministerstvo životního prostředí, které odpovídá za účelné, efektivní a hospodárné řízení a provádění programu v souladu se zásadami řádného finančního řízení. Za příjem a hodnocení žádostí a administraci schválených projektů odpovídá Státní fond životního prostředí ČR.

Mezi hlavní obecně stanovené cíle patří ochrana a zajištění kvalitního prostředí pro život obyvatel Česka, omezení negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí a klima a příspěvek k řešení problémů životního prostředí a klimatu na evropské a globální úrovni.

Ke konkrétním cílům se řadí:

- Ochrana a péče o přírodu a krajinu
- Zlepšení kvality ovzduší
- Ochrana a zlepšení stavu vody a vodního hospodářství
- Řešení sucha, povodňová prevence a opatření proti sesuvům půdy
- Sanace míst s ekologickou zátěží
- Zavedení principů oběhového hospodářství a účinného využívání zdrojů
- Zvýšení energetické účinnosti a podpora energetických úspor
- Efektivní a šetrné využívání obnovitelných zdrojů energie
- Modernizace vzdělávacích environmentálních center zaměřených na změnu klimatu

## Oblasti podpory:



**12,2 mld. Kč**

Energetické  
úspory



**7 mld. Kč**

Obnovitelné  
zdroje energie



**10,2 mld. Kč**

Adaptace na  
změnu klimatu



**14,1 mld. Kč**

Vodovody a  
kanalizace



**7,1 mld. Kč**

Oběhové  
hospodářství



**10,6 mld. Kč**

Příroda a  
znečištění

## Specifické cíle

### Specifický cíl 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů

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

Komplexní podpora revitalizace budov veřejného sektoru s cílem snížení konečné spotřeby energie a úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů.

#### Podporované projekty:

- Komplexní, či návazné stavební úpravy budov vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy.
- Systémy využívající odpadní teplo.
- Systémy nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
- Rekonstrukce 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 je možné kombinovat s aktivitami v 1.1.3, 1.1.4 a 1.2.1 do **jednoho komplexního projektu**. Jako součást komplexního projektu může být způsobilým výdajem i **dobíjecí stanice pro vozidla na elektropohon**.

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

Cílem je zlepšení kvality vnitřního prostředí jako integrální součásti komplexní revitalizace budov veřejného sektoru

#### **Podporované projekty:**

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

### **Opatření 1.1.4 Zvýšení adaptability veřejných budov na změnu klimatu**

Cílem je zvýšení adaptability budov na změnu klimatu jako integrální součásti komplexní revitalizace budov veřejného sektoru.

#### **Podporované projekty:**

- Technologie pro akumulaci, úpravu a rozvod šedých a srážkových vod v budovách za účelem splachování, zálivky, praní a dalších relevantních užití.

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

Cílem je zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie v budovách jako integrální součást komplexní revitalizace budov veřejného sektoru nebo samostatné instalace obnovitelných zdrojů energie.

#### **Podporované projekty:**

- 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.

Podporovaná opatření je možné kombinovat s aktivitami opatření 1.1.1 a 1.1.3 do jednoho kombinovaného projektu.



## 4.2 Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu EP

### Obecná kritéria přijatelnosti

Obecná kritéria přijatelnosti programu:		Splněno:
a)	Žádost je v souladu s aktuální výzvou OPŽP a textem těchto Pravidel.	ANO
b)	Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.	ANO
c)	Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.	ANO
d)	Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.	ANO
Opatření 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury		
e)	Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4násobek původní energeticky vztažné plochy.	ANO
f)	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.	ANO
g)	Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.	ANO
h)	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“.	NERELEVANTNÍ
i)	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.	NERELEVANTNÍ
j)	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.	NERELEVANTNÍ
k)	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 postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“.	ANO
l)	Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	ANO

m)	Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále také „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.	NERELEVANTNÍ
n)	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“.	ANO
<b>Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov</b>		
o)	Opatření je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření 1.1.1, jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků.	ANO
p)	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 písmeno a) nebo b) 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.	NERELEVANTNÍ
q)	V případě realizace vnějších stínících prvků musí být splněny požadavky ČSN 730540-2 na maximální vnitřní teplotu vzduchu v letním období. Požadavek se považuje za splněný, jsou-li na všech severovýchodně, východně, jihovýchodně, jižně, jihozápadně a západně orientovaných oknech pobytových a obytných místností instalovány vnější stínící prvky nebo je-li plnění požadavků doloženo výpočtem pro kritické místnosti. Požadavky musí být splněny pro všechny obytné a pobytové místnosti v budově, jsou-li na ně kladeny. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov.	NERELEVANTNÍ
r)	V rámci podpory modernizace vnitřního osvětlení musí být po realizaci projektu splněny požadavky 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 $R_a$ .	ANO
s)	V rámci podpory opatření k eliminaci negativních akustických jevů musí být po realizaci projektu splněny požadavky ČSN 73 0527 části 4.2.2 tab. 2 na optimální dobu dozvuku $T_0$ (s) řešených místností.	NERELEVANTNÍ
<b>Opatření 1.1.4 Zvýšení adaptability veřejných budov na změnu klimatu</b>		
t)	Opatření je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami opatření 1.1.1, jako součást komplexní revitalizace budovy.	NERELEVANTNÍ
u)	V případě realizace technologie pro akumulaci, úpravu, a rozvod šedých a srážkových vod: • V případě nádrží (podzemních i povrchových) projekt obsahuje předčištění na vtok do objektu a bezpečnostní přeliv. • Akumulační nádrže jsou navrženy v souladu s „Metodikou dimenzování akumulačních nádrží“. • V případě šedých vod nelze uplatnit využití (úpravu) na vodu pitnou. • Projekty na recyklaci šedých vod musí být v souladu s „Pravidly pro žadatele o podporu projektů na recyklaci šedých vod“	NERELEVANTNÍ
<b>Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy</b>		
<b>V případě realizace fotovoltaických systémů jsou podporovány pouze:</b>		
v)	Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:	-
	Fotovoltaické moduly: IEC 61215, IEC 61730	ANO
	Měniče: IEC 62116, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	ANO

	Elektrické akumulátory: dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)	NERELEVANTNÍ
w)	<p>Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností:</p> <p>Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách (STC):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,</li> <li>- 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,</li> <li>- 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku,</li> <li>- 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,</li> <li>- nestanoveno pro speciální výrobky a použití</li> </ul> <p>Měniče: 97,0 % (Euro účinnost)</p>	-
x)	<p>Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:</p> <p>Fotovoltaické moduly:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem</li> <li>- min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem</li> </ul> <p>Měniče:</p> <p>záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.</p> <p>Elektrické akumulátory:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)</li> </ul>	-
y)	Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO
z)	Podpora na vybudování systému bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.	NERELEVANTNÍ
aa)	<p>V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:</p> <p>i. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,</p> <p>ii. baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.</p> <p>Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.</p>	NERELEVANTNÍ
ab)	Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.	ANO
ac)	Podporovány budou pouze výroby 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.	ANO

V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:		
ad)	zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,	NERELEVANTNÍ
ae)	solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti $\eta_{sk}$ dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m <sup>2</sup> ,	NERELEVANTNÍ
af)	zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup> ).	NERELEVANTNÍ
V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:		
ag)	budova po realizaci projektu 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.	ANO
ah)	být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.	ANO
ai)	Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	ANO
aj)	Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (SZTE). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.	NERELEVANTNÍ

**Žadatel byl seznámen s obecnými kritérii přijatelnosti projektu.**

## Forma a výše podpory

Podpora je poskytována prostřednictvím tzv. jednotkových nákladů (zjednodušené metody vykazování nákladů) pro jednotlivá opatření. Pro projekty jsou stanoveny dvě základní úrovně jednotkových nákladů, dle stupně rozsahu renovace budovy (A1 a A2), které jsou definovány tabulkou níže:

Tabulka 4.2.1: Rozsah renovace

Rozsah renovace	A1	A2
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 30 \%$	$\geq 40 \%$
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření <sup>1) 3)</sup>	$\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$	$\leq 0,70 \times \text{reference pro renovace}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – 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>	$\leq U_{R,j}$ 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>	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$ 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 $CO_2 \leq 1500 \text{ ppm}^{4)}$	

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

2) 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.

3) Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

4) V souladu s Konceptem větrání.

## 4.3 Stanovení okrajových podmínek

### Podklady:

Zadavatelem byla dodána projektová dokumentace stavební části objektu internátu. Veškeré podrobnosti byly zjištěny technikem při místním šetření.

### Místní šetření:

V rámci zpracování energetického posudku proběhla prohlídka objektu domova mládeže s internátem ve vlastnictví Středočeského kraje, kde se zpracovatel EP seznámil s prostorovým uspořádáním objektů v areálu, se stavebními konstrukcemi řešené budovy, se všemi zdroji a rozvody energie a přítomnými technologiemi.

Tabulka č. 4.3.1: Místní šetření - Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

<b>Datum:</b>	31.09.2022
<b>Zástupce zpracovatele:</b>	Ing. Martin Mužík, Lukáš Kurfürst

### Okrajové podmínky:

Tabulka č. 4.3.2: Okrajové podmínky pro výpočet - Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

<b>Lokalita:</b>	Kladno (Lány)
<b>Klimatická oblast:</b>	I.
<b>Nadmořská výška:</b>	380 m n. m.
<b>Délka otopného období:</b>	258 dnů
<b>Venkovní výpočtová teplota:</b>	-15 °C

Tabulka č. 4.3.3: Okrajové podmínky pro výpočet - objekty

<b>Vnitřní výpočtová teplota objektu 1:</b>	20 °C
---	-------



## 4.4 Tepelně-technické vlastnosti budov

### Popis stavební části předmětu energetického posudku

#### Domov mládeže

Předmětem energetického posouzení je areál internátu a domova mládeže Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Kladno, Dubská. Areál se nachází na parcelním čísle 3315 v katastrálním území Kladno [665061]. Areál je tvořen budovou, která je tvořena dvěma částmi. Severní část tvoří internát a jižní část je tvořena dřívější školou, která je nově užívána jako domov mládeže s kuchyní a jídelnou. Část budovy s internátem je čtyřpodlažní s plochou střechou, část budovy s domovem mládeže je čtyřpodlažní se šikmou střechou a nevytápěnou půdou a část domova mládeže je dvoupodlažní s plochou střechou. Část s domovem mládeže má částečně zapuštěný suterén. Obě části budovy jsou spojeny krčkem. Obě části mají převážně obdélníkový tvar. Budovu navštěvuje kolem 160 osob z toho 20 zaměstnanců. Provozní doba internátu je nepřetržitá a provozní doba domova mládeže je uvažována 11 hodin denně. Provozní doby je hlavně v pracovní dny a mimo období prázdnin.

Celá budova je rozdělena na dvě zóny, a to na část internátu a část domova mládeže. V obou zónách je uvažovaná vnitřní teplota 20°C a prostory jsou větrány přirozeně. Součástí domova mládeže jsou i prostory jídelny.

Obrázek č. 4.4.1: Foto domova mládeže



Obrázek č. 4.4.2: Foto internátu



Podlaha k zemině objekt č. 1 (P1) je tvořena betonovou mazaninou bez tepelné izolace. Podlaha k zemině objekt č. 2 (P2) je tvořena betonovou mazaninou s tepelnou izolací z minerální vaty o uvažované tloušťce 33 mm s uvažovaným součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_u = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Podlaha objekt č. 2 - podlaha nad venkovním prostorem (P3) je tvořena železobetonovou deskou s betonovou mazaninou s tepelnou izolací z minerální vaty o uvažované tloušťce 33 mm s uvažovaným součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_u = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Střecha plochá objekt č. 1 (S1) je tvořena dřevěnou trámovou konstrukcí se záklopem a podbitím z dřevěných desek s tepelnou izolací z foukané pěny o uvažované tloušťce 200 mm s uvažovaným součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_u = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Střecha plochá objekt č. 2 (S2) je tvořena železobetonovou konstrukcí, vrstvou perlitového betonu a betonovou mazaninou bez tepelné izolace. Strop pod nevytápěnou půdou (S3) je tvořen dřevěnou trámovou konstrukcí se záklopem a podbitím z dřevěných desek s tepelnou izolací z foukané pěny o uvažované tloušťce 200 mm s uvažovaným součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_u = 0,058 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Obvodové zdivo tl. 250, 300 a 375 mm (Z1-Z3) je tvořeno plynosilikátovými tvárnicemi bez tepelné izolace. Obvodové zdivo CPP o různých tloušťkách 450 – 900 mm (Z4-Z7) je tvořeno z cihel plných pálených bez tepelné izolace. Obvodové zdivo přilehlé k zemině tl. 750 a 900 mm (Z8 a Z9) je tvořeno cihlami plnými pálenými bez tepelné izolace.

Okenní výplně otvorů (O1-O5) jsou tvořeny okny plastovými s izolačním dvojsklem s uvažovaným součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Dveřní výplně otvorů jsou tvořeny dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D1-D2) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a dveřmi kovovými (D3) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .



Tabulka č. 4.4.1: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m <sup>3</sup> ]						15 480,70
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m <sup>2</sup> ]						5 229,00
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m <sup>2</sup> ]						4 198,50
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m <sup>-1</sup> ]						0,34
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						20,00
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U <sub>i</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Činitel teplotní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H <sub>ti</sub> [W.K <sup>-1</sup> ]
<b>Podlahové konstrukce</b>		<b>1 213,90</b>				<b>332,84</b>
P1	Podlaha k zemině objekt č. 1	798,55	4,49	0,45	0,08	178,05
P2	Podlaha k zemině objekt č. 2	400,60	0,94	0,45	0,08	143,00
P3	Podlaha objekt č. 2	14,75	0,80	0,24	1,00	11,80
<b>Střešní/stropní konstrukce</b>		<b>1 213,95</b>				<b>1 493,31</b>
S1	Střecha plochá objekt č. 1	300,70	1,88	0,24	1,00	566,19
S2	Střecha plochá objekt č. 2	415,40	1,00	0,24	1,00	416,53
S3	Strop pod nevytápěnou půdou	497,85	1,24	0,30	0,70	510,59
<b>Stěny</b>		<b>2 347,55</b>				<b>2 202,26</b>
Z1	Obvodové zdivo tl. 250 mm	736,75	0,77	0,30	1,00	563,97
Z2	Obvodové zdivo tl. 300 mm	156,15	0,65	0,30	1,00	101,82
Z3	Obvodové zdivo tl. 375 mm	35,40	0,53	0,30	1,00	18,88
Z4	Obvodové zdivo CPP tl. 450 mm	391,60	1,37	0,30	1,00	534,61
Z5	Obvodové zdivo CPP tl. 600 mm	523,55	1,09	0,30	1,00	569,08
Z6	Obvodové zdivo CPP tl. 750 mm	329,80	0,90	0,30	1,00	297,79
Z7	Obvodové zdivo CPP tl. 900 mm	122,50	0,77	0,30	1,00	94,59
Z8	Obvodové zdivo CPP tl. 750 mm k zemině	18,00	0,92	0,45	0,90	7,93
Z9	Obvodové zdivo CPP tl. 900 mm k zemině	33,80	0,78	0,45	0,90	13,59
<b>Výplně otvorů</b>		<b>453,60</b>				<b>680,40</b>
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	137,15	1,50	1,50	1,00	205,73
O2	Okno plastové - izolační dvojsklo	118,20	1,50	1,50	1,00	177,30
O3	Okno plastové - izolační dvojsklo	95,15	1,50	1,50	1,00	142,73
O4	Okno plastové - izolační dvojsklo	77,25	1,50	1,50	1,00	115,88
O5	Okno plastové - izolační dvojsklo	1,60	1,50	1,50	1,00	2,40
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	13,65	1,50	1,70	1,00	20,48
D2	Dveře plastové - se skleněnou výplní	8,60	1,50	1,70	1,00	12,90
D3	Dveře kovové - bez skleněné výplně	2,00	1,50	1,70	1,00	3,00
<b>Celkem</b>		<b>5 229,00</b>				<b>4 708,82</b>
Tepelné vazby ( 0,05 * A )						261,45
<b>Měrná tepelná ztráta prostupem [W.K<sup>-1</sup>]</b>						<b>4 970,27</b>
<b>Měrná tepelná ztráta větráním [W.K<sup>-1</sup>]</b>						<b>7 274,64</b>
<b>Celková tepelná ztráta objektu [kW]</b>						<b>428,57</b>

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U<sub>i</sub> označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U<sub>N,20</sub>, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

Tabulka č. 4.4.2: Vyhodnocení tepelně-technických parametrů a klasifikace z hlediska prostupu tepla obálkou budovy

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_T/A$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]			0,95
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]			0,35
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]			0,28
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			2,73
Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy			
Hranice klasifikačních tříd	CI [-]	$U_{em}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]	Klasifikace
			<b>A velmi úsporná</b>
<b>A - B</b>	0,50	0,17	
			<b>B úsporná</b>
<b>B - C</b>	0,75	0,26	
			<b>C vyhovující</b>
<b>C - D</b>	1,00	0,35	
			<b>D nevyhovující</b>
<b>D - E</b>	1,50	0,52	
			<b>E nevhodná</b>
<b>E - F</b>	2,00	0,70	
			<b>F velmi nevhodná</b>
<b>F - G</b>	2,50	0,87	
	<b>2,73</b>	<b>0,95</b>	<b>G mimořádně nevhodná</b>

#### Hodnocení:

Na základě vyhodnocení tepelně-technických parametrů byla budova zařazena do kategorie G - mimořádně nevhodná. Téměř všechny části obálky budovy nesplňují požadované součinitele prostupu tepla. Požadovaný součinitel prostupu tepla splňují pouze okenní a dveřní výplně otvorů (O1–O5, D1–D3). K největší ztrátě prostupem dochází skrze strop pod nevytápěnou půdou (S3), střechu plochou objekt č. 1 (S1) a obvodové stěny (Z1, Z4 a Z5). Pro zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy je navrženo zateplení obvodových, střešních a stropních konstrukcí (Z1–Z7, S1–S3).

Tabulka č. 4.4.3: Průměrné součinitele prostupu tepla

Průměrné součinitele prostupu tepla								
Název objektu	Energeticky vztažná plocha [ $m^2$ ]	Tepelná ztráta [kW]	$kW/m^2$	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]	Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rc}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]	$U_{em}/U_{em,N,rc}$	Požad. hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,rq}$ [ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]	$U_{em}/U_{em,N,rq}$
Domov mládeže	4 198,50	428,57	0,10	0,95	0,28	3,42	0,35	2,73

## 4.5 Technická zařízení budov

Vytápění je zajištěno pomocí plynových stacionárních kotlů. Potenciál úspory energie je shledán ve výměně stávajících plynových kotlů za nové plynové kondenzační kotle s vyšší účinností, ve zlepšení tepelně-technických vlastností obálky budovy a instalaci regulačních ventilů a čidel na otopné soustavě.

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí stacionárních plynových kotlů a zásobníkových ohřivačů vody. Potenciál úspory energie je shledán ve výměně stávajících plynových kotlů za nové plynové kondenzační kotle s vyšší účinností.

Větrání objektu je zajištěno přirozeně infiltrací. Zde neshledáváme potenciál úspory energie.

Objekt je chlazen klimatizační jednotkou s vysokým stupněm energetické účinnosti (EER). Zde neshledáváme potenciál úspory energie.

Osvětlení objektu je zajištěno pomocí zářivkových, žárovkových a LED svítidel. Potenciál úspory energie shledáváme ve výměně zářivkových a žárovkových svítidel za svítidla s LED technologií.

Vzhledem ke skutečnosti, že v objektu není zaveden systém online monitoringu spotřeb, je v rámci opatření doporučeno zavedení energetického managementu dle metodického návodu.

Dále je shledán potenciál úspory energie v instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu domova mládeže.

### 4.5.1 Vytápění

#### Popis otopné soustavy

Zdrojem tepla pro vytápění jsou 3 ks plynového litinového článkového kotle s atmosférickým hořákem Viadrus G 100 E o jmenovitém výkonu 105 kW. Kotle se nachází v suterénu objektu v kotelně. Kotle zajišťují i ohřev teplé vody skrze nepřímotopný zásobník vody.

#### Rozvody tepla

Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody s uvažovaným teplotním spádem 80/60 °C. Otopné plochy jsou tvořeny hlavně litinovými článkovými otopnými tělesy.

Tabulka č. 4.5.1.1: Výpis zdrojů vytápění

Zdroj vytápění	Energono- sitel	Tepelný výkon [kW]	Počet kusů [ks]	Celkový výkon [kW]	Účinnost /COP	Vytápí
Viadrus G 100 E	ZP	105,00	3	315,00	87 %	Celou budovu
<b>Celkem</b>				<b>315,00</b>		

Obrázek č. 4.5.1.1: Zdroje vytápění



## 4.5.2 Ohřev teplé vody

### Popis způsobu ohřevu TV

Ohřev teplé vody je zajištěn pomocí 3 ks plynového litinového článkového kotle s atmosférickým hořákem Viadrus G 100 E o jmenovitém výkonu 105 kW. Kotle se nachází v suterénu objektu v kotelně. Kotel zajišťují i vytápění objektu. Ohřev teplé vody zajišťují přes nepřímotopný zásobník vody Smart ACV. Dále je ohřev teplé vody zajištěn pomocí elektrického zásobníkového ohřivače Dražice TO5UP o výkonu 2,5 kW a elektrického zásobníkového ohřivače o výkonu 2,5 kW.

Tabulka č. 4.5.2.1: Výpis zdrojů ohřevu TV

Zdroj ohřevu TV	Energono- sitel	Tepelný výkon [kW]	Počet kusů [ks]	Celkový výkon [kW]	Účinnost /COP	Zajišťuje ohřev vody pro:
Viadrus G 100 E	ZP	105,00	3	315,00	87 %	Budovu
Dražice TO5UP	EE	2,00	1	2,00	99 %	Jídelnu
Zásobníkový ohřivač	EE	2,50	1	2,50	99 %	Hyg. Zázemí
Celkem EE				4,50		
Celkem ZP				315,00		
Celkem				319,50		

Tabulka č. 4.5.2.2: Zásobníky na TV

Zásobník	Objem [l]	Počet [ks]	Celkový objem [l]	Napojen na zdroj
Smart ACV	300	1	300	Viadrus G 100 E
Celkem			300	

Obrázek č. 4.5.2.1: Zdroje ohřevu TV





### 4.5.3 Chlazení

#### Popis chladicí soustavy

Chlazení jídelny je zajištěno pomocí klimatizační jednotky Sinclair o elektrickém příkonu 0,74 kW a chladicím výkonu 2,7 kW. Ostatní prostory objektu chlazeny nejsou. Distribuce chladu je zajištěna pomocí vnitřních nástěnných jednotek.

Tabulka č. 4.5.3.1: Výpis chladicích jednotek

Zdroj chladu	Elektrický příkon [kW]	Chladicí výkon [kW]	Počet kusů [ks]	Celkový výkon [kW]	EER	Zajišťuje chlazení pro:
Sinclair	0,74	2,70	1	2,70	3,6	Bistro
Celkem				2,70		

Obrázek č. 4.5.3.1: Zdroj chlazení a distribuční prvek



### 4.5.4 Osvětlení

#### Osvětlení souhrnně

Pro osvětlení objektu slouží převážně zářivková svítidla doplněná o kompaktní zářivková svítidla, žárovková a LED svítidla. Prostory bistra, kuchyně, kanceláří a jídelny jsou osvětlovány zářivkovými svítidly o příkonu 36 W, 2x36 W a kompaktními zářivkovými svítidly o příkonu 2x22 W, uvažovaná doba svícení je 8 hodin denně. Pokoje jsou osvětlovány žárovkovými svítidly o příkonu 40 W a zářivkovými svítidly o příkonu 2x36 W a 4x36 W, uvažovaná doba svícení je 6 hodin denně. Chodby, kuchyňka, učebny a tělocvična jsou osvětlovány zářivkovými svítidly o příkonu 36 W, 2x36 W a 4x36 W, žárovkovými svítidly o příkonu 40 W, kompaktními zářivkovými svítidly o příkonu 1x22 W a 2x22 W a LED svítidly o příkonu 12,5 W, uvažovaná doba svícení je 4 hodiny denně. Hyg. zázemí, koupelny a šatny jsou osvětlovány zářivkovými svítidly o příkonu 2x36 W, žárovkovými svítidly o příkonu 40 W a 60 W, uvažovaná doba svícení je 2 hodiny denně. Prostory skladu a prádelny jsou osvětlovány zářivkovými svítidly o příkonu 1x36 W a 2x36 W a žárovkovými svítidly o příkonu 40 W uvažovaná doba svícení je 1 hodina denně.

Celkový příkon osvětlení je 28,73 kW.

Tabulka č. 4.5.4.1: Výpis osvětlení

Stávající osvětlení	V objektu č.	Doba svícení [hod/den]	Příkon vč. před-řadníku [W]	Počet kusů [ks]	Celkový příkon [kW]	Osvětluje
Zářivkové 4×36W	1	4	173	3	0,52	Chodbu
Zářivkové 2×36W	1	4	86	4	0,35	Chodbu
Žárovkové 1×40W	1	4	40	51	2,04	Chodbu
Zářivkové 2×36W	1	4	86	13	1,12	Chodbu
Zářivkové 1×36W	1	4	43	5	0,22	Chodbu
Zářivkové 1×36W	1	1	43	1	0,04	Sklad
Žárovkové 1×40W	1	1	40	3	0,12	Sklad
Zářivkové 2×36W	1	1	86	6	0,52	Sklad
Zářivkové 2×36W	1	6	86	93	8,04	Pokoj
Žárovkové 1×40W	1	6	40	60	2,40	Pokoj
Zářivkové 4×36W	1	6	173	15	2,59	Pokoj
Zářivkové 1×36W	1	8	43	19	0,82	Bistro
Žárovkové 1×60W	1	1	60	5	0,30	Prádelnu
Zářivkové 2×36W	1	2	86	4	0,35	Hyg. Zázemí
Žárovkové 1×60W	1	2	60	11	0,66	Hyg. Zázemí
Žárovkové 1×40W	1	2	40	19	0,76	Hyg. Zázemí
Zářivkové 2×36W	1	4	86	10	0,86	Kuchyňku
Žárovkové 1×40W	1	2	40	16	0,64	Koupelnu
Zářivkové 2×36W	1	8	86	14	1,21	Kuchyni
Zářivkové 2×36W	1	4	86	20	1,73	Učebnu
Zářivkové 2×36W	1	8	86	6	0,52	Kancelář
Zářivkové 1×36W	1	8	43	4	0,17	Kancelář
Kompaktní zářivkové 2×22W	1	4	53	18	0,95	Tělocvičnu
LED 1×12,5W	1	4	13	12	0,15	Tělocvičnu
Kompaktní zářivkové 1×22W	1	8	26	15	0,40	Jídelnu
Zářivkové 1×36W	1	8	43	9	0,39	Jídelnu
Žárovkové 1×60W	1	2	60	2	0,12	Šatnu
Žárovkové 1×40W	1	2	40	6	0,24	Šatnu
Zářivkové 2×36W	1	2	86	6	0,52	Šatnu
Celkem zářivková svítidla					19,96 kW	
Celkem žárovková svítidla					7,28 kW	
Celkem kompaktní zářivková svítidla					1,35 kW	
Celkem LED svítidla					0,15 kW	
Celkem					28,73 kW	

## 4.6 Spotřebiče a technologie

V budově domova mládeže se nachází většina kuchyňských a kancelářských spotřebičů. Ostatní domácí spotřebiče se nachází v části internátu. Mezi nejvýznamější spotřebiče elektrické energie patří zařízení kuchyně, jako jsou sporák s troubou, smažicí pánev, konvektomat a myčka o celkovém elektrickém příkonu 41 kW. Významný spotřebič zemního plynu je smažicí pánev o příkonu 10 kW. Celkový příkon spotřebičů na elektrickou energii činí 105,56 kW. Celkový příkon spotřebičů na zemní plyn činí 10,00 kW.

Tabulka č. 4.6.1: Výpis významných spotřebičů energie

Název	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]	Ener.	Provozní využití [hod.den <sup>-1</sup> ]	Umístění/zóna
Chladicí vitrína I	0,33	2	0,66	EE	24	Bufet
Lednice I	0,20	3	0,60	EE	24	Bufet
Mikrovlnná trouba I	1,50	1	1,50	EE	1	Bufet
Varná konvice I	2,50	1	2,50	EE	1	Bufet
Kráječ	0,25	1	0,25	EE	1	Bufet
Lednice II	0,10	1	0,10	EE	24	Kancelář
Mikrovlnná trouba II	1,50	1	1,50	EE	1	Kancelář
Varná konvice II	2,50	1	2,50	EE	1	Kancelář
Tiskárna	0,30	1	0,30	EE	1	Kancelář
Ohřívací stůl	2,10	4	8,40	EE	2	Kuchyně
Chladicí vitrína II	0,30	1	0,30	EE	24	Kuchyně
Sporák s troubou	10,00	1	10,00	EE	2	Kuchyně
Mikrovlnná trouba III	1,00	1	1,00	EE	1	Kuchyně
Smažicí pánev I	10,00	1	10,00	ZP	1	Kuchyně
Smažicí pánev II	10,00	1	10,00	EE	1	Kuchyně
Konvektomat	11,00	1	11,00	EE	2	Kuchyně
Lednice III	0,20	4	0,80	EE	24	Kuchyně
Šlehač	3,00	1	3,00	EE	2	Kuchyně
Trouba	9,00	1	9,00	EE	1	Kuchyně
Myčka	10,00	1	10,00	EE	1	Kuchyně
Sušič	1,00	1	1,00	EE	1	Hyg. Zázemí
Pračka	1,20	2	2,40	EE	2	Prádelna
Lednice IV	0,15	15	2,25	EE	24	Pokoj
Mikrovlnná trouba IV	0,80	5	4,00	EE	1	Kuchyňka
Dvouplotýnkový vaříč	2,00	5	10,00	EE	1	Kuchyňka
Varná konvice III	2,50	5	12,50	EE	1	Kuchyňka
<b>Celkem EE</b>		<b>61</b>	<b>105,56</b>			
<b>Celkem ZP</b>		<b>1</b>	<b>10,00</b>			



## 4.7 Historie spotřeby energie

### Energetické vstupy

Energetické hospodářství zahrnuje následující druhy energetických vstupů – energonositelů, a to elektrickou energii a zemní plyn.

Tabulka č. 4.7.1: Přehled spotřeb elektrické energie energetického hospodářství v kWh

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
Název energon.:	Elektrická energie		Zemní plyn		Celkem	
OM č.:	859182400601689838		27ZG200Z0016827X		-	
Dodavatel:	ČEZ ESCO, a.s.		Pražská plynárenská, a.s.			
Historie spotřeby energie:	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem 2022	66,7	373,3	566,2	1 888,1	632,9	2 261,4
leden	6,9	39,0	337,0	1 037,2	6,9	39,0
únor	5,9	33,5			5,9	33,5
březen	7,3	41,1			7,3	41,1
duben	6,1	34,6			6,1	34,6
květen	5,4	31,2			342,4	1 068,3
červen	5,0	29,0	20,8	125,3	5,0	29,0
červenec	2,5	15,5			23,3	140,8
srpen	2,4	15,6	208,4	725,5	2,4	15,6
září	5,8	33,5			5,8	33,5
říjen	6,4	33,1			6,4	33,1
listopad	7,0	36,0			7,0	36,0
prosinec	6,0	31,3			214,4	756,8
Celkem 2021	45,8	159,2	551,0	376,3	596,8	535,4
leden	3,8	13,7	329,0	225,7	3,8	13,7
únor	3,1	11,4			3,1	11,4
březen	2,1	8,3			2,1	8,3
duben	1,8	7,5			1,8	7,5
květen	3,0	11,3			332,1	237,0
červen	3,5	13,0	13,8	14,1	3,5	13,0
červenec	1,4	6,4			15,3	20,6
srpen	1,6	7,0	208,1	136,4	1,6	7,0
září	5,4	19,0			5,4	19,0
říjen	6,5	22,5			6,5	22,5
listopad	7,3	20,8			7,3	20,8
prosinec	6,4	18,2			214,4	154,7

<b>Celkem 2020</b>	46,1	181,5	511,7	429,9	557,8	611,5
leden	7,0	26,3	301,3	249,0	7,0	26,3
únor	6,5	24,3			6,5	24,3
březen	4,2	16,1			4,2	16,1
duben	2,1	8,8			2,1	8,8
květen	2,3	9,5			303,6	258,5
červen	2,5	10,5	17,5	19,9	2,5	10,5
červenec	1,9	8,6			19,4	28,5
srpen	2,0	9,1	192,9	161,1	2,0	9,1
září	5,1	19,8			5,1	19,8
říjen	4,3	16,7			4,3	16,7
listopad	3,5	13,6			3,5	13,6
prosinec	4,8	18,3			197,7	179,3

#### 4.7.1 Elektrická energie

##### **Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská**

Zadavatelem byly dodány spotřeba a náklady za elektrickou energii za období 2020 – 2022 formou tabulky a faktur v měsíčním kroku. Dále byla dodána aktuální faktura za leden roku 2023.

Dodavatelem elektrické energie je ČEZ ESCO, a.s., skrze jedno odběrné místo napojené na distribuční soustavu NN, prostřednictvím rozvaděče s hlavním jističem o proudové hodnotě 3 × 160 A.

##### **Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):**

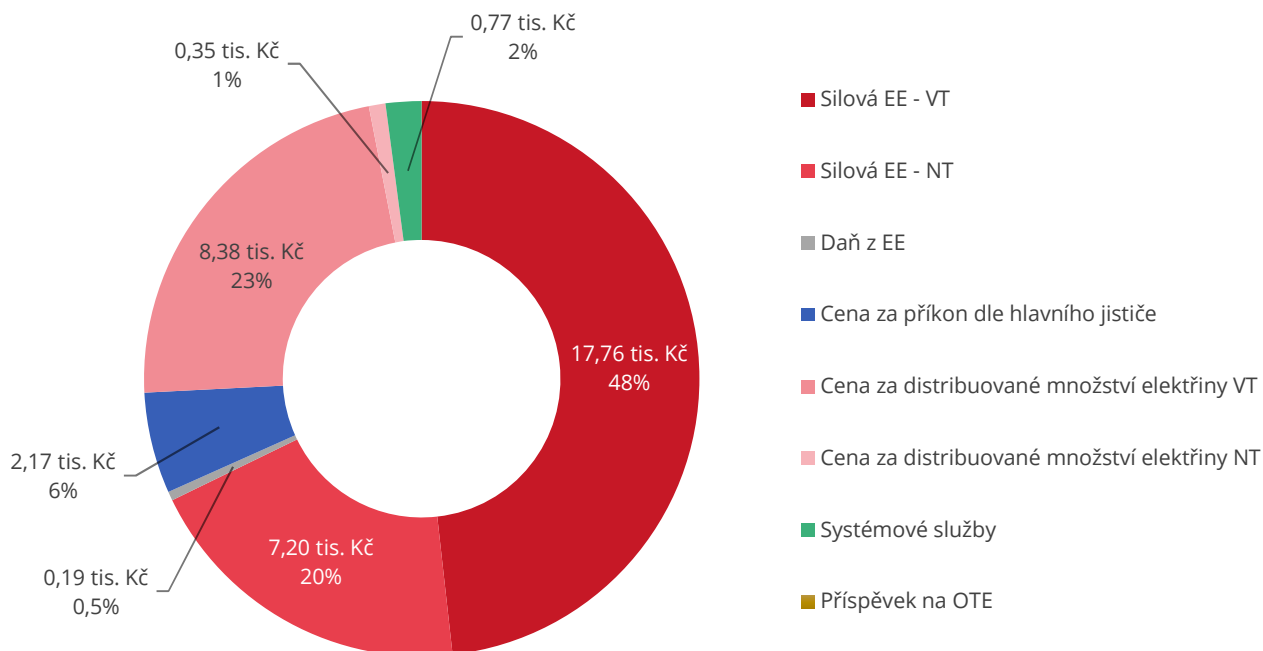
Dodavatel: ČEZ ESCO, a.s.  
 Adresa dodavatele: Duhová 1444/2, 140 00 Praha  
 Adresa odběrného místa: K nemocnici 2007, 272 01 Kladno  
 EAN OPM: 859182400601689838  
 Velikost hlavního jističe: 3 × 160 A  
 Distribuční sazba: C25d

Tabulka č. 4.7.1.1: Skladba ceny EE z NN pro leden 2023

Skladba ceny EE z NN pro leden 2023				
Složka ceny	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Platby za dodávku				
Silová elektřina - VT	MWh	3 689	4,8	17 761
Silová elektřina - NT	MWh	3 689	2,0	7 202
Daň z elektřiny	MWh	28	6,8	191
Platby za distribuci				
Cena za příkon dle hlavního jističe	měs.	2 170	1,0	2 170
Cena za distribuované množství elektřiny VT	MWh	1 741	4,8	8 380
Cena za distribuované množství elektřiny NT	MWh	180	2,0	351
Regulované platby				
Systémové služby	MWh	114	6,8	768
Příspěvek na OTE	měs.	3	1,0	3
<b>Celkem bez stálých platů - VT</b>	<b>MWh</b>	<b>5 572</b>	<b>4,8</b>	<b>26 823</b>
<b>Celkem bez stálých platů - NT</b>	<b>MWh</b>	<b>4 011</b>	<b>2,0</b>	<b>7 830</b>
<b>Celkem bez stálých platů</b>	<b>MWh</b>	<b>5 122</b>	<b>6,8</b>	<b>34 653</b>
<b>Stálé platy</b>	<b>měs.</b>	<b>2 173</b>	<b>1,0</b>	<b>2 173</b>
<b>Celkem včetně stálých platů</b>	<b>MWh</b>	<b>5 443</b>	<b>6,8</b>	<b>36 826</b>

Graf č. 4.7.1.1: Skladba ceny EE z NN pro leden 2023

## Skladba ceny EE na NN



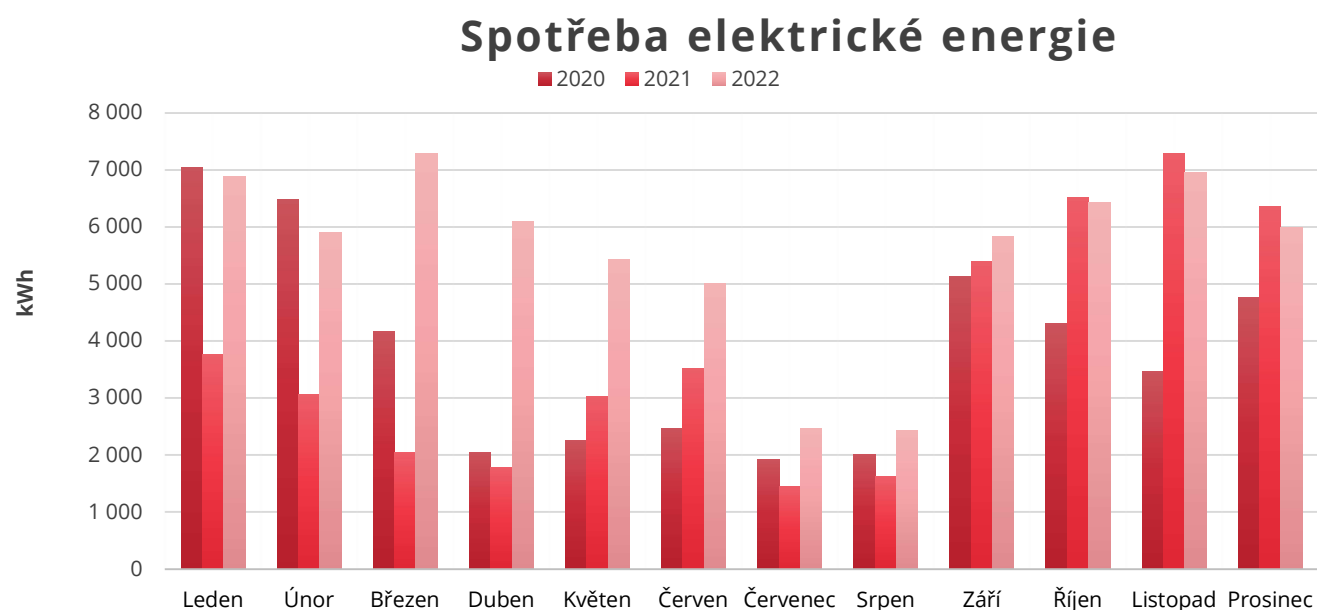
Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny elektrické energie vycházející z faktury za měsíc leden roku 2023.

Z grafu je patrné, že největší podíl na skladbě jednotkové ceny za elektrickou energii má silová elektřina ve VT.

Tabulka č. 4.7.1.2: Přehled spotřeb elektrické energie v kWh - Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh
Leden	7 046,0	26 309,7	3,7	3 758,0	13 676,3	3,6	6 893,0	38 999,0	5,7
Únor	6 478,0	24 253,5	3,7	3 061,0	11 439,2	3,7	5 900,0	33 475,4	5,7
Březen	4 166,0	16 143,4	3,9	2 055,0	8 332,5	4,1	7 290,0	41 099,3	5,6
Duben	2 050,0	8 833,7	4,3	1 788,0	7 472,2	4,2	6 093,0	34 630,5	5,7
Květen	2 259,0	9 547,0	4,2	3 032,0	11 318,9	3,7	5 441,0	31 153,2	5,7
Červen	2 476,0	10 473,1	4,2	3 516,0	12 989,0	3,7	5 017,0	28 959,5	5,8
Červenec	1 921,0	8 607,3	4,5	1 449,0	6 422,2	4,4	2 471,0	15 481,4	6,3
Srpen	2 017,0	9 056,1	4,5	1 625,0	7 020,2	4,3	2 423,0	15 629,0	6,5
Září	5 135,0	19 761,8	3,8	5 386,0	18 982,9	3,5	5 839,0	33 523,4	5,7
Říjen	4 303,0	16 663,5	3,9	6 520,0	22 532,9	3,5	6 423,0	33 104,2	5,2
Listopad	3 461,0	13 642,0	3,9	7 290,0	20 750,7	2,8	6 960,0	35 973,7	5,2
Prosinec	4 772,0	18 258,9	3,8	6 367,0	18 241,9	2,9	5 995,0	31 272,4	5,2
<b>Celkem</b>	<b>46 084,0</b>	<b>181 549,9</b>	<b>3,9</b>	<b>45 847,0</b>	<b>159 178,8</b>	<b>3,5</b>	<b>66 745,0</b>	<b>373 301,1</b>	<b>5,6</b>

Graf č. 4.7.1.2: Spotřeba elektrické energie - Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská



#### Hodnocení:

Spotřeba elektrické energie vykazuje standardní průběh budovy pro pobyt žáků a studentů. K nejvyšší spotřebě dochází v úvodu každého roku, která postupně klesá, až dosáhne minima v letních měsících, když probíhají letní prázdniny. Poté dochází k otočení trendu spotřeby a postupnému růstu s novým lokálním maximem v listopadu a následnému mírnému poklesu v prosinci, kdy probíhají vánoční prázdniny. V tomto trendu lze nalézt několik odchylek. Nejprve je vidět dopad pandemie covid-19 na spotřebu v jarních měsících roku 2020 a 2021, kdy byly školy uzavřeny a dále na podzim roku 2020, kdy došlo k dalším omezením na provozu z důvodu pandemie. Náklady, jednotková cena i celková spotřeba v průběhu let kolísají s prudkým nárůstem v roce 2022.

## 4.7.2 Zemní plyn

### Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za zemní plyn za roky 2020 – 2022 v pololetním kroku formou tabulky a faktur.

Dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská, a.s.

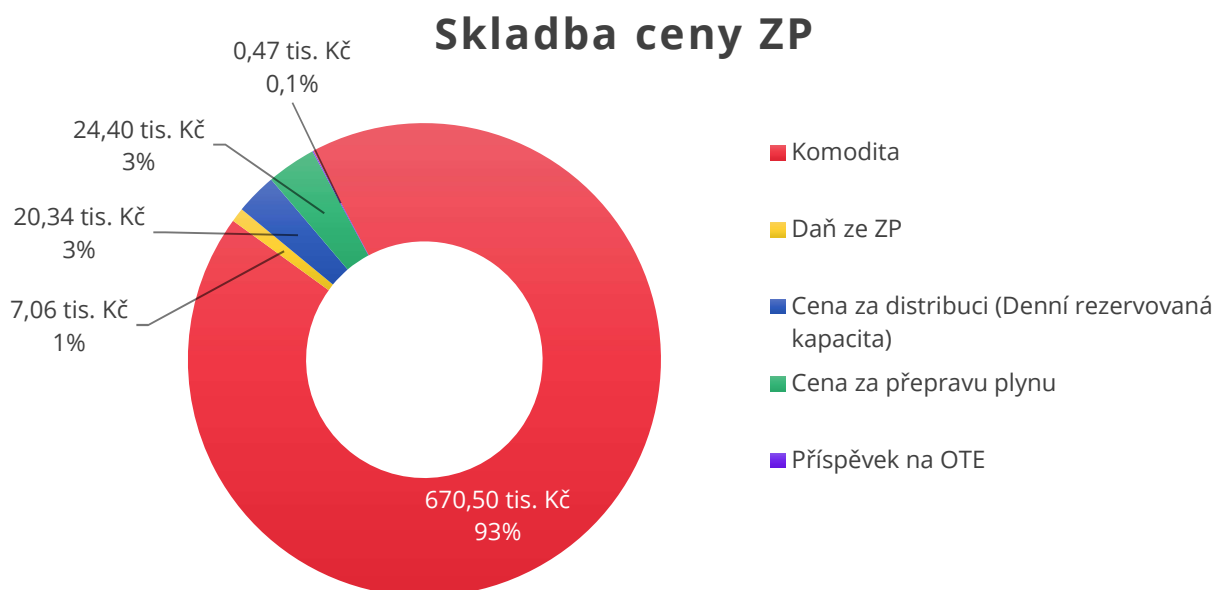
#### Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.  
Adresa dodavatele: Národní 37/38, 110 00 Praha  
Adresa odběrného místa: K nemocnici 2007, 272 01 Kladno  
EIC OM: 27ZG200Z0016827X  
Tarif: TDD5  
Typ měření: S - samoodečet

Tabulka č. 4.7.2.1: Skladba ceny ZP pro prosinec 2022

Skladba ceny ZP pro srpen až prosinec 2022				
Komodita				
Položka	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Komodita	MWh	2 907,6	230,6	670 504,0
Daň ze ZP	MWh	30,6	230,6	7 056,6
Distribuce				
Položka	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Cena za distribuci (Denní rezervovaná kapacita)	měs.	119 641,8	0,2	20 342,3
Cena za přepravu plynu	MWh	105,8	230,6	24 395,9
Příspěvek na OTE	MWh	2,0	230,6	470,4
<b>Celkem (bez stálých platů)</b>	<b>MWh</b>	<b>3 046,0</b>	<b>230,6</b>	<b>702 426,9</b>
<b>Celkem stálé platy</b>	<b>měs.</b>	<b>119 641,8</b>	<b>0,2</b>	<b>20 342,3</b>
<b>Celkem včetně stálých platů</b>	<b>MWh</b>	<b>3 564,8</b>	<b>230,6</b>	<b>722 769,2</b>

Graf č. 4.7.2.1: Skladba ceny ZP pro prosinec 2022



Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny zemního plynu vycházející z faktury za období srpen až prosinec roku 2022.

Z grafu je patrné, že největší podíl na skladbě jednotkové ceny za zemní plyn má položka komodita.

Tabulka č. 4.7.2.2: Přehled spotřeb zemního plynu v kWh - Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Leden	301 347,7	248 967,7	0,8	329 049,3	225 677,7	0,7	336 983,1	1 037 194,2	3,1
Únor									
Březen									
Duben									
Květen									
Červen	17 495,7	19 909,4	1,1	13 846,0	14 139,1	1,0	20 832,2	125 323,2	6,0
Červenec									
Srpen	192 887,6	161 055,2	0,8	208 056,4	136 435,6	0,7	208 361,9	725 541,0	3,5
Září									
Říjen									
Listopad									
Prosinec									
<b>Celkem</b>	<b>511 731,1</b>	<b>429 932,3</b>	<b>0,8</b>	<b>550 951,7</b>	<b>376 252,4</b>	<b>0,7</b>	<b>566 177,2</b>	<b>1 888 058,4</b>	<b>3,3</b>

Pozn.: Hodnoty v tabulce č. 4.7.2.2 jsou přepočítány ze spalného tepla uvedeného na dodaných fakturách.

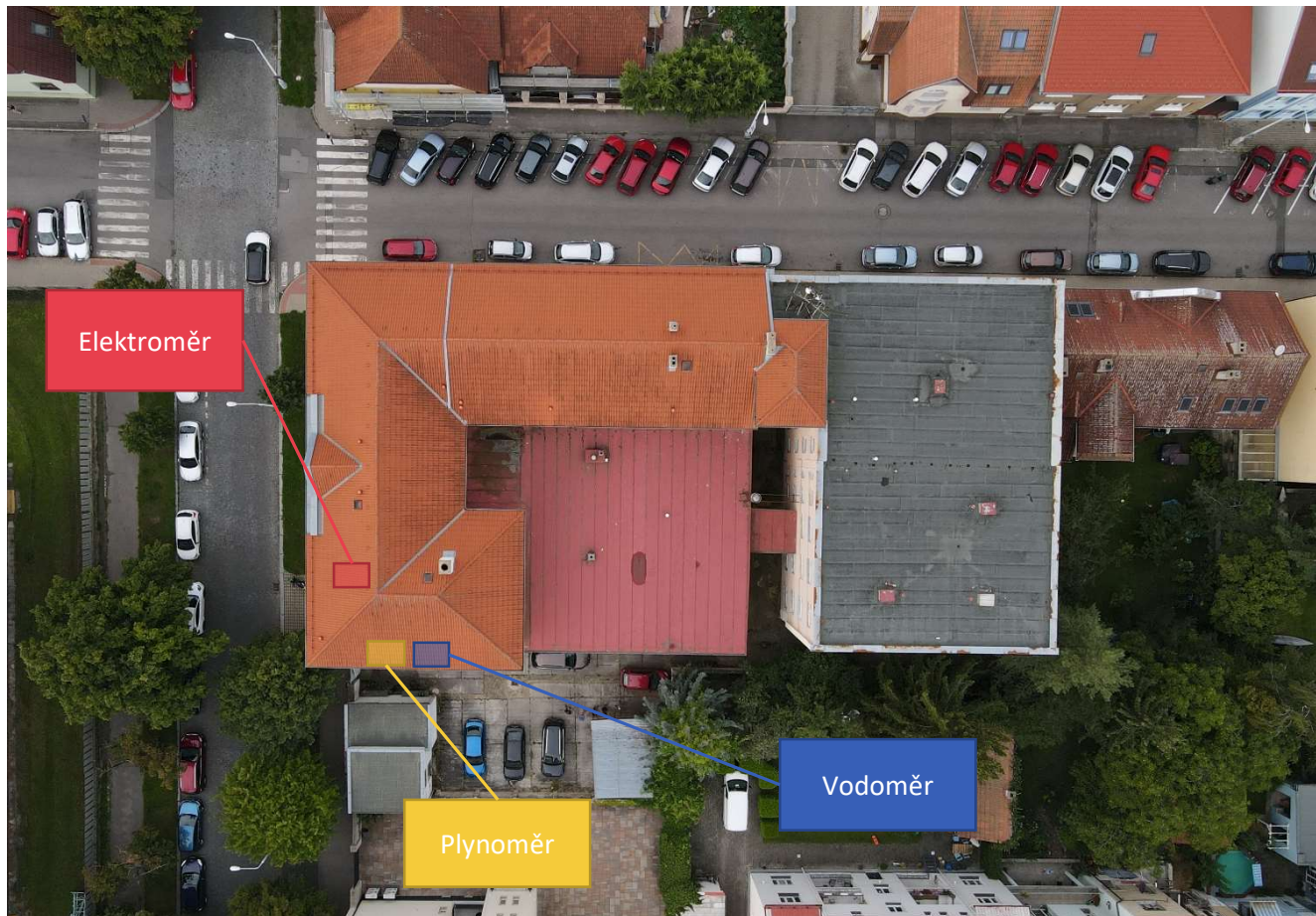
#### Hodnocení:

Celková roční spotřeba zemního plynu roste v průběhu let, to může být zapříčiněno pandemií covid-19, kdy v letech 2020 a 2021 docházelo k omezením školského systému. Jednotková cena a tím i náklady prudce vzrostly v roce 2022 o více než 100 %.

### 4.7.3 Schéma zahrnutých měřících míst

Na obrázku níže je znázorněno schéma zahrnutých měřících míst v členění po jednotlivých energonositelích a jejich vztah k hranicím předmětu energetického posudku.

Obrázek č. 4.7.3.1: Schéma zahrnutých měřících míst



## 4.8 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

Analýza užití energie je zpracována na základě dodaných podkladů o spotřebách energie za poslední 3 roky. Z těchto podkladů byla vyčleněna spotřeba na vytápění, která je přepočtena na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden pomocí denostupňové metody.

### Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Tabulka č. 4.8.1: Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Areál	Klimatologická stanice pro stanovení denostupňů	Průměr denostupňů za předchozí 3 roky	Průměr denostupňů za 20 let	Podíl denostupňů ke klimatickém u normálu	Skutečná spotřeba energie na vytápění (MWh/rok)	Přepočet na dlouhodobý klimatický průměr (MWh/rok)
Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kladno, Dubská	Ruzyně	3 568	3 384	105%	459,1	435,6

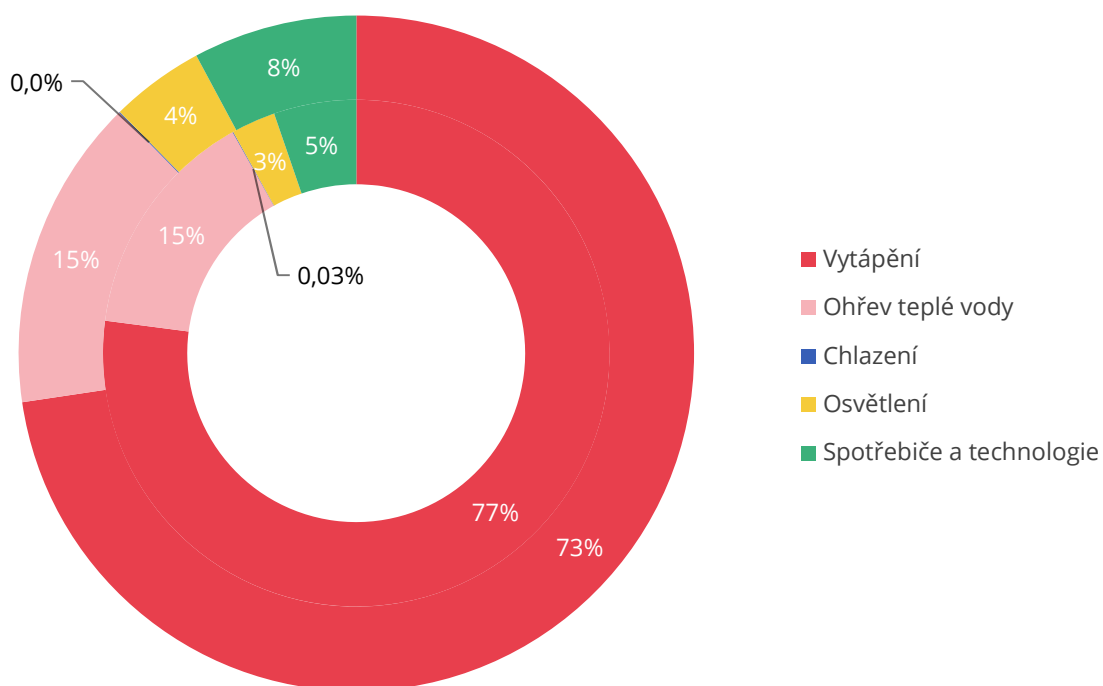
Tabulka č. 4.8.2: Analýza užití energie předmětu energetického posudku

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU					
Struktura spotřeby energie		Spotřeba energie			
		Stávající stav		Výchozí stav	
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem		595,8	2106,4	572,3	2 027,8
Analýza podle energonositelů					
Elektrická energie		52,9	295,8	52,9	295,8
Zemní plyn		543,0	1810,6	519,4	1732,0
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů					
1	Vytápění	459,1	1531,1	435,6	1452,5
2	Ohřev teplé vody	88,4	314,6	88,4	314,6
3	Chlazení	0,2	0,9	0,2	0,9
4	Větrání	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Úprava vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Osvětlení	16,9	94,5	16,9	94,5
7	Spotřebiče a technologie	31,3	165,3	31,3	165,3



Graf č. 4.8.1: Energetická bilance (zvnějšku jsou uvedeny provozní náklady, zevnitř spotřeby energií jednotlivých ukazatelů)

## Energetická bilance stávajícího stavu



## 4.9 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

### 4.9.1 Souhrn příležitostí

**Příležitost** ke snížení energetické náročnosti je technické nebo organizačně proveditelné **opatření** vedoucí k úspoře energie. V tomto dokumentu jsou používány oba výrazy (příležitost i opatření), přičemž oba znamenají totéž.

**Souhrn příležitostí zahrnuje následující úsporná opatření:**

**Příležitost 1: Energetický management**

**Příležitost 2: LED svítidla**

**Příležitost 5: Snížení tepelných ztrát s výměnou zdrojů**

**Příležitost 6: Fotovoltaická elektrárna**

**Příležitost 7: Osazení TRV + IRC regulace**

V tabulce níže jsou uvedeny všechny příležitosti, které byly v rámci energetického posudku identifikovány.

Tabulka č. 4.9.1.1: Výstupy hodnocení jednotlivých příležitostí

VÝSTUPY HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH PŘÍLEŽITOSTÍ							
PŘÍLEŽITOSTI	PŘÍNOSY		EKONOMICKÉ UKAZATELE				
	Úspora energie	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti
Název	MWh/rok	t CO <sub>2</sub> /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
Energetický management	2,9	0,8	20,0	336,0	8,2	-429,7	> 50
LED svítidla	8,3	7,1	20,0	2 140,5	42,5	-2 858,6	> 50
Snížení tepelných ztrát s výměnou zdrojů	154,5	30,9	20,0	25 248,6	392,1	-14 754,8	> 50
Fotovoltaická elektrárna	12,1	10,4	20,0	929,5	72,5	-229,9	18,3
Osazení TRV + IRC regulace	39,2	7,8	20,0	678,1	99,5	374,5	7,7
<b>Celkem</b>	<b>216,9</b>	<b>57,0</b>		<b>29 332,8</b>	<b>614,9</b>		

#### 4.9.2 Hodnocené ekonomické veličiny

Ekonomické vyhodnocení se provádí dle níže uvedených kritérií:

##### **Diskont ( r ):**

Diskont je tzv. cena ušlé příležitosti použitá ve výpočtech diskontovaného cash-flow. Zjednodušeně jde o procentuální výnos, který obdržíme, pokud zamýšlenou částku investujeme do jiného stejně rizikového projektu, nebo např. jen uložili na účet. Tato hodnota zvyšuje reálnou návratnost investic, což může být kompenzováno indexem růstu cen energie, který má na reálnou návratnost opačný vliv.

##### **Čistá současná hodnota (NPV):**

Čistá současná hodnota (NPV - net present value) je finanční veličina vyjadřující celkovou současnou (tj. diskontovanou) hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem.

Je v ní zahrnuta doba životnosti projektu i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Bere v úvahu časovou hodnotu peněz, závisí pouze na předvídaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu.

Výhodou této metody je, že jí lze popsat libovolné peněžní toky, a také fakt, že výsledkem je absolutní hodnota přínosu investice v dnešních cenách (lze ji sčítat). Výsledná hodnota udává, kolik peněz realizace investice podniku přinese. Pokud vyjde NPV kladné, je projekt přípustný. V případě srovnání více investičních alternativ, je preferována vyšší NPV. V případě, že vyjde NPV záporná, projekt je buď nepřijatelný anebo je doba hodnocení kratší než doba životnosti projektu.

$T_z$

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad [\text{tis. Kč/r}]$$

$T_z$  je doba životnosti (hodnocení) projektu [roky]

$CF_t$  jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) [tis. Kč]

$r$  je diskont

$(1 + r)^{-t}$  je odúročitel

$IN$  jsou investiční výdaje projektu [tis. Kč]

### Vnitřní výnosové procento (IRR):

Vnitřní výnosové procento (IRR - Internal Rate of Return) nám říká, kolik procent na hodnoceném projektu vyděláme, pokud zvážíme časovou hodnotu peněz. IRR je zároveň takovým diskontem, u kterého vyjde při dosazení do vzorce pro čistou současnou hodnotu NPV = 0.

IRR lze použít pouze u investic s konvenčními peněžními toky, kdy znaménko u finančních toků v jednotlivých obdobích se změní pouze jednou. U nekonvenčních peněžních toků, kdy dochází ke změně znaménka u finančních toků v jednotlivých obdobích několikrát, může nabývat IRR více hodnot. V případě, že máme samá kladná cash flow (např. získáme dotaci na počáteční investici), nemusí IRR vůbec existovat.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad [\%]$$

### Reálná doba návratnosti $T_{sd}$

Reálná doba návratnosti  $T_{sd}$  zohledňuje vliv času na investiční projekt. Je to tedy doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad [\text{roky}]$$

### 4.9.3 Použité ekonomické parametry

Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno s jednotkovou cenou za elektrickou energii 5,122 Kč/kWh a za zemní plyn 2,539 Kč/kWh. Jednotková cena za elektrickou energii byla určena z dodané faktury za leden roku 2023. Jednotková cena zemního plynu byla určena jako průměrná cena na burze za předchozí období 12/2022 – 2/2023 a vztažena k přepočtené spotřebě z výhřevnosti.

**Veškeré ceny v dokumentu jsou uvedeny bez DPH.**

Diskont:	<b>3%</b>
Index růstu cen energie:	<b>0%</b>
Doba hodnocení:	<b>20 let</b>
Doba životnosti:	<b>Individuální</b>

#### 4.9.4 Příležitosti (opatření) ke snížení energetické náročnosti

##### Příležitost 1 Energetický management

Energetický online management je nástroj pro monitoring spotřeby energií pomocí automatických odečtů stavů měřidel v definovaných intervalech a následné ukládání dat do pravidelně zálohované databáze. Všechna data poté lze analyzovat prostřednictvím software navrženého nebo přizpůsobeného zákazníkovi na míru a přístupného odkudkoliv pomocí online webového rozhraní.

V rámci opatření navrhujeme aplikovat energetický management dle "Metodického návodu pro splnění požadavků na zavedení EM". Dle metodiky je nutné osadit měření hlavní energetické toky v rámci areálu. To se netýká pouze hlavních měřících bodů (elektroměru, plynoměru, vodoměru), ale je nutné instalovat také podružná měřidla. Jedná se především o instalaci podružných měřidel na zdroje vytápění a přípravu teplé vody. Dále je nutné upravit elektroinstalaci tak, aby bylo možné instalovat samostatné měření spotřeby elektrické energie na osvětlení.

Realizace tohoto opatření je zadavateli doporučena z těchto důvodů:

- > **V případě, že zadavatel má zájem čerpat peněžní prostředky z dotačního programu OPŽP - příjemce dotace je řídicím orgánem povinen předat data indikátoru Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů a prokázat naplnění tohoto indikátoru. Online monitoring je ideálním prostředkem prokázání naplnění indikátoru.**
- > Jedním z těchto nejdůležitějších důvodů je zajištění snížení provozních nákladů. Toho je docíleno jak včasným upozorněním kompetentní osoby na nežádoucí nadměrnou spotřebu energie (např. spotřeba mimo provozní dobu, poruchy zařízení nebo nehody), tak i cílenou optimalizací spotřeb energií na základě plánů vycházejících z pravidelně zasílaných reportů.
- > Další nespornou výhodou online monitoringu je kontinuální dálkový přístup k datům a přehled o spotřebě energií, sjednaných cenách, nákladech na energie nebo poměrech nákladů na m<sup>2</sup> plochy.

Investice do navrhovaného opatření sestává z jednorázové investice energy gateway, čidel, převodníku pulzů a dalšího materiálu a propojení čidel s prostředím online monitoringu.

Tabulka č. 4.9.4.1: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
2,9	0,5	0,8	336,0	8,2	20,0	-429,7	-9,7	40,7	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	336,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	124,0		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnocena instalace čidel na elektroměr a plynoměr, která zaznamenávají spotřebu elektrické energie a zemního plynu v objektu a vyhodnocují ji. Tím dojde k okamžitému zjištění odchylek nebo významných poruch. Realizací tohoto opatření získá zadavatel přesnou představu o toku energie spotřebovávané v objektu.

Celkové investiční náklady na opatření činí 336 000 Kč. Pro účely energetické posudku je uvažováno s úsporou 0,5 % z celkové spotřeby elektrické energie a úsporou 0,5 % z spotřeby zemního plynu, což činí úsporu 2,9 MWh/rok, tedy finanční úsporu ve výši 8 246 Kč/ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 40,7 let.

**Příležitost 2 Výměna stávajících svítidel za LED technologii**

V rámci příležitosti je navržena výměna stávajících zářivkových a žárovkových svítidel s dobou svícení alespoň 1 hodin denně za LED technologii s úsporou energie na osvětlení a životností více než 50 000 provozních hodin. Výměnu svítidel doporučujeme s využitím příspěvku denního světla a včetně časového ovládání v prostorách bez nepřetržitého provozu, popřípadě v závislosti na přítomnosti osob.

Uvažovaná doba svícení jednotlivých svítidel zůstává nezměněna. Celkem je navržena výměna 438 ks svítidel. Výměna je uvažována kus za kus.

Tabulka č. 4.9.4.2: Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii

Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii							
Stávající osvětlení	V objektu č.	Příkon na svítidlo [W]	Počet měn. svítidel [ks]	Celkový příkon [W]	Doba svícení [h/den]	Příkon LED na svítidlo [W]	Celkový příkon po výměně [W]
Zářivkové 4×36W	1	173	3	518	4	70	210
Zářivkové 2×36W	1	86	4	346	4	50	200
Žárovkové 1×40W	1	40	51	2 040	4	12	612
Zářivkové 2×36W	1	86	13	1 123	4	50	650
Zářivkové 1×36W	1	43	5	216	4	28	140
Zářivkové 1×36W	1	43	1	43	1	28	28
Žárovkové 1×40W	1	40	3	120	1	12	36
Zářivkové 2×36W	1	86	6	518	1	50	300
Zářivkové 2×36W	1	86	93	8 035	6	50	4 650
Žárovkové 1×40W	1	40	60	2 400	6	12	720
Zářivkové 4×36W	1	173	15	2 592	6	70	1 050
Zářivkové 1×36W	1	43	19	821	8	28	532
Žárovkové 1×60W	1	60	5	300	1	12	60
Zářivkové 2×36W	1	86	4	346	2	50	200
Žárovkové 1×60W	1	60	11	660	2	12	132
Žárovkové 1×40W	1	40	19	760	2	12	228
Zářivkové 2×36W	1	86	10	864	4	50	500
Žárovkové 1×40W	1	40	16	640	2	12	192
Zářivkové 2×36W	1	86	14	1 210	8	50	700
Zářivkové 2×36W	1	86	20	1 728	4	50	1 000
Zářivkové 2×36W	1	86	6	518	8	50	300
Zářivkové 1×36W	1	43	4	173	8	28	112
Kompaktní zářivkové 2×22W	1	53	18	950	4	33	594
Kompaktní zářivkové 1×22W	1	26	15	396	8	12	180
Zářivkové 1×36W	1	43	9	389	8	28	252
Žárovkové 1×60W	1	60	2	120	2	12	24
Žárovkové 1×40W	1	40	6	240	2	12	72
Zářivkové 2×36W	1	86	6	518	2	50	300
Celkem měněných svítidel			438	28 585			13 974

Tabulka č. 4.9.4.3: Souhrn výměny stávajícího osvětlení za LED

Souhrn výměny stávajícího osvětlení za LED				
	Stávající počet svítidel [ks]	Počet měn. svítidel [ks]	Stávající příkon svítidel [W]	Nový příkon svítidel po výměně [W]
Celkem všech svítidel	450	438	28 735	14 124

Tabulka č. 4.9.4.4: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora na osvětlení	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
8,3	49,1	7,1	2 140,5	42,5	20,0	-2 858,6	-13,4	50,4	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	2 140,5		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	790,1		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnocena výměna stávajících nevyhovujících svítidel za svítidla s LED technologií. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 2 140 538 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na osvětlení ve výši 8,3 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 42 503 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 50,4 let. Příležitost vzhledem k úspoře energie na osvětlení a emisí CO<sub>2</sub> doporučujeme k realizaci.

**Příležitost 3 Zateplení obvodových stěn**

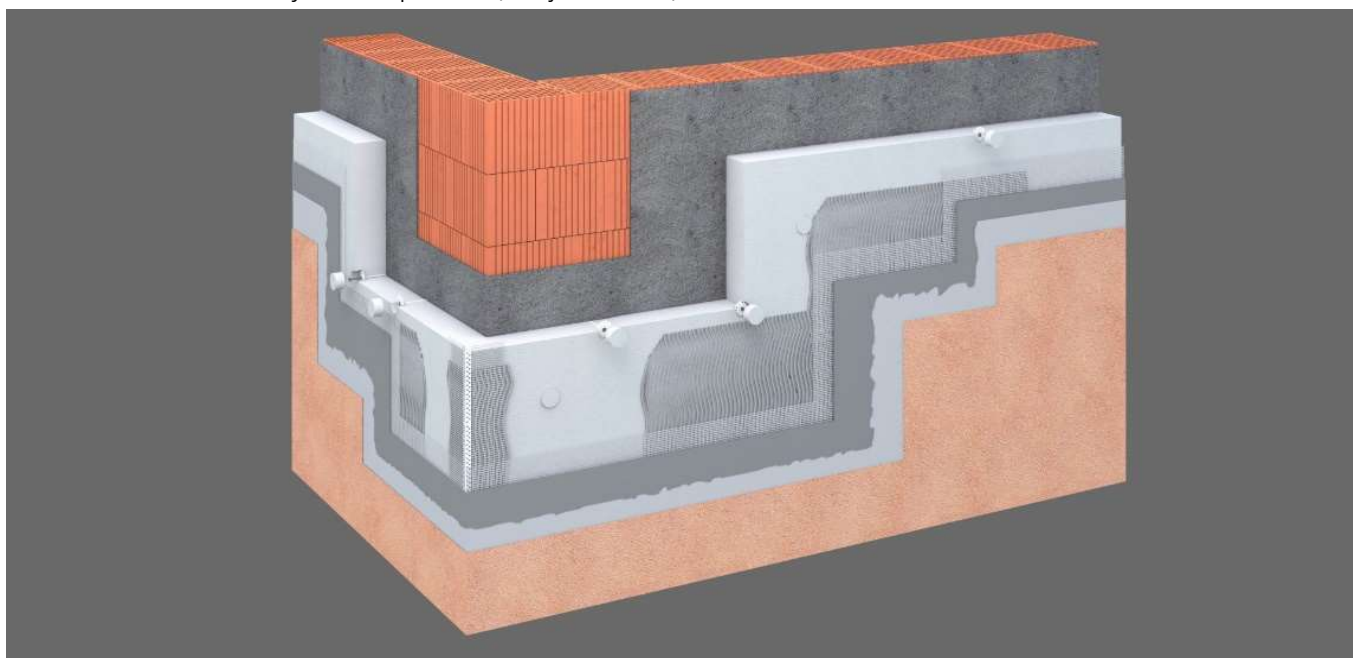
V rámci příležitosti je navrženo zateplení všech vnějších obvodových konstrukcí (Z1 – Z7) tepelnou izolací z EPS o tloušťce 180 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Opatření je navrženo tak, aby po realizaci konstrukce splňovala doporučený součinitel prostupu tepla (pro vnější stěny je  $U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla bude po realizaci opatření pro stěnu Z3  $U = 0,17 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro stěny Z1 a Z2  $U = 0,18 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  pro stěny Z6 a Z7  $U = 0,19 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro stěnu Z5  $U = 0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro stěnu Z4  $U = 0,21 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Ve výpočtu je uvažováno s přírážkou na tepelné mosty  $\Delta U = 0,02 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Tabulka č. 4.9.4.5: Specifikace skladby

Ozn.	Specifikace skladby fasádního systému pro zateplení EPS	Tloušťka [mm]
1	Povrchová úprava - silikátová omítka	2
2	Podkladní nátěr	-
3	Lepicí hmota na bázi cementu	3 - 6
4	Skleněná výztužná tkanina	-
5	Tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu	180
6	Lepicí hmota na bázi cementu	10 - 20
7	Omítka	10



Obrázek č. 4.9.4.1: Fasádní systém zateplení EPS (Zdroj: deksoft.eu)



Tabulka č. 4.9.4.6: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m <sup>2</sup> ]	Odhadovaná cena za 1 m <sup>2</sup> [Kč.m <sup>-2</sup> ]	Investice na objekt [Kč]
Domov mládeže	2 296	5 711	13 112 044
<b>Celková investice</b>			<b>13 112 044</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.9.4.7: Úspora zateplením po objektech

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Domov mládeže	60,9	14	154 560,3
<b>Celkem</b>	<b>60,9</b>	<b>14</b>	<b>154 560,3</b>

Tabulka č. 4.9.4.8: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora na vytápění	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
60,9	14,0	12,2	13 112,0	154,6	20,0	-7 182,7	-11,6	> 50	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	3 629,9		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení stěn k venkovnímu prostoru. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 13 112 044 Kč. Příležitost přinese úsporu neobnovitelné energie na vytápění ve výši 60,9 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 154 560 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu je delší než doba životnosti. Příležitost doporučujeme k realizaci pouze v kombinaci s ostatními příležitostmi pro zlepšení tepelně technických vlastností obálky. Příležitost nedoporučujeme k realizaci samostatně.

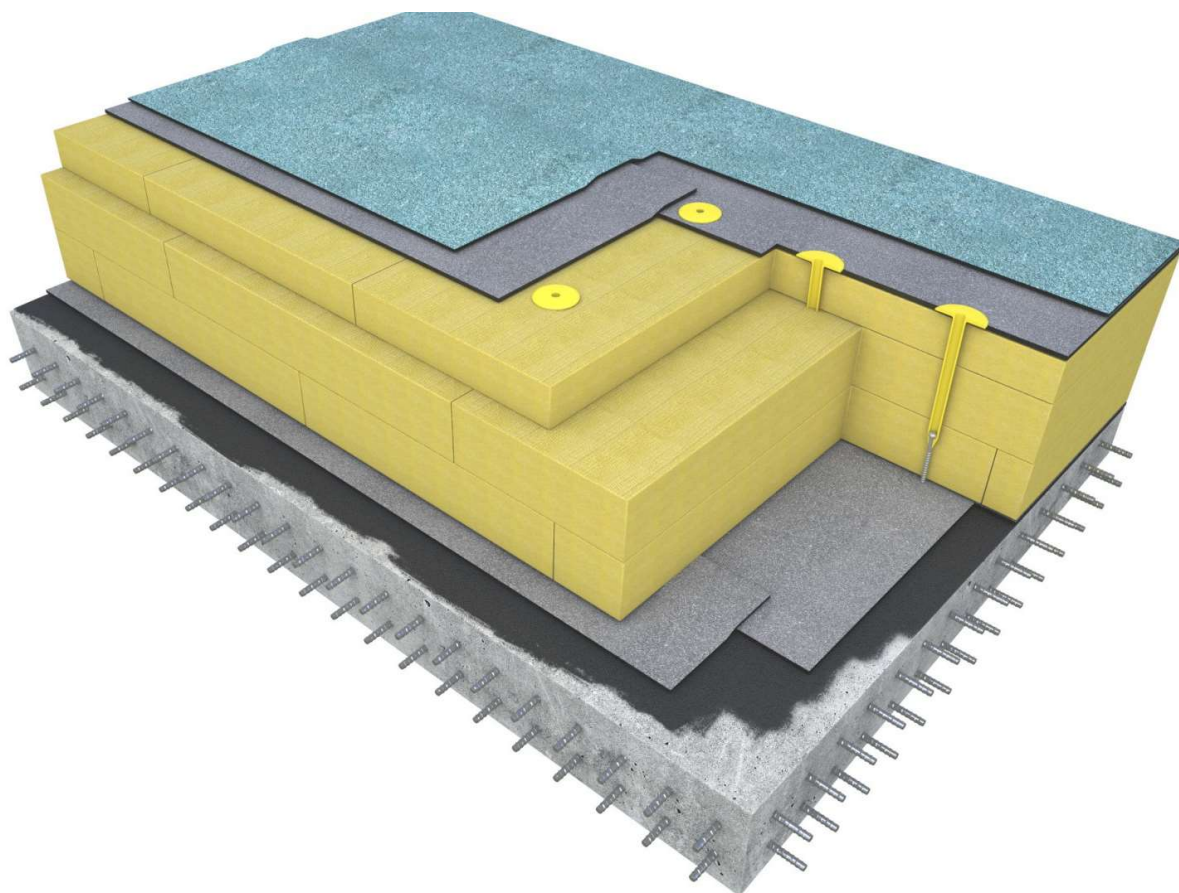
**Příležitost 4 Zateplení stropní a střešních konstrukcí**

V rámci příležitosti je navrženo zateplení stropní a střešních konstrukcí tepelnou izolací z minerální vlny o tloušťce 180 mm pro konstrukci stropu pod nevytápěnou půdou a 260 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  pro konstrukce plochých střech. Opatření je navrženo tak, aby po realizaci konstrukce splňovala doporučený součinitel prostupu tepla (pro strop pod nevytápěnou půdou je  $U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro ploché střešní konstrukce je  $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla bude po realizaci opatření pro střechu plochou objekt č. 1 (S1)  $U = 0,12 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro střechu plochou objekt č. 2 (S2)  $U = 0,14 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro strop pod nevytápěnou půdou (S3)  $U = 0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Tím jsou podmínky dotace splněny. Ve výpočtu je uvažováno s přirážkou na tepelné mosty  $\Delta U = 0,02 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Tabulka č. 4.9.4.9: Specifikace skladby

Ozn.	Specifikace skladby zateplení ploché střechy minerální vlnou	Tloušťka [mm]
1	Povlaková hydroizolace	1,5
2	Tepelněizolační desky z minerální vlny	260
3	Spádové klíny minerální vaty	30
4	Parotěsnicí fólie	4
5	Přípravný nátěr podkladu	-
6	Nosná konstrukce	-

Obrázek č. 4.9.4.2: Zateplení ploché střechy minerální vlnou (Zdroj: deksoft.eu)



Tabulka č. 4.9.10: Specifikace skladby

Ozn.	Specifikace skladby zateplení stropu minerální vlnou pod nevytápěnou půdou	Tloušťka [mm]
1	Záklop z OSB desek	12,5
2	Tepelná izolace z minerální vlny	180
3	Dřevěný rošt	dle tl. TI
4	Parotěsná vrstva	-
5	Stávající nosná konstrukce	-

Obrázek č. 4.9.3: Zateplení stropu minerální vlnou pod nevytápěnou půdou (Zdroj: izolace-info.cz)



Tabulka č. 4.9.4.11: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m <sup>2</sup> ]	Odhadovaná cena za 1 m <sup>2</sup> [Kč.m <sup>-2</sup> ]	Investice na objekt [Kč]
Domov mládeže	1 214	7 360	8 934 586
<b>Celková investice</b>			<b>8 934 586</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.9.4.12: Úspora zateplením po objektech

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Domov mládeže	48,0	11	121 812,1
<b>Celkem</b>	<b>48,0</b>	<b>11</b>	<b>121 812,1</b>

Tabulka č. 4.9.4.13: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora na vytápění	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
48,0	11,0	9,6	8 934,6	121,8	20,0	-4 648,9	-7,9	73,3	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	2 473,4		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení stropní/střešní konstrukce. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 8 934 586 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 48,0 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 121 812 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 73,3 let. Příležitost doporučujeme k realizaci pouze v kombinaci s ostatními příležitostmi pro zlepšení tepelně technických vlastností obálky. Příležitost nedoporučujeme k realizaci samostatně.

**Příležitost 5 Snížení tepelných ztrát s výměnou zdrojů**

V rámci opatření je navrženo zateplení obvodových konstrukcí (opatření č. 3) a zateplení stropních a střešních konstrukcí (opatření č. 4) v kombinaci s výměnou stávajících zdrojů vytápění za 3 nové plynové kondenzační kotle o jmenovitém výkonu 99 kW (v kaskádovém zapojení) a minimální účinnosti 98 %.

V navrženém kaskádovém zapojení je v provozu primárně pouze jeden z kotlů. Další kotle spínají pouze při zvýšené potřebě tepla na vytápění. Výhodou kaskádové kotelny je nižší spotřeba paliva, delší životnost kotlů a nižší investice do případné výměny poruchového kotle.

Příležitost je navržena tak, aby nové zdroje pokryly tepelnou ztrátu řešeného objektu po realizaci opatření po zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy. V rámci realizace příležitost je žadatel o dotaci povinen provést vyregulování otopné soustavy po realizaci opatření. Původní teplotní spád zůstává v návrhu zachován.

Výměna běžného plynového kotle za kondenzační plynový kotel vyžaduje vzhledem k odlišným vlastnostem spalin (nižší teplota, vyšší vlhkost) rekonstrukci spalinové cesty, tedy vyvločkování komínu např. nerezovou či plastovou vložkou s minimální teplotní odolností do 120 °C. Při výměně kotle je nutné provést revizi podloženou odborným výpočtem.

Investiční náklady na výměnu zdroje nejsou zahrnuty do celkových investičních nákladů projektu z důvodu neplnění podmínky dotace a jsou uvedeny jako nezpůsobilé.

Tabulka č. 4.9.4.14: Investiční náklady do opatření předcházejících výměně zdrojů

Opatření	Plocha zateplení /výplní otvorů [m <sup>2</sup> ]	Odhadovaná cena za 1 m <sup>2</sup> [Kč.m <sup>-2</sup> ]	Investice [Kč]
Zateplení obvodových stěn	2 296	5 711	13 112 044
Zateplení střechy/stropu	1 214	7 360	8 934 586
<b>Celková investice</b>			<b>22 046 630</b>

Tabulka č. 4.9.4.15: Srovnání parametrů stávajících a navržených zdrojů vytápění

Stávající zdroje určené k výměně					Navrhované zdroje vytápění				
Název	Účinnost	Výkon [kW]	Počet [ks]	Celkový výkon [kW]	Název	Účinnost	Výkon [kW]	Počet [ks]	Celkový výkon [kW]
Viadrus G 100 E	87 %	105,0	3	315,0	Kondenzační plynový 99,0 kW	98,0	99,0	3	297,0
<b>Celkem</b>			<b>3</b>	<b>315,0</b>				<b>3</b>	<b>297,0</b>

Tabulka č. 4.9.4.16: Investiční výdaje energeticky úsporného opatření

Název	Celkový výkon [kW]	Cena [Kč/kW]	Cena celkem [Kč]
Kondenzační plynový 99,0 kW	297	10 781	3 201 987
<b>Celkem</b>			<b>3 201 987</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem. Jedná se o nezpůsobilé výdaje.

Tabulka č. 4.9.4.17: Roční úspory

Opatření	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Zateplení obvodových stěn	60,9	14	154 560,3
Zateplení střechy/stropu	48,0	11	121 812,1
Výměna zdrojů vytápění	45,6	10	115 763,1
<b>Celkem</b>	<b>154,5</b>	<b>35</b>	<b>392 135,5</b>



Tabulka č. 4.9.4.18: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie na vytápění	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
154,5	35,5	30,9	25 248,6	392,1	20,0	-14 754,8	-7,8	> 50	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	4 659,8		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení obvodových konstrukcí a zateplení stropní a střešních konstrukcí s následnou výměnou zdrojů vytápění. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 25 248 617 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 154,5 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 392 135 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu přesahuje 50 let. Příležitost z důvodu úspory energie na vytápění doporučujeme k realizaci.

**Příležitost 6 Fotovoltaická elektrárna (FVE)**

Pro snížení množství elektrické energie odebírané ze sítě navrhujeme systém fotovoltaické elektrárny (FVE) o výkonu 15,6 kWp s použitím referenčních panelů o špičkovém výkonu 410 Wp a referenční účinnosti 20,9 % (ostatní parametry jsou uvedeny v tabulce č. 4.9.4.19).

Celkový výkon FVE byl navržen na maximální možnou úsporu elektřiny s limitujícím faktorem velikosti střechy.

FVE o ploše 75 m<sup>2</sup> bude umístěna na střeše objektu domova mládeže. Sklon panelů bude kopírovat sklon střechy (viz obrázek s rozložením panelů níže), na které bude kotvena konstrukce s FV panely.

V rámci návrhu je řešena pouze energetická stránka opatření. Není řešena statika nosné konstrukce. V případě realizace bude posouzení nosné konstrukce zajištěno statikem.

Obrázek č. 4.9.4.4: Rozložení panelů



Tabulka č. 4.9.4.19: Parametry fotovoltaické elektrárny

Parametry navrženého systému FVE	
Špičkový výkon instalovaných modulů [kWp]	15,6
Plocha pro instalaci fotovoltaiky [m <sup>2</sup> ]	74,6
Azimutový úhel osluněné plochy $\gamma$ (vůči jihu)	45°
Úhel sklonu plochy $\beta$	30°
Parametry navržených referenčních panelů	
Technologie fotovoltaických panelů	Monokrystalický křemík
Výrobce	Q CELLS ML G10
Referenční účinnost [%]	20,9
Výkon 1 ks panelu [Wp]	410
Předpokl. životnost panelů	min. 30 let
Záruka výkonu po 25 letech	pokles max. 8 %
Výrobce měniče	Solar Edge (záruka od výrobce 5 let)
Výrobce konstrukce pro FVE	Schletter (záruka od výrobce 10 let)

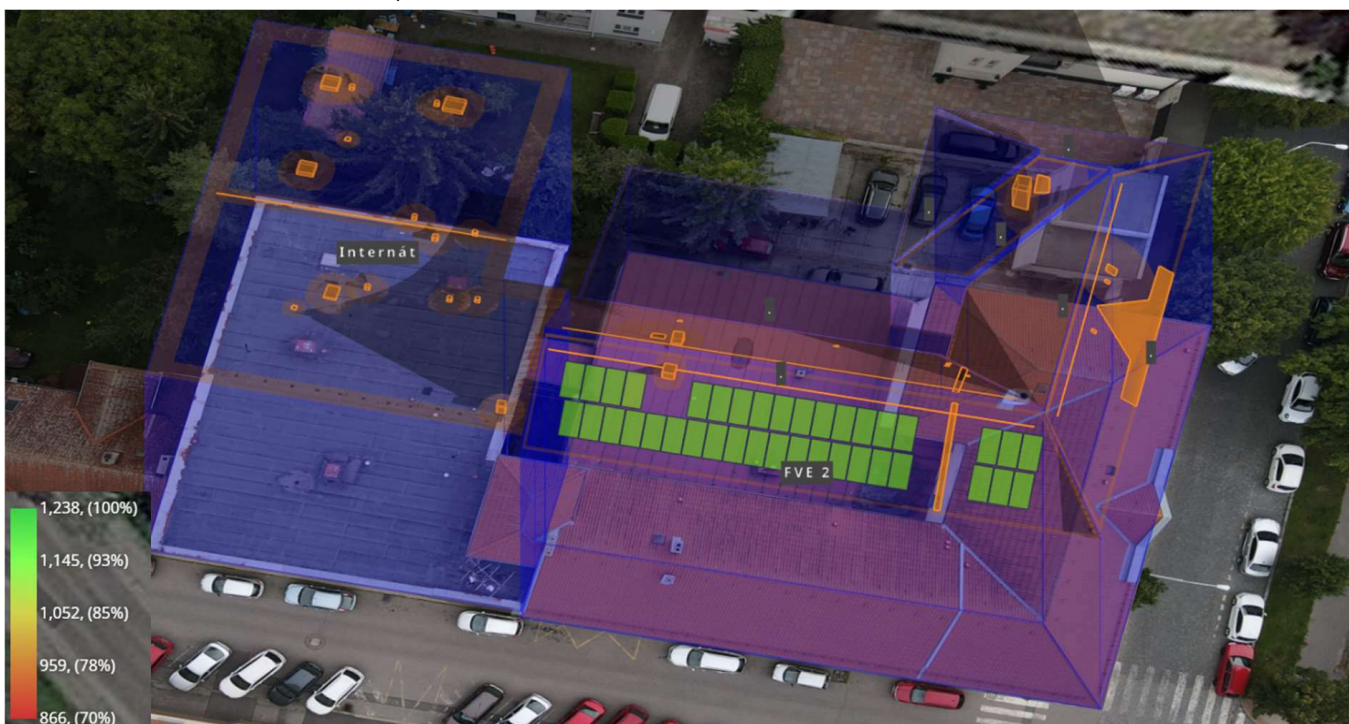


Tabulka č. 4.9.4.20: Parametry dílčích fotovoltaických elektráren

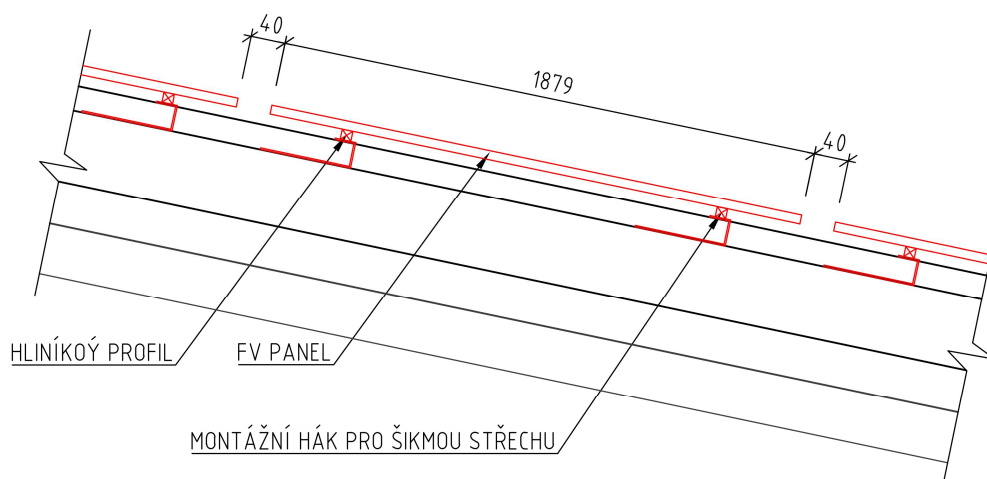
Parametry navrženého systému FVE	
Celkový špičkový výkon FVE (kWp)	15,6
Celková výroba FVE (roční využitý dosažitelný zisk FVE ) (MWh/rok)	14,9
Přetoky (MWh/rok)	2,8
Přetoky (%)	20,0
Podíl vyrobené elektřiny z FVE určené pro vlastní spotřebu podniku na celkové výrobě elektřiny z FVE (%)	80,0
Celkový roční zisk FVE pro vlastní spotřebu (MWh/rok)	12,1
Celkový roční zisk FVE pro vlastní spotřebu a prodej do DS (Kč/rok)	66 728

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny z položkového rozpočtu. Skutečná výše nákladů bude upřesněna v rámci realizace.

Obrázek č. 4.9.4.5: 3D model rozložení panelů



Obrázek č. 4.9.4.6: Předpokládaný způsob kotvení

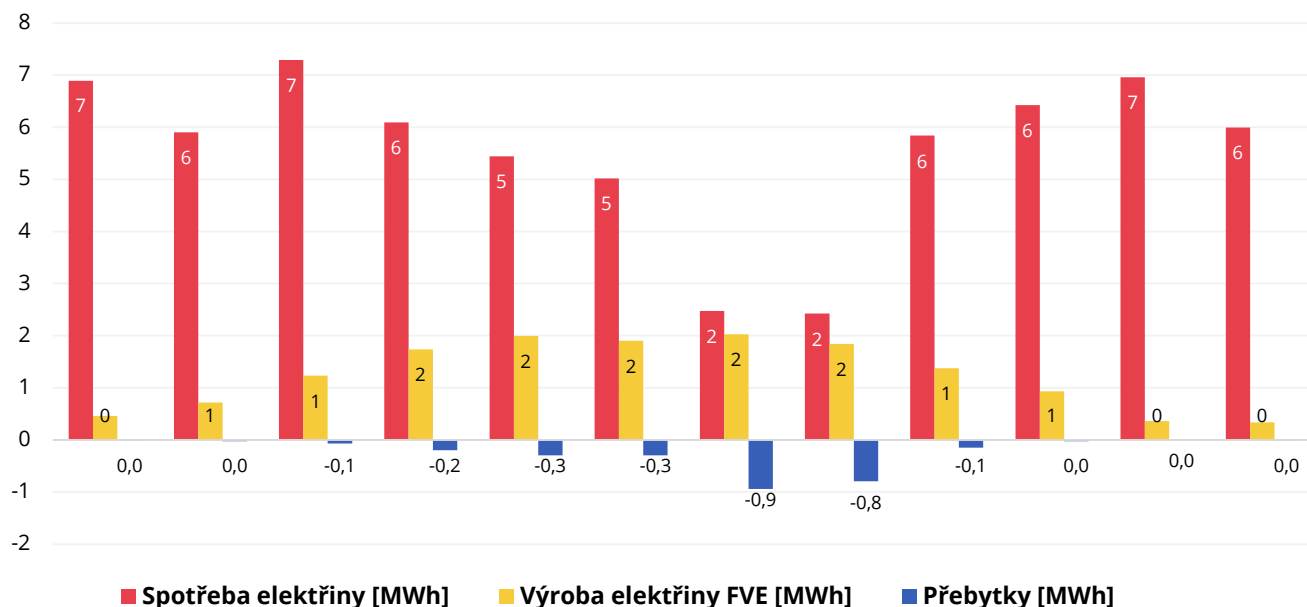


Tabulka č. 4.9.4.21: Výpočet výroby elektřiny FVE a srovnání se stávající spotřebou

Výpočet výroby elektřiny FVE a srovnání se stávající spotřebou			
Měsíc	Spotřeba elektřiny [MWh]	Celková výroba elektřiny FVE [MWh]	Přebytky z výroby FVE [MWh]
Leden	6,9	0,5	0,0
Únor	5,9	0,7	0,0
Březen	7,3	1,2	0,1
Duben	6,1	1,7	0,2
Květen	5,4	2,0	0,3
Červen	5,0	1,9	0,3
Červenec	2,5	2,0	0,9
Srpen	2,4	1,8	0,8
Září	5,8	1,4	0,1
Říjen	6,4	0,9	0,0
Listopad	7,0	0,4	0,0
Prosinec	6,0	0,3	0,0
<b>Celkem za rok</b>	<b>66,7</b>	<b>14,9</b>	<b>2,8</b>
Procentuální vyjádření přebytků [%]			<b>18,8</b>
Celková výroba FVE po odečtení přebytků [MWh]			<b>12,1</b>
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu [hod.rok <sup>-1</sup> ]			<b>776,2</b>

Graf č. 4.9.7: Srovnání spotřeby a výroby elektřiny FVE v měsíčním kroku

### Srovnání spotřeby a výroby elektřiny FVE



Obrázek č. 4.9.4.8: Schéma efektivity výroby elektřiny FV panelů



Tabulka č. 4.9.4.22: Parametry navržené FVE

Parametry navržené FVE		
	Kč/kWp [Kč/kWh]	Kč
Cena FVE [Kč/kWp, Kč]	59 658	929 475
Celková cena [Kč/kWp, Kč]	59 658	929 475

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem. Skutečná výše nákladů bude upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.9.4.23: Úspory nákladů

Fotovoltaická elektrárna (FVE)	
Elektrická energie vyrobená FVE - pro vlastní spotřebu	
Celkový roční zisk FVE pro vlastní spotřebu [MWh/rok]	12,1
Jednotková cena za odběr EE z distribuční sítě bez stálých platů [Kč/MWh]	5 122
Úspora nákladů za elektrickou energii pro vlastní spotřebu [Kč/rok]	61 933
Elektrická energie vyrobená FVE - pro prodej do distribuční sítě	
Přetoky EE do distribuční sítě [MWh/rok]	2,8
Jednotková cena za výkup EE z distribuční sítě [Kč/MWh]	3 779
Zisk za prodej EE do distribuční sítě [Kč/rok]	10 613
<b>Celkové roční úspory [Kč/rok]</b>	<b>72 547 Kč</b>

Tabulka č. 4.9.4.24: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora elektrické energie	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
12,1	22,9	10,4	929,5	72,5	20,0	-229,9	0,8	12,8	18,3
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	464,7		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	171,5		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnocena instalace fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 929 475 Kč. Příležitost přinese úsporu v odběru elektrické energie ze sítě ve výši 12,1 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 72 547 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 12,8 let. Příležitost vzhledem ke kratší době návratnosti oproti době životnosti doporučujeme k realizaci.

**Příležitost 7 Osazení TRV + IRC regulace**

V rámci tohoto opatření je v objektu doporučena instalace termoregulačních ventilů a elektricky řízených hlavic, které zajistí regulaci otopné soustavy v jednotlivých místnostech. Jedná se o instalaci nového řídicího systému, umožňujícího vzdálený dohled a ovládání (spínání otopných těles v jednotlivých místnostech, řízení větví rozdělovače / sběrače, řízení cirkulace teplé vody, apod.). Termoregulační ventily budou instalovány na všechna otopná tělesa. Realizací tohoto opatření dojde k úspoře energie tepla snížením teploty v místnosti a tím menším tepelným ztrátám. Termoregulační ventily udržují přivíráním radiátorového ventilu nastavenou teplotu v místnosti.



Tabulka č. 4.9.4.25: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie na vytápění	Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
39,2	9,0	7,8	678,1	99,5	20,0	374,5	6,4	6,8	7,7
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	678,1		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	250,3		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnocena instalace termoregulačních ventilů a elektricky řízených hlavíc. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 678 132 Kč. Příležitost přinese úsporu v odběru elektrické energie ze sítě ve výši 39,2 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 99 511 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 6,8 let. Příležitost vzhledem k obvyklé době návratnosti doporučujeme k realizaci.

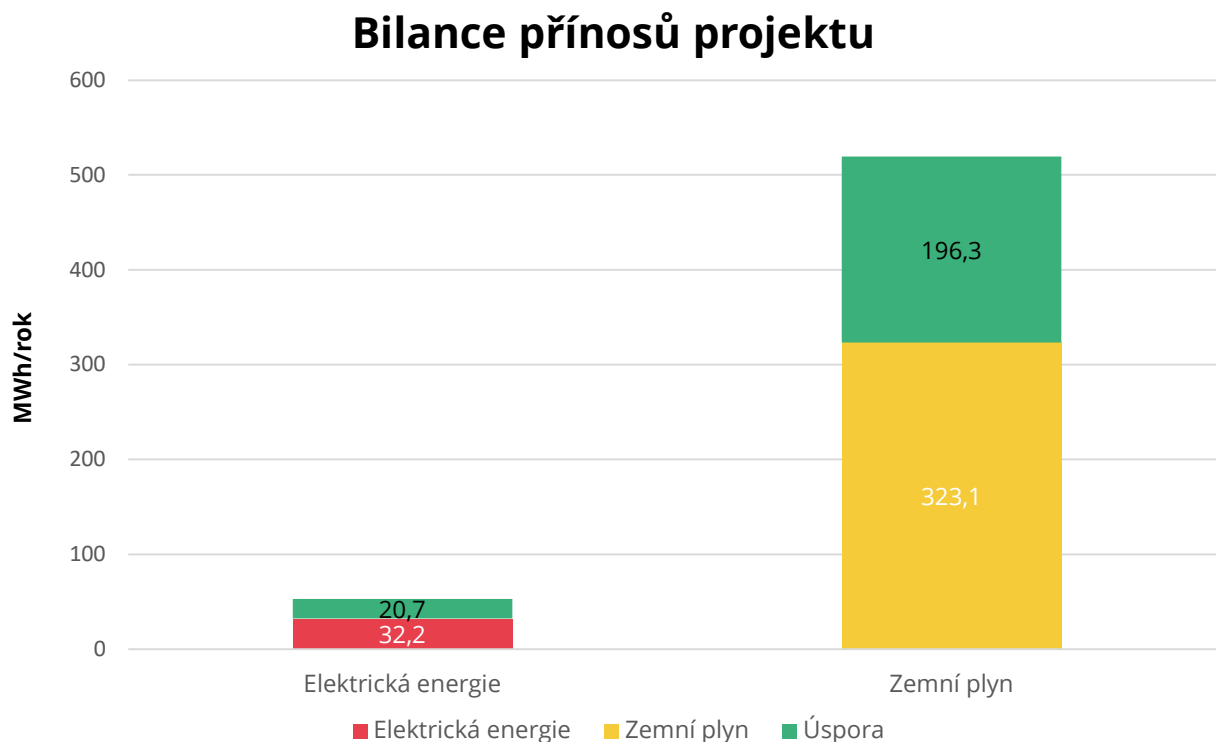
## 4.10 Bilance přínosů projektu

V tabulce níže je uveden výchozí stav spotřeb energií v řešeném objektu a navrhovaný stav po odečtení energetické úspory navržených opatření.

Tabulka č. 4.10.1: Analýza užití energie - Bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU							
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie						
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspora		
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	
Celkem	572,3	2027,8	355,4	1413,4	216,9	614,5	
Analýza podle energonositelů							
Elektrická energie	52,9	295,8	32,2	179,4	20,7	116,4	
Zemní plyn	519,4	1732,0	323,1	1233,8	196,3	498,2	
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vytápění	435,6	1452,5	248,6	978,0	186,9	474,5
2	Ohřev teplé vody	88,4	314,6	77,0	278,6	11,4	35,9
3	Chlazení	0,2	0,9	0,1	0,7	0,0	0,2
4	Větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Úprava vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Osvětlení	16,9	94,5	4,7	28,5	12,2	66,1
7	Spotřebiče a technologie	31,3	165,3	24,9	127,6	6,3	37,7

Graf č. 4.10.1: Bilance přínosů projektu



## 4.11 Kritéria programu podpory

Tabulka č. 4.11.1: Naplnění kritérií

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosaž. hodnota	Plnění požadavku
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$ ; $\geq 40$	41,42	ANO
<b>Domov mládeže</b>				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření*	kWh/m <sup>2</sup> rok	$\leq 102,76$ ; $\leq 84,62$	90,08	NERELEVANTNÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy*	W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,33$ ; $\leq 0,28$	0,36	NERELEVANTNÍ
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> K	$\leq U_{r,j}$	$\leq U_{r,j}$	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$	NERELEVANTNÍ
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	°C	$\leq 27$	$\leq 25,64$	ANO
Koncept větrání	ppm	CO <sub>2</sub> $\leq 1500$	CO <sub>2</sub> $\leq 1500$	NERELEVANTNÍ

\*Poznámka: Při realizaci opatření bez úpravy tepelně technických vlastností obálky budovy a nebo v případě využití financování skrze EPC (Energy Performance Contracting) není nutné splňovat podmínku průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy. Dále není při realizaci skrze EPC nutné splnit ani hodnotu primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření.

Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období byla stanovena v programu Tepelná stabilita. Výpočet je uveden v samostatné příloze.

## 4.12 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s vyhl. č. 141/2021 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

**Výsledky ekonomického vyhodnocení jsou uvedeny v následující tabulce:**

Tabulka č. 4.12.1: Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	tis. Kč	-	<b>615</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	<b>615</b>
z toho ostatní přínosy	tis. Kč	-	-
celková zůstatková hodnota v posledním roce	tis. Kč	-	<b>5 996</b>
<b>Náklady na realizaci</b>	tis. Kč	-	<b>26 131</b>
z toho:		-	-
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	<b>22 929</b>
vedlejší rozpočtové náklady	tis. Kč	-	<b>0</b>
náklady na přípojky	tis. Kč	-	<b>0</b>
nezpůsobilé výdaje projektu	tis. Kč	-	<b>3 202</b>
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodn.	tis. Kč	-	<b>3 619</b>
<b>Změna provozních nákladů</b>	tis. Kč/rok	<b>2 028</b>	<b>1 413</b>
z toho:		-	-
náklady na energii	tis. Kč/rok	<b>2 028</b>	<b>1 413</b>
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	-	<b>0</b>
ostatní provozní náklady <sup>2)</sup>	tis. Kč/rok	-	<b>0</b>
náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	-	<b>0</b>
<b>Doba hodnocení</b> (dle vyhl. 141/2021 Sb., ve znění pozdějších předpisů)	roky	-	<b>20</b>
<b>Diskont</b>	%	-	<b>3</b>
<b>Index růstu cen energie</b>	%	-	<b>0</b>
<b>Index růstu ostatních provozních nákladů</b>	%	-	<b>0</b>
<b>NPV</b>	tis. Kč	-	<b>-17 970</b>
<b>Prostá doba návratnosti - <math>T_s</math></b>	roky	-	<b>48</b>
<b>Reálná doba návratnosti - <math>T_{sd}</math></b>	roky	-	<b>&gt; 50</b>
<b>IRR</b>	%	-	<b>-7</b>



## 4.13 Ekologické vyhodnocení

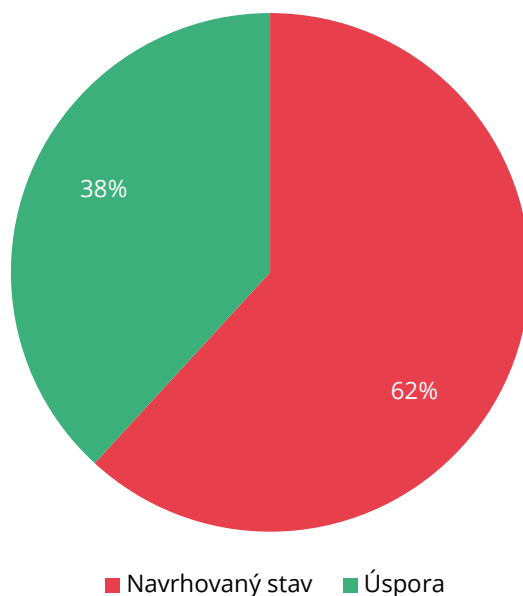
Ekologické vyhodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 141/2021 Sb. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Tabulka č. 4.13.1: Globální hodnocení CO<sub>2</sub> pro zjištění indikátoru "Snížení emisí skleníkových plynů"

Energonositel	CO <sub>2</sub>	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Úspora	
	t/MWh	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	
Zemní plyn	0,20	519,38	323,11	196,27	
Elektřina	0,86	52,89	32,24	20,66	
Znečišťující látka		t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>		149,36	92,35	57,02	38,2

Graf č. 4.13.1: Snížení emisí oxidu uhličitého

### Snížení emisí oxidu uhličitého



## 4.14 Vyhodnocení kritérií projektu OPŽP

### Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů

Tabulka č. 4.14.1: Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhl. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Zemní plyn	515,1	1,0	515,1	318,9	1,0	318,9
Elektřina	25,9	2,6	67,2	11,4	2,6	29,6
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0
Elektřina – dodávka mimo budovu	0,0	-2,6	0,0	2,8	-2,6	-7,3
<b>Celkem</b>	<b>541,0</b>	<b>X</b>	<b>582,4</b>	<b>339,0</b>	<b>X</b>	<b>341,2</b>

Tabulka č. 4.14.2: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
<b>Celkové snížení</b>	<b>41,4</b>	<b>241,2</b>

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů dosahuje 41,4 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu ve výši 30 %.

## Součinitel prostupu tepla

### Domov mládeže

Tabulka č. 4.14.3: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m <sup>3</sup> ]						15 480,70
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m <sup>2</sup> ]						5 229,00
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m <sup>2</sup> ]						4 198,50
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m <sup>-1</sup> ]						0,34
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						20,00
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U <sub>em,N</sub>						0,35
Průměrný součinitel prostupu tepla po rekonstrukci						0,36
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U <sub>i</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Čísel tepelní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H <sub>ti</sub> [W.K <sup>-1</sup> ]
<b>Podlahové konstrukce</b>		<b>1 213,90</b>				<b>328,86</b>
P1	Podlaha k zemině objekt č. 1	798,55	4,49	0,45	0,08	287,03
P2	Podlaha k zemině objekt č. 2	400,60	0,94	0,45	0,08	30,03
P3	Podlaha objekt č. 2	14,75	0,80	0,24	1,00	11,80

Střešní/stropní konstrukce		1 213,95				144,30
S1	Střecha plochá objekt č. 1	300,70	0,12	0,24	1,00	35,18
S2	Střecha plochá objekt č. 2	415,40	0,14	0,24	1,00	56,49
S3	Strop pod nevytápěnou půdou	497,85	0,15	0,30	0,70	52,62
Stěny		2 347,55				490,58
Z1	Obvodové zdivo tl. 250 mm	736,75	0,19	0,30	1,00	139,25
Z2	Obvodové zdivo tl. 300 mm	156,15	0,18	0,30	1,00	28,42
Z3	Obvodové zdivo tl. 375 mm	35,40	0,17	0,30	1,00	6,12
Z4	Obvodové zdivo CPP tl. 450 mm	391,60	0,21	0,30	1,00	82,63
Z5	Obvodové zdivo CPP tl. 600 mm	523,55	0,20	0,30	1,00	106,80
Z6	Obvodové zdivo CPP tl. 750 mm	329,80	0,20	0,30	1,00	65,30
Z7	Obvodové zdivo CPP tl. 900 mm	122,50	0,19	0,30	1,00	23,52
Z8	Obvodové zdivo CPP tl. 750 mm k zemině	18,00	0,92	0,45	0,90	14,84
Z9	Obvodové zdivo CPP tl. 900 mm k zemině	33,80	0,78	0,45	0,90	23,70
Výplně otvorů		453,60				680,40
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	137,15	1,50	1,50	1,00	205,73
O2	Okno plastové - izolační dvojsklo	118,20	1,50	1,50	1,00	177,30
O3	Okno plastové - izolační dvojsklo	95,15	1,50	1,50	1,00	142,73
O4	Okno plastové - izolační dvojsklo	77,25	1,50	1,50	1,00	115,88
O5	Okno plastové - izolační dvojsklo	1,60	1,50	1,50	1,00	2,40
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	13,65	1,50	1,70	1,00	20,48
D2	Dveře plastové - se skleněnou výplní	8,60	1,50	1,70	1,00	12,90
D3	Dveře kovové - bez skleněné výplně	2,00	1,50	1,70	1,00	3,00
Celkem		5 229,00				1 644,13
Tepelné vazby ( 0,05 * A )						261,45
Měrná tepelná ztráta prostupem [W.K <sup>-1</sup> ]						1 905,58
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K <sup>-1</sup> ]						7 274,64
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						321,31

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla  $U_i$  označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty  $U_{N,20}$ , naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

**Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  po rekonstrukci činí 0,36, čímž je splněna požadovaná referenční hodnota 0,35. Tato podmínka není v případě realizace s podporou EPC vyžadována.**

Tabulka č. 4.14.4: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Rozsah renovace	A1	A2	Dosaženo	Splněno
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (%)	≥ 30	≥ 40	<b>41,42</b>	<b>ANO</b>
<b>Domov mládeže</b>				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření (kWh/m <sup>2</sup> rok)*	≤ 102,76	≤ 84,62	<b>90,08</b>	<b>NERELEVANTNÍ</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy*	≤ 0,33	≤ 0,28	<b>0,36</b>	<b>NERELEVANTNÍ</b>
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	≤ U <sub>r,j</sub>			<b>ANO</b>
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	≤ 0,60 x U <sub>R,j</sub>			<b>NERELEVANTNÍ</b>
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	27		25,64	<b>ANO</b>
Koncept větrání	CO <sub>2</sub> ≤ 1500 ppm			<b>NERELEVANTNÍ</b>
<b>Zatřídění projektu dle rozsahu renovace</b>			<b>A2</b>	

**\*Poznámka:** Při realizaci opatření bez úpravy tepelně technických vlastností obálky budovy a nebo v případě využití financování skrze EPC (Energy Performance Contracting) není nutné splňovat podmínku průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy. Dále není při realizaci skrze EPC nutné splnit ani hodnotu primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření.

Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období byla stanovena v programu Tepelná stabilita. Výpočet je uveden v samostatné příloze.

## Výpočet výsledné dotace pro dané opatření:

**realizovaný rozsah (m. j.) \* jednotkový náklad \* k1 \* k2 \* k3 = dotace pro dané opatření**

**Koeficient k1** zohledňuje změnu skutečných realizačních výdajů v podrobnějším měřítku, je stanoven buď na základě rozsahu zadané měrné jednotky (např. výkon energetického zdroje) nebo na základě podrobnějšího údaje (např. typ zdroje, technické řešení konstrukce apod.).

**Koeficient k2** je dán změnou indexu cen stavebních děl v oblasti budov dle Českého statistického úřadu vydávaném se čtvrtletní periodou, která řeší změnu skutečných realizačních nákladů v průběhu času.

**Koeficient k3** zohledňuje míru podpory podle plnění sady kritérií (A1, A2) definující budovy se základní komplexní renovací (A1) a kvalitní komplexní renovací (A2).

**Koeficient k4 (1,1)** se uplatňuje v případě, že je projekt řešen metodou Energy preformance contracting, či zadáním formou Design and Build and Performace.

## Výpočet výsledné dotace pro nepřímé náklady:

Mezi nepřímé náklady řadíme zejména položky rozpočtu zahrnující projektovou přípravu, koordinaci administrace v průběhu a po ukončení realizace a pro publicitu.

Paušální sazba pro nepřímé náklady se určuje dle **celkových způsobilých přímých realizačních výdajů** (dále „CZPRV“). Základnou pro výpočet % paušální sazby jsou CZPRV ve výši dle schváleného rozpočtu pro vydání právního aktu.

### Projekty s CZPRV:

- do 3 mil. Kč ... paušální sazba 7 %
- 3–10 mil. Kč ... paušální sazba 5 %
- nad 10 mil. Kč ... paušální sazba 3,5 %

V případě, že projekt bude financován v režimu veřejné podpory, dojde ke snížení výsledné dotace. Dále není možné v režimu veřejné podpory čerpat dotaci na projektovou přípravu, která není součástí realizační smlouvy se zhotovitelem. Zda projekt spadá do režimu veřejné podpory je třeba individuálně ověřit u poskytovatele dotace.

Tabulka č. 4.14.5: Výpočet dotace pro realizovaná opatření

Realizovaná opatření							
Název opatření	Počet	Jedn.	Jednotkové náklady (Kč/jedn.)	Koeficient			Dotace pro opatření (Kč)
				k1	k2	k3	
Snížení tepelných ztrát s výměnou zdrojů	3 509,70	m2	3 570	-			8 959 729
	0,00	kWt	-				
zateplení stěn k venkovnímu prostoru	2 295,75	m2	4 200	1,00	1,10	0,65	6 894 137
zateplení ploché nebo šikmé střechy	716,10	m2	3 200	1,00	1,10	0,65	1 638 437
zateplení stropu pod nevyt. půdou	497,85	m2	1 200	1,00	1,10	0,65	427 155
výměna zdrojů vytápění	0,00	kWt	34 600	1,20	1,10	0,75	0
Fotovoltaická elektrárna	15,58	kWp	35 000	1,00	1,10	0,75	449 873
Další opatření mající prokazatelný vliv na snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů	50,36	MWh/r	36 100	-			909 907
LED svítidla	8,30	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,65	149 965
Energetický management	2,86	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,65	51 675
Osazení TRV + IRC regulace	39,20	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,65	708 268
Uplatněn koeficient k4 (1,1)?							ANO
Celkem dotace na opatření							11 351 460
Dotace na nepřímé náklady							802 508
Celková dotace							12 153 967
Celková dotace s DPH							14 537 774

Pozn.: Dotace na nepřímé náklady je vypočtena jako součin nákladů na technologická zařízení a stavbu z tabulky č. 4.12.1 Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu a příslušného procenta paušální sazby.

#### **4.15 Závěr**

Celkem bylo navrženo 5 opatření pro areál Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Kladno, Dubská. Celková navržená úspora činí 216,92 MWh ročně, na základě které vzniká finanční úspora 614 454 Kč.

Všechny požadované parametry dotačního programu byly dle tabulky č. 4.11.4 splněny. Maximální výše dotace byla stanovena na částku 14 537 774 Kč.



## ROZHODNUTÍ

V Praze dne 17. 7. 2020

č. j.: MPO 355489/20/41300/41000

**Ministerstvo průmyslu a obchodu** (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 406/2000 Sb.“), na základě žádosti **právnícké osoby PKV BUILD s.r.o. se sídlem Senožaty 284, 39456 Senožaty, IČO: 28149785** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10b odst. 1 zákona č. 406/2000 Sb. ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), **takto:**

**Žadateli se uděluje oprávnění č. 1865 k výkonu činnosti energetického specialisty podle**

**§ 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb.**

### Odůvodnění

Žadatel podal dne 19. 6. 2020 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty k výkonu činnosti podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. Se žádostí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty pro právnickou osobu podle § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. byly doručeny následující přílohy: doklad o bezúhonnosti žadatele, kopie rozhodnutí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty určené osoby podle § 10 odst. 2 písm. b) bod 2 zákona č. 406/2000 Sb., doklad o pracovním nebo obdobném poměru s určenými osobami a písemný souhlas s výkonem činnosti určených osob pro žadatele a doklad o uhrazení správního poplatku podle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Ministerstvo průmyslu a obchodu posoudilo výše uvedené náležitosti žádosti s přílohami a konstatuje následující: žadatel doložil, že má určenou osobu, která splňuje požadavky stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. na tuto osobu, resp. určená osoba je držitelem platného oprávnění energetického specialisty pro požadované činnosti energetického specialisty. **Činnost určených osob pro žadatele budou vykonávat: pan Ing. Jiří Španihel, narozený dne 29. 12. 1986, bytem Botanická 609/30, 602 00 Brno; paní Ing. Veronika Skorunková, narozená dne 21. 9. 1991, bytem Fibichova 223/33, 679 04 Adamov a paní Ing. Tereza Plíšková, narozená dne 24. 1. 1988, bytem Pod Vodárnou 555, 683 54 Otnice. Pan Ing. Jiří Španihel je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 1601 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, zpracování průkazu a provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Veronika Skorunková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1797 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Tereza Plíšková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1535 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti.**



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1  
+420 224 851 111  
posta@mpo.cz, www.mpo.cz

Na základě splnění zákonných požadavků podle ustanovení § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. lze konstatovat, že žadatel vyhověl požadavkům pro udělení oprávnění **pro oblast činnosti energetického specialisty k provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, ke zpracování průkazu a k provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání.** Tím došlo ze strany žadatele jakožto právnické osoby k naplnění podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a žádosti bylo vyhověno.

### Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.



Ing. et. Ing. René Neděla

náměstek ministra



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU