

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 průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Kladno, Jana Palacha 1840

Místo objektu	Jana Palacha 1840, 272 01 Kladno		
Katastrální území	Kladno [665061]		
Číslo parcely	584		
Energetický specialista	PKV BUILD s.r.o.		
Číslo oprávnění	Oprávnění číslo 1865, ze dne 15.7.2020		
Datum zpracování	26.05.2023	Evidenční číslo	Bude doplněno do tištěné verze



Sídlo společnosti:
Viněna Office Park
Viněna 525/II
602 00 Břežany
www.pkvv.cz
+420 724 219 883
info@pkvv.cz

Fakturační adresa:
PKV BUILD s.r.o.
Senožaty 284
394 56 Senožaty
IČ: 231 49 785
DIČ: CZ28149785

Obsah

1	Účel zpracování energetického posudku	3
2	Identifikační údaje	3
3	Souhrn energetického posudku	4
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
4	Podrobnosti energetického posudku	6
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	25
4.7	Historie spotřeby energie	26
4.7.1	Elektrická energie	26
4.7.2	Zemní plyn	28
4.7.3	Teplo ze SZTE	30
4.8	Analýza užití energie předmětu energetického posudku	31
4.9	Popis a hodnocení navrhovaného stavu	33
4.9.1	Souhrn příležitostí	33
4.9.2	Hodnocené ekonomické veličiny	34
4.9.3	Použité ekonomické parametry	35
4.9.4	Příležitosti (opatření) ke snížení energetické náročnosti	36
4.10	Bilance přínosů projektu	46
4.11	Kritéria programu podpory	47
4.12	Ekonomické vyhodnocení	48
4.13	Ekologické vyhodnocení	49
4.13	Vyhodnocení projektu OPŽP	50
4.14	Závěr	54
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 průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Kladno, Jana Palacha 1840
Adresa:	Jana Palacha 1840, 272 01 Kladno
Katastrální území:	Kladno [665061]
Parcelní číslo:	584
Typ objektu:	Střední škola a vyšší odborná škola

Energetický specialista:

Tabulka č. 2.4: Energetický specialista

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

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 3: Zateplení střechy/stropu**
- Příležitost 4: Instalace VZT se systémem zpětného získávání tepla**
- Příležitost 5: 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 203,5 MWh, která představuje finanční úsporu ve výši 456 177 Kč. Celková investice do výše zmíněných příležitostí byla stanovena na hodnotu 27 878 499 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	%	≥ 30 ; ≥ 40	33,19	ANO
Hlavní budova				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	kWh/m ² rok	$\leq 74,23$; $\leq 61,13$	125,09	NERELEVANTNÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	W/m ² K	$\leq 0,42$; $\leq 0,35$	0,84	NERELEVANTNÍ
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² K	$\leq U_{r,j}$	$\leq U_{r,j}$	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² 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	27	26,14	ANO
Koncept větrání	ppm	CO ₂ \leq 1500	CO ₂ \leq 1500	ANO

***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 30 % úspory z primární neobnovitelné energie, nebyla překročena nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období. Při zateplování šikmých střech a stropu pod nevytápěným prostorem, bylo dosaženo hodnoty součinitele prostupu tepla nižší než je hodnota $U_{r,j}$ (hodnota požadovaná). Dále byla dosažena nižší než maximální teplota vzduchu v místnosti v letním období a maximální koncentrace CO₂ v místnostech určených pro vzdělávání, do kterých je instalován systém nuceného větrání. Další parametry není nutné splnit z důvodu realizace pomocí EPC.

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	645,9	1706,2	442,4	1250,3	203,5	455,9
Analýza podle energonositelů						
Elektrická energie	107,7	585,6	92,7	521,2	15,0	64,4
Zemní plyn	1,4	6,0	1,0	4,9	0,4	1,1
Teplo ze SZTE	536,8	1114,6	348,8	724,1	188,0	390,4

Na základě navržených opatření vzniká úspora elektrické energie ve výši 15,0 MWh ročně. Tím dojde ke snížení spotřeby elektrické energie o 13,9 %. Dále dojde k úspoře spotřeby zemního plynu ve výši 0,4 MWh ročně, čímž dojde ke snížení spotřeby o 31,2 %. Dále dojde k úspoře spotřeby tepla ze SZTE ve výši 188,0 MWh ročně, čímž dojde ke snížení spotřeby o 35,0 %. Celkem bylo dosaženo úspory 203,5 MWh ročně. Tato úspora představuje snížení celkové spotřeby o 31,5 %. Zároveň došlo ke snížení celkových nákladů na energie o 455 903 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

Oblasti podpory:



Specifické cíle

Specifický cíl 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů

Opatření 1.1.1 Snížení 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“.	ANO
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.	ANO
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 ₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.	ANO
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 měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.	ANO
Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov		
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
Opatření 1.1.4 Zvýšení adaptability veřejných budov na změnu klimatu		
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: <ul style="list-style-type: none"> • 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
Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy		
V případě realizace fotovoltaických systémů:		
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	NERELEVANTNÍ
	Měniče: IEC 62116, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	NERELEVANTNÍ
	Elektrické akumulátory: dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)	NERELEVANTNÍ
w)	Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností:	-
	Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách (STC): - 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití	NERELEVANTNÍ
	Měniče: 97,0 % (Euro účinnost)	NERELEVANTNÍ
x)	Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:	-
	Fotovoltaické moduly: - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem	NERELEVANTNÍ
	Měniče: záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.	NERELEVANTNÍ
	Elektrické akumulátory: - záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)	NERELEVANTNÍ
y)	Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	NERELEVANTNÍ
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)	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: i. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd, ii. baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb. Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.	NERELEVANTNÍ
ab)	Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.	NERELEVANTNÍ
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.	NERELEVANTNÍ

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 η_{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^2 .	NERELEVANTNÍ
af)	zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$.	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.	NERELEVANTNÍ
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“.	NERELEVANTNÍ
ai)	Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	NERELEVANTNÍ
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 ^{1) 3)}	$\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$	$\leq 0,70 \times \text{reference pro renovace}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy ^{1) 3)}	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	$\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	$\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období ¹⁾	$\leq \theta_{op,max,RQ}$	
Koncept větrání ^{1) 2)}	V bytových 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 a technických zařízení budovy.

Místní šetření:

V rámci zpracování energetického posudku proběhla prohlídka objektu SPŠ a VOŠ Jana Palacha, kde se zpracovatel EP seznámil se stavebními konstrukcemi objektu, se všemi zdroji a rozvody energie a přítomnými technologiemi.

Tabulka č. 4.3.1: Místní šetření - Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Datum:	08. 09. 2022
Zástupce zpracovatele:	Bc. Jiří Palíšek
Zástupce zadavatele:	Ing. Miroslav Dundr

Okrajové podmínky:

Tabulka č. 4.3.2: Okrajové podmínky pro výpočet - Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

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

Tabulka č. 4.3.3: Okrajové podmínky pro výpočet - objekty

Vnitřní výpočtová teplota objektu 1:	20 °C
---	-------

4.4 Tepelně-technické vlastnosti budov

Popis stavební části předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je objekt Střední průmyslové školy a Vyšší odborné školy Jana Palacha, které se nachází na parcele 584 v katastrálním území Kladno [665061]. Jedná se o památkově chráněnou částečně podsklepenou budovu se třemi nadzemními podlažími a podkrovím. Budova slouží primárně k výukovým účelům. Podkroví bylo zrekonstruováno a nachází se v něm počítačová učebna. V budově se nachází 452 osob. V rámci energetického posudku byl objekt rozdělen do dvou zón.

Do první zóny spadají učebny, chodby a kabinety. V první zóně je uvažována převažující vnitřní teplota 20 °C a doba výuky 11 hodin. Do druhé zóny spadá serverovna, která je klimatizována. V druhé zóně je uvažována převažující vnitřní teplota 20 °C a nepřetržitý provoz.

Obrázek č. 4.4.1: Foto objektu



Podlahy přilehlé k suterénu (P1), podlahy v serverovně (P2) a podlahy přilehlé k zemině (P3) jsou uvažovány jako betonová deska bez tepelné izolace.

Střešní konstrukce jsou tvořeny šikmou střechou (S1) a (S3 - S6) bez tepelné izolace, stropem pod nevytápěným prostorem (S2) a (S7) s tepelnou izolací z foukané minerální vlny s uvažovaným součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,044 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, která je ale ve špatném technickém stavu a plochou střechou (S2) bez tepelné izolace.

Obvodové konstrukce (Z1 - Z19) jsou tvořeny zdívem z cihel plných pálených o tloušťkách 400 mm, 450 mm, 600 mm, 680 mm, 750 mm a 900 mm bez tepelné izolace.

Výplně otvorů objektu jsou tvořeny špaletovými okny s izolačním dvojsklem (O1 - O4) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 0,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, střešními dřevěnými okny s izolačním dvojsklem (O5 - O7) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 0,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, plastovými okny (O8 - O10) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dřevěnými dveřmi se skleněnou výplní (D1 - D2) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dřevěnými dveřmi bez skleněné výplně (D3) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a plastovými dveřmi bez skleněné výplně (D4) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m ³]						20 791,00
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m ²]						6 220,91
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m ²]						4 639,20
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m ⁻¹]						0,30
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						20,00
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _i [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Činitel teplotní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} [W·K ⁻¹]
Podlahové konstrukce		1 258,60				953,57
P1	Podlaha přilehlá k suterénu	1 002,90	1,73	0,60	0,25	847,70
P2	Podlaha v serverovně	9,80	1,73	0,60	0,25	8,28
P3	Podlaha přilehlá k zemině	245,90	2,61	0,45	0,15	97,58
Střešní/stropní konstrukce		1 692,51				3 767,41
S1	Šikmá střecha SV	246,40	3,45	0,24	1,00	706,45
S2	Plochá střecha	136,90	2,83	0,24	1,00	321,68
S3	Stropní konstrukce pod nevytápěnou půdou 1	408,50	1,39	0,30	0,83	470,12
S4	Šikmá střecha SZ	213,00	3,45	0,24	1,00	610,69
S5	Šikmá střecha JZ	253,40	3,45	0,24	1,00	726,52
S6	Šikmá střecha JV	251,80	3,45	0,24	1,00	721,93
S7	Stropní konstrukce pod nevytápěnou půdou 2	182,51	1,39	0,30	0,83	210,04
Stěny		2 523,00				2 068,10
Z1	Obvodová stěna SV tl. 450 mm	268,10	1,34	0,30	1,00	215,39
Z2	Obvodová stěna SV tl. 750 mm	160,40	0,88	0,30	1,00	85,08
Z3	Obvodová stěna SV tl. 600 mm	332,00	1,07	0,30	1,00	212,15
Z4	Obvodová stěna SZ tl. 750 mm	173,80	0,88	0,30	1,00	92,18
Z5	Obvodová stěna SZ tl. 600 mm	249,30	1,07	0,30	1,00	159,30
Z6	Obvodová stěna SZ tl. 450 mm	8,00	1,34	0,30	1,00	6,43
Z7	Obvodová stěna JZ tl. 750 mm	146,70	0,88	0,30	1,00	77,81
Z8	Obvodová stěna JZ tl. 680 mm	84,70	0,96	0,30	1,00	48,79
Z9	Obvodová stěna JZ tl. 600 mm	289,80	1,07	0,30	1,00	185,18
Z10	Obvodová stěna JZ tl. 450 mm	40,30	1,47	0,30	1,00	35,42
Z11	Obvodová stěna JZ tl. 400 mm	40,30	1,47	0,30	1,00	35,42
Z12	Obvodová stěna JV tl. 750 mm	85,30	0,88	0,30	1,00	45,24
Z13	Obvodová stěna JV tl. 680 mm	113,40	0,96	0,30	1,00	65,32
Z14	Obvodová stěna JV tl. 600 mm	167,00	1,07	0,30	1,00	106,71
Z15	Obvodová stěna JV tl. 450 mm	15,80	1,34	0,30	1,00	12,69
Z16	Obvodová stěna přilehlá k zemině SV tl. 900 mm	87,30	0,78	0,45	2,53	171,79

Z17	Obvodová stěna přilehlá k zemině SZ tl. 900 mm	83,50	0,78	0,45	2,53	164,31
Z18	Obvodová stěna přilehlá k zemině JZ tl. 900 mm	87,30	0,78	0,45	2,53	171,79
Z19	Obvodová stěna přilehlá k zemině JV tl. 900 mm	90,00	0,78	0,45	2,53	177,10
Výplně otvorů		746,80				731,09
O1	Špaletové okno - izolační dvojsklo	249,80	0,96	1,50	1,00	239,81
O2	Špaletové okno - izolační dvojsklo	162,40	0,96	1,50	1,00	155,90
O3	Špaletové okno - izolační dvojsklo	185,80	0,96	1,50	1,00	178,37
O4	Špaletové okno - izolační dvojsklo	77,80	0,96	1,50	1,00	74,69
O5	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	1,40	0,96	1,40	1,00	1,34
O6	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	5,80	0,96	1,40	1,00	5,57
O7	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	4,80	0,96	1,40	1,00	4,61
O8	Okno plastové - izolační dvojsklo	11,30	1,20	1,50	1,00	13,56
O9	Okno plastové - izolační dvojsklo	1,70	1,20	1,50	1,00	2,04
O10	Okno plastové - izolační dvojsklo	21,50	1,20	1,50	1,00	25,80
D1	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	15,40	1,20	1,70	1,00	18,48
D2	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	3,10	1,20	1,70	1,00	3,72
D3	Dveře dřevěné - bez skleněné výplně	3,60	1,20	1,70	1,00	4,32
D4	Dveře plastové - bez skleněné výplně	2,40	1,20	1,70	1,00	2,88
Celkem		6 220,91				7 520,17
Tepelné vazby (0,1 * A)						622,09
Měrná tepelná ztráta prostupem [W.K⁻¹]						8 142,26
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K⁻¹]						6 624,58
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						516,84

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.

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 $U_{em} = H_T/A$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]			1,31
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]			0,44
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]			0,36
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			2,97
Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy			
Hranice klasifikačních tříd	CI [-]	U_{em} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Klasifikace
			A velmi úsporná
A - B	0,50	0,22	
			B úsporná
B - C	0,75	0,33	
			C vyhovující
C - D	1,00	0,44	
			D nevyhovující
D - E	1,50	0,66	
			E nevhodná
E - F	2,00	0,88	
			F velmi nevhodná
F - G	2,50	1,10	
	2,97	1,31	G mimořádně nevhodná

Hodnocení:

Na základě vyhodnocení tepelně-technických parametrů byla budova zařazena do kategorie G - mimořádně nevhodná. Požadované součinitele prostupu tepla splňují pouze výplně otvorů. Ostatní konstrukce požadované součinitele prostupu tepla nesplňují. K největší tepelné ztrátě prostupem dochází skrze šikmou střechu (S1) a (S4 - S6). Za účelem zlepšení tepelně-technických parametrů budovy bylo navrženo zateplení všech střešních a stropních konstrukcí s výjimkou ploché střechy (S2). Zateplení obvodových stěn nebylo navrženo, protože budova je památkově chráněná.

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} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rc}$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	$U_{em}/U_{em,N,rc}$	Požad. hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,rq}$ [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	$U_{em}/U_{em,N,rq}$
Hlavní budova	4 639,20	516,84	0,11	1,31	0,36	3,68	0,44	2,97

4.5 Technická zařízení budov

Vytápění je zajištěno pomocí výměňkové stanice a lokálních plynových topidel. Potenciál úspory energie je shledán v instalaci TRV a IRC regulace na otopné soustavě.

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí výměňkové stanice a elektrických průtokových ohříváčů. Zde neshledáváme potenciál úspory energie.

Větrání je zajištěno přirozeně infiltrací. Potenciál úspory energie je shledán v instalaci nové vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla (ZZT), pro zajištění nuceného větrání v učebnách.

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

Osvětlení objektu je zajištěno pomocí zářivkových, žárovkových a halogenových svítidel. Potenciál úspory energie shledáváme ve výměně všech vnitřních 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.

4.5.1 Vytápění

Popis otopné soustavy

Objekt je vytápěn pomocí výměňkové stanice, která je napojena na dálkové rozvody tepla a 2 ks lokálního plynového topidla - karma o jmenovitém výkonu 4,7 kW. Lokální plynové topidla se využívají na dotápění ředitelny a kanceláří a využívají se minimálně. Výměňková stanice zajišťuje i ohřev teplé vody skrze nepřímotopné zásobníky vody.

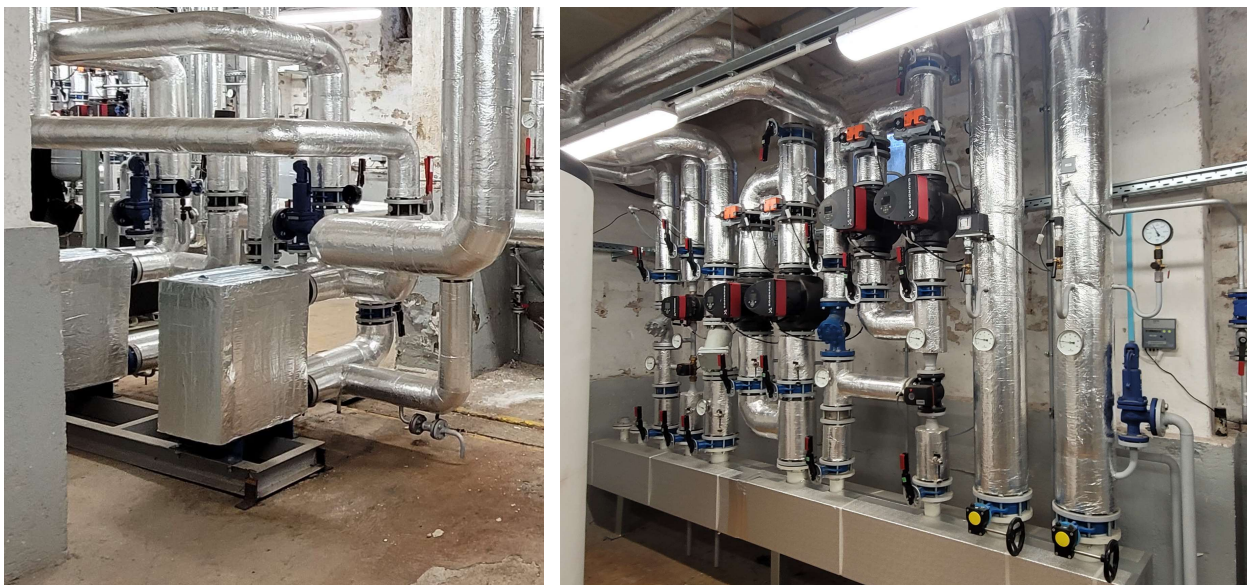
Rozvody tepla

Otopná soustava je teplovodní 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	Energonošitel	Tepelný výkon [kW]	Počet kusů [ks]	Celkový výkon [kW]	Účinnost /COP	Vytápí
Plynové lokální topidlo KARMA	ZP	4,70	2	9,40	87 %	Ředitelnu a kancelář asistentky
Celkem				9,40		

Obrázek č. 4.5.1.1: Vlevo - výměňková stanice, vpravo - rozvaděč výměňkové stanice



4.5.2 Ohřev teplé vody

Popis způsobu ohřevu TV

Teplá voda je pro celý objekt připravována pomocí výměňkové stanice, která zároveň slouží k vytápění objektu. Výměňková stanice je napojena na dva nepřímotopné zásobníky o celkovém objemu 938 l. Teplá voda pro sociální zázemí přilehlého domku je připravována pomocí jednoho elektrického průtokového ohřívače 1 o tepelném výkonu 2 kW. Teplou vodu pro zbytek školy zajišťuje devět elektrických průtokových ohřívačů 2 o celkovém tepelném výkonu 18 kW, dva elektrické průtokové ohřívače 3 o celkovém tepelném výkonu 4,4 kW a jednoho elektrického průtokového ohřívače 4 o tepelném výkonu 0,85 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:
Průtokový ohřívač 1	EE	2,00	1	2,00	99 %	Sociální zařízení přilehlého domku
Průtokový ohřívač 2	EE	2,00	9	18,00	99 %	Školu
Průtokový ohřívač 3	EE	2,20	2	4,40	99 %	Školu
Průtokový ohřívač 4	EE	0,85	1	0,85	99 %	Školu
Celkem				25,25		

Tabulka č. 4.5.2.2: Zásobníky na TV

Zásobník	Objem [l]	Počet [ks]	Celkový objem [l]	Napojen na zdroj
Nepřímotopný zásobník	469	2	938	Výměňková stanice
Celkem			938	

Obrázek č. 4.5.2.1: Přímotopné ohřívače



4.5.3 Chlazení

Popis chladicí soustavy

V objektu se nachází jedna chladicí jednotka typu split REMKO o příkonu 5 kW a výkonu 5,5 kW. Tato chladicí jednotka se využívá pro chlazení serverovny.

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:
REMKO	5,00	5,50	1	5,50	1,1	Serverovnu
Celkem				5,50		

Obrázek č. 4.5.3.1: Zdroje chlazení



4.5.4 Osvětlení

Pro osvětlení prostor školy slouží převážně zářivkovými svítidly o příkonu 1x20W, 1x36W, 1x40W, 1x75W, 2x18W, 2x36W, 2x40W, 2x58W, 2x80W, 3x40W, 4x20W, 4x40W, žárovkovými svítidly o příkonu 1x60W, 1x100W, 1x200W a halogenového svítidla o příkonu 1x150W. Uvažovaná doba svícení ve skladu, technických místnostech a části venkovního osvětlení je 0,5 hodiny denně. Uvažovaná doba svícení v kancelářích je 4 hodiny. Uvažovaná doba svícení v učebnách a chodbách je 8 hodin denně a uvažovaná doba svícení v sociálním zázemí a části venkovního osvětlení je 2 hodiny denně.

Celkový příkon instalovaného osvětlení je 59,32 kW, z toho příkon venkovního osvětlení činí 1,7 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 2×40W	1	0,5	96	3	0,29	Sklad
Zářivkové 2×40W	1	4	96	1	0,10	Kancelář
Zářivkové 2×36W	1	4	86	7	0,60	Kancelář
Zářivkové 4×36W	1	4	173	1	0,17	Kancelář
Zářivkové 4×40W	1	4	192	1	0,19	Kancelář
Zářivkové 2×40W	1	8	96	11	1,06	Chodbu
Žárovkové 1×200W	1	8	200	3	0,60	Chodbu
Zářivkové 2×40W	1	8	96	6	0,58	Učebnu
Zářivkové 2×36W	1	8	86	17	1,47	Učebnu
Zářivkové 1×36W	1	8	43	2	0,09	Učebnu
Zářivkové 2×58W	1	8	139	8	1,11	Učebnu
Žárovkové 1×60W	1	2	60	1	0,06	Sociální zařízení
Zářivkové 2×40W	1	0,5	96	6	0,58	Technickou místnost
Zářivkové 4×40W	1	0,5	192	1	0,19	Technickou místnost
Žárovkové 1×100W	1	0,5	100	1	0,10	Technickou místnost
Zářivkové 1×40W	1	8	48	2	0,10	Chodbu
Zářivkové 2×40W	1	8	96	16	1,54	Chodbu
Zářivkové 4×40W	1	8	192	4	0,77	Chodbu
Zářivkové 2×58W	1	8	139	18	2,51	Chodbu
Zářivkové 1×36W	1	8	43	14	0,60	Chodbu
Zářivkové 2×36W	1	8	86	8	0,69	Chodbu
Zářivkové 1×20W	1	8	24	2	0,05	Chodbu
Žárovkové 1×60W	1	8	60	2	0,12	Chodbu
Zářivkové 4×20W	1	8	96	4	0,38	Chodbu
Zářivkové 1×40W	1	8	48	3	0,14	Učebnu
Zářivkové 2×40W	1	8	96	1	0,10	Učebnu
Zářivkové 4×40W	1	8	192	2	0,38	Učebnu
Zářivkové 1×58W	1	8	70	35	2,44	Učebnu
Zářivkové 2×58W	1	8	139	119	16,56	Učebnu
Zářivkové 1×36W	1	8	43	2	0,09	Učebnu
Zářivkové 2×36W	1	8	86	121	10,45	Učebnu
Zářivkové 3×40W	1	8	144	1	0,14	Učebnu
Zářivkové 2×18W	1	8	43	3	0,13	Učebnu
Zářivkové 4×20W	1	8	96	2	0,19	Učebnu
Zářivkové 1×40W	1	4	48	2	0,10	Kancelář
Zářivkové 2×40W	1	4	96	3	0,29	Kancelář
Zářivkové 4×40W	1	4	192	4	0,77	Kancelář
Zářivkové 2×58W	1	4	139	15	2,09	Kancelář
Zářivkové 2×36W	1	4	86	10	0,86	Kancelář
Zářivkové 2×18W	1	4	43	9	0,39	Kancelář
Žárovkové 1×60W	1	4	60	5	0,30	Kancelář
Halogenové 1×50W	1	4	50	8	0,40	Kancelář
Zářivkové 1×75W	1	4	90	4	0,36	Kancelář
Zářivkové 1×40W	1	2	48	6	0,29	Sociální zařízení

Zářivkové 2×40W	1	2	96	8	0,77	Sociální zařízení
Žárovkové 1×60W	1	2	60	8	0,48	Sociální zařízení
Halogenové 1×150W	Venkovní	2	150	1	0,15	-
Zářivkové 2×80W		2	192	1	0,19	-
Žárovkové 1×200W		0,5	200	2	0,40	-
Zářivkové 2×80W		0,5	192	5	0,96	-
Celkem objekt č.1 [kW]					57,62	kW
Celkem venkovní osvětlení [kW]					1,70	kW
Celkem zářivková svítidla					54,97	kW
Celkem žárovková svítidla					3,80	kW
Celkem halogenová svítidla					0,55	kW
Celkem					59,32	kW

4.6 Spotřebiče a technologie

V objektu se nachází primárně kancelářské spotřebiče a spotřebiče využívané k výuce. Nejvýznamnějšími spotřebiči je kancelářské vybavení a vybavení učeben ve 2. NP, které mají celkový elektrický příkon 32,7 kW. Celkový příkon spotřebičů na elektrickou energii činí 100,80 kW.

Tabulka č. 4.6.1: Výpis významných spotřebičů energie

Název	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]	Ener.	Provozní využití [hod.den ⁻¹]	Umístění/zóna
Kancelářské vybavení + vybavení učeben (PC, tiskárny, projektory, atp.) 1.NP	19,80	1	19,80	EE	8	Učebny a kanceláře
Kancelářské vybavení + vybavení učeben (PC, tiskárny, projektory, atp.) 2.NP	32,70	1	32,70	EE	8	Učebny a kanceláře
Kancelářské vybavení + vybavení učeben (PC, tiskárny, projektory, atp.) 3.NP	17,50	1	17,50	EE	8	Učebny a kanceláře
Kancelářské vybavení + vybavení učeben (PC, tiskárny, projektory, atp.) 4.NP	30,80	1	30,80	EE	8	Učebny a kanceláře
Celkem EE		4	100,80			

4.7 Historie spotřeby energie

Energetické vstupy

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

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

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE								
Název energon.:	Elektrická energie		Zemní plyn		Teplo ze SZTE		Celkem	
OM č.:	859182400601689081		27ZG200Z0018102U		305351		-	
Dodavatel:	ČEZ ESCO, a.s.		Pražská plynárenská, a.s.		TEPO s.r.o.			
Historie spotřeby energie:	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem 2022	112,4	611,0	1,0	4,1	538,8	1 118,8	652,2	1 734,0
Celkem 2021	96,5	316,0	1,7	2,5	625,4	1 201,4	723,7	1 519,9
Celkem 2020	114,2	401,4	1,7	2,7	525,0	1 013,9	640,9	1 418,0

4.7.1 Elektrická energie

Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Zadavatelem byly dodány hodnoty spotřeb a nákladů za roky 2020-2022 ve formě ročního vyúčtování. Dále byla dodána faktura za prosinec 2022.

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 × 200 A.

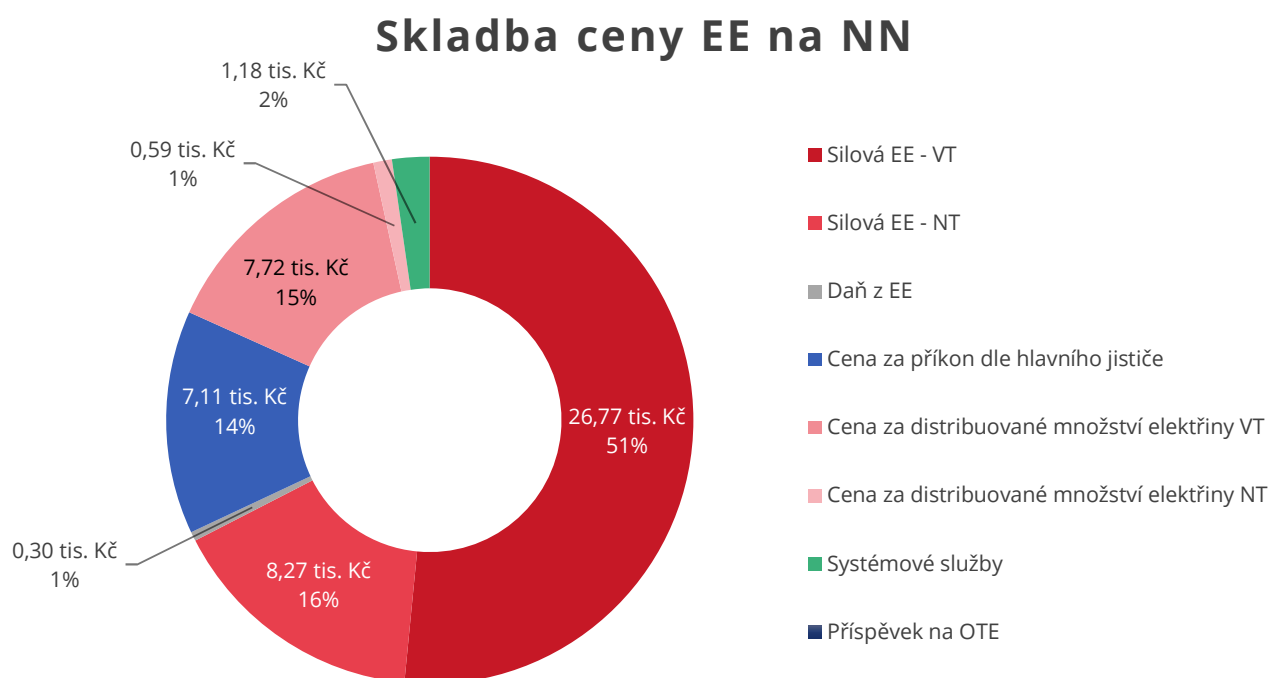
Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel:	ČEZ ESCO, a.s.
Adresa dodavatele:	Duhová 1444/2, 140 00 Praha
Adresa odběrného místa:	Jana Palacha 1840, 272 01 Kladno
EAN OPM:	859182400601689081
Velikost hlavního jističe:	3 × 200 A
Distribuční sazba:	C26d

Tabulka č. 4.7.1.1: Skladba ceny EE z NN pro prosinec 2022

Skladba ceny EE z NN pro prosinec 2022				
Složka ceny	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Platby za dodávku				
Silová elektřina - VT	MWh	3 814	7,0	26 772
Silová elektřina - NT	MWh	2 426	3,4	8 269
Daň z elektřiny	MWh	28	10,4	295
Platby za distribuci				
Cena za příkon dle hlavního jističe	měs.	7 110	1,0	7 110
Cena za distribuované množství elektřiny VT	MWh	1 100	7,0	7 722
Cena za distribuované množství elektřiny NT	MWh	174	3,4	593
Regulované platby				
Systémové služby	MWh	114	10,4	1 184
Příspěvek na OTE	měs.	4	1,0	4
Celkem bez stálých platů - VT	MWh	5 055	7,0	35 489
Celkem bez stálých platů - NT	MWh	2 742	3,4	9 345
Celkem bez stálých platů	MWh	4 299	10,4	44 834
Stálé platy	měs.	7 114	1,0	7 114
Celkem včetně stálých platů	MWh	4 982	10,4	51 949

Graf č. 4.7.1.1: Skladba ceny EE z NN pro prosinec 2022



Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny elektrické energie vycházející z faktury za měsíc prosinec roku 2022.

Z grafu je patrné, že největší podíl na skladbě jednotkové ceny má položka silová elektřina ve vsokém tarifu.

Tabulka č. 4.7.1.2: Přehled spotřeb elektrické energie v kWh - Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh
Celkem	114 218,0	401 410,7	3,5	96 532,0	316 024,8	3,3	112 378,0	611 033,7	5,4

Hodnocení:

Spotřeba elektrické energie ve sledovaných letech kolísala. Jednotková cena mezi lety 2020-2021 klesla společně s celkovými náklady, avšak mezi lety 2021-2022 došlo ke zvýšení jednotkové ceny a nárůstu celkových nákladů.

4.7.2 Zemní plyn

Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Zadavatelem byly dodány hodnoty spotřeb a nákladů za zemní plyn za období 2020-2022 ve formě ročního vyúčtování. Dále byla dodána faktura za prosinec 2022.

Dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská, a.s.

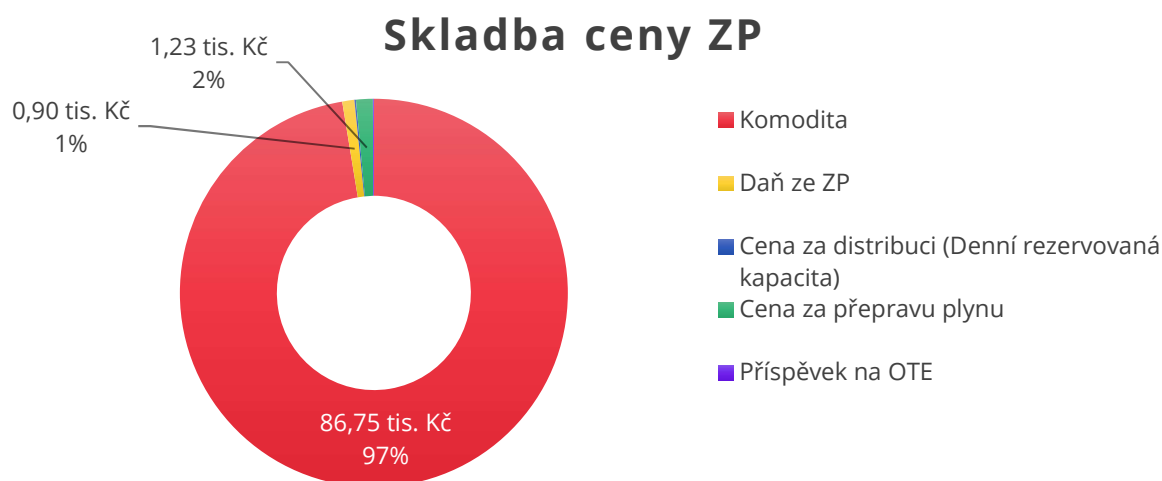
Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.
 Adresa dodavatele: Národní 37/38, 110 00 Praha
 Adresa odběrného místa: Jana Palacha 1840, 272 01 Kladno
 EIC OM: 27ZG200Z0018102U
 Tarif: Maloodběratel

Tabulka č. 4.7.2.1: Skladba ceny ZP pro prosinec 2022

Skladba ceny ZP pro prosinec 2022				
Komodita				
Položka	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Komodita	MWh	2 949,6	29,4	86 752,7
Daň ze ZP	MWh	30,6	29,4	900,0
Distribuce				
Položka	Jedn.	Jednotková cena [Kč/Jedn.]	Množství [Jedn.]	Celková cena [Kč]
Cena za distribuci (Denní rezervovaná kapacita)	měs.	119,6	1,0	119,6
Cena za přepravu plynu	MWh	41,9	29,4	1 233,5
Příspěvek na OTE	MWh	2,6	29,4	77,1
Celkem (bez stálých platů)	MWh	3 024,8	29,4	88 963,3
Celkem stálé platy	měs.	119,6	1,0	119,6
Celkem včetně stálých platů	MWh	3 028,9	29,4	89 082,9

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 měsíc 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 průmyslová škola a vyšší odborná škola

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Celkem	1 708,3	2 728,9	1,6	1 713,5	2 503,9	1,5	963,5	4 135,1	4,3

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

Hodnocení:

Průběh spotřeby, nákladů a jednotkové ceny zemního plynu ve sledovaném období kolísá. Mezi lety 2020-2021 došlo ke zvýšení spotřeby zemního plynu a mezi lety 2021-2022 došlo k poklesu spotřeby. Jednotková cena a celkové náklady na zemní plyn mezi lety 2020-2021 klesly, avšak mezi lety 2021-2022 došlo k nárůstu jednotkové ceny a celkových nákladů.

4.7.3 Teplo ze SZTE

Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za teplo ze SZTE za roky 2020-2022 ve formě ročního vyúčtování.

Dodavatelem tepelné energie je TEPO s.r.o., která vlastní výměníkovou stanici, která se nachází v kotelně školy.

Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel: TEPO s.r.o.
Adresa dodavatele: Mostecká 3210, 272 01 Kladno
Adresa odběrného místa: Jana Palacha 1840, 272 01 Kladno
Číslo OM: 305351

Tabulka č. 4.7.3.1: Přehled spotřeb tepla ze SZTE v kWh - Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/kWh
Celkem	525 022,2	1 013 875,2	1,9	625 441,7	1 201 407,5	1,9	538 838,9	1 118 800,0	2,1

Pozn.: Hodnoty v tabulce č. 4.7.3.1 jsou přepočteny z GJ na kWh.

Hodnocení:

Průběh spotřeby tepla ze SZTE a celkové náklady ve sledovaném období kolísají. Jednotková cena mezi lety 2020-2021 zůstala konstantní, avšak mezi lety 2021-2022 se mírně zvýšila.

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

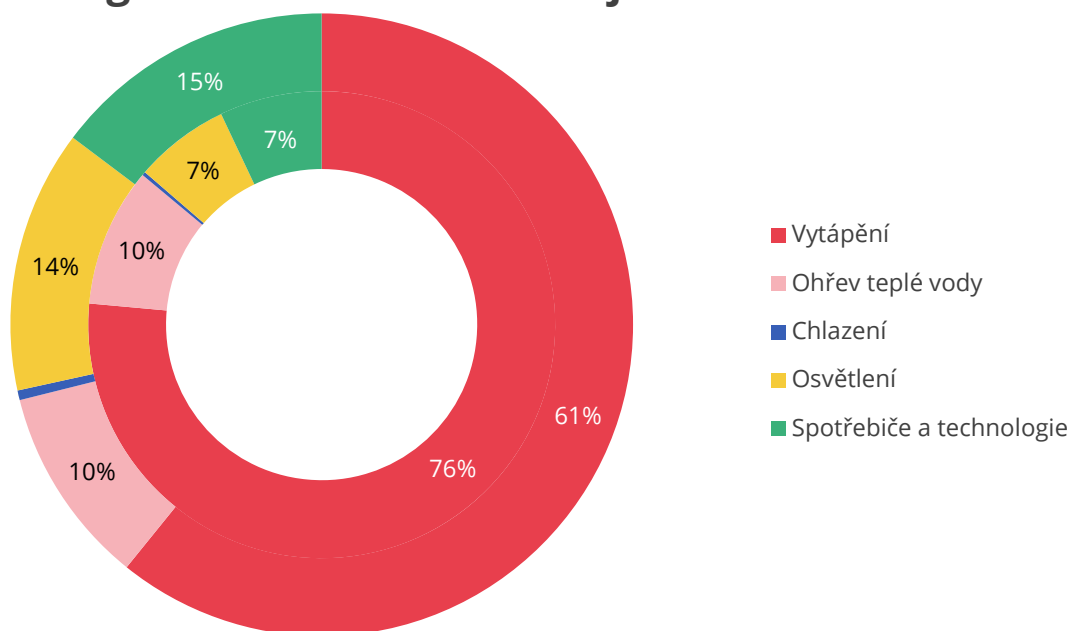
Areál	Klimatologická stanice pro stanovení denostupňů	Průměr denostupňů za předchozí 3 roky	Průměr denostupňů za 20 let	Podíl denostupňů ke klimatickém u normálu	Skutečná spotřeba energie na vytápění (MWh/rok)	Přepočet na dlouhodobý klimatický průměr (MWh/rok)
Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola	Ruzyně	3 568	3 384	105%	513,9	487,5

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		672,3	1761,1	645,9	1 706,2
Analýza podle energonositelů					
Elektrická energie		107,7	585,6	107,7	585,6
Zemní plyn		1,5	6,3	1,4	6,0
Teplo ze SZTE		563,1	1169,2	536,8	1114,6
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů					
1	Vytápění	513,9	1070,2	487,5	1015,2
2	Ohřev teplé vody	64,8	182,0	64,8	182,0
3	Chlazení	1,6	8,9	1,6	8,9
4	Osvětlení	44,2	240,4	44,2	240,4
5	Spotřebiče a technologie	47,7	259,6	47,7	259,6

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 3: Zateplení střechy/stropu

Příležitost 4: Instalace VZT se systémem zpětného získávání tepla

Příležitost 5: 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 ₂	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti
Název	MWh/rok	t CO ₂ /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
Energetický management	3,2	1,6	20,0	152,3	8,2	-130,8	29,2
LED svítidla	44,4	38,2	20,0	2 625,7	190,9	-1 442,6	18,0
Zateplení střechy/stropu	105,8	41,9	20,0	10 874,6	219,8	-4 594,6	> 50
Instalace VZT se systémem zpětného získávání tepla	35,4	0,1	20,0	13 754,1	7,0	-22 327,4	> 50
Osazení TRV + IRC regulace	14,6	5,8	20,0	471,7	30,4	-316,9	21,2
Celkem	203,5	87,5		27 878,5	456,2		

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 uložíme 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.

$\sum_{t=1}^{T_z}$

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

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 4,3 Kč/kWh, za zemní plyn 2,5 Kč/kWh a za teplo ze SZTE 2,1 Kč/kWh. Jednotková cena za elektrickou energii byla určena z dodané faktury za prosinec roku 2022. Jednotková cena zemního plynu byla určena jako průměrná hodnota z burzy za poslední tři měsíce, navýšená o další ceny dle dodané faktury za prosinec roku 2022. Jednotková cena tepla ze SZTE byla určena poměrem celkových nákladů a spotřeby za rok 2022.

Veškeré ceny v dokumentu jsou uvedeny s DPH.

Diskont:	3%
Index růstu cen energie:	0%
Doba hodnocení:	20 let
Doba životnosti:	Individuální

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 osadit na elektroměr, plynoměr a kalorimetr čidla (automatická měřidla), která budou snímat aktuální spotřeby areálu.

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 m² plochy.

Investice do navrhovaného opatření sestává z hardware - jednorázové investice energy gateway, čidel, převodníku pulzů a dalšího materiálu a software - propojení hardware (čidel) s prostředím online monitoringu a roční licenci.

Tabulka č. 4.9.4.1: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie	Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
3,2	0,5	1,6	152,3	8,2	20,0	-130,8	-4,0	18,6	29,2
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	152,3		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	56,2		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena instalace čidel na elektroměr, plynoměr a kalorimetr, která zaznamenávají spotřebu elektrické energie, zemního plynu a tepla ze SZTE 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 a naměřená data využije pro prokázání úspory projektu.

Celkové investiční náklady na opatření činí 152 333 Kč. Pro účely energetické auditu je uvažováno s úsporou 0,5 % z celkové spotřeby elektrické energie a úsporou 0,5 % z spotřeby zemního plynu a úsporou 0,5 % ze spotřeby tepla ze SZTE, což činí úsporu 0,0 MWh/rok, tedy finanční úsporu ve výši 8 179 Kč/ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 18,6 let.

Příležitost 2 Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci příležitosti je navržena výměna stávajících zářivkových a žárovkových svítidel, které se nacházejí ve vnitřních prostorách 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 584 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 2×40W	1	96	3	288	1	53	159
Zářivkové 2×40W	1	96	1	96	4	53	53
Zářivkové 2×36W	1	86	7	605	4	50	350
Zářivkové 4×36W	1	173	1	173	4	70	70
Zářivkové 4×40W	1	192	1	192	4	53	53
Zářivkové 2×40W	1	96	11	1 056	8	53	583
Žárovkové 1×200W	1	200	3	600	8	24	72
Zářivkové 2×40W	1	96	6	576	8	53	318
Zářivkové 2×36W	1	86	17	1 469	8	50	850
Zářivkové 1×36W	1	43	2	86	8	28	56
Zářivkové 2×58W	1	139	8	1 114	8	74	592
Žárovkové 1×60W	1	60	1	60	2	12	12
Zářivkové 2×40W	1	96	6	576	1	53	318
Zářivkové 4×40W	1	192	1	192	1	53	53
Žárovkové 1×100W	1	100	1	100	1	12	12
Zářivkové 1×40W	1	48	2	96	8	28	56
Zářivkové 2×40W	1	96	16	1 536	8	53	848
Zářivkové 4×40W	1	192	4	768	8	53	212
Zářivkové 2×58W	1	139	18	2 506	8	74	1 332
Zářivkové 1×36W	1	43	14	605	8	28	392
Zářivkové 2×36W	1	86	8	691	8	50	400
Zářivkové 1×20W	1	24	2	48	8	12	24
Žárovkové 1×60W	1	60	2	120	8	12	24
Zářivkové 4×20W	1	96	4	384	8	70	280
Zářivkové 1×40W	1	48	3	144	8	28	84
Zářivkové 2×40W	1	96	1	96	8	53	53
Zářivkové 4×40W	1	192	2	384	8	78	156
Zářivkové 1×58W	1	70	35	2 436	8	44	1 540
Zářivkové 2×58W	1	139	119	16 565	8	74	8 806
Zářivkové 1×36W	1	43	2	86	8	28	56
Zářivkové 2×36W	1	86	121	10 454	8	50	6 050
Zářivkové 3×40W	1	144	1	144	8	56	56
Zářivkové 2×18W	1	43	3	130	8	14	42

Zářivkové 4×20W	1	96	2	192	8	70	140
Zářivkové 1×40W	1	48	2	96	4	28	56
Zářivkové 2×40W	1	96	3	288	4	53	159
Zářivkové 4×40W	1	192	4	768	4	78	312
Zářivkové 2×58W	1	139	15	2 088	4	74	1 110
Zářivkové 2×36W	1	86	10	864	4	50	500
Zářivkové 2×18W	1	43	9	389	4	14	126
Žárovkové 1×60W	1	60	5	300	4	12	60
Halogenové 1×50W	1	50	8	400	4	9	72
Zářivkové 1×75W	1	90	4	360	4	53	212
Zářivkové 1×40W	1	48	6	288	2	28	168
Zářivkové 2×40W	1	96	8	768	2	53	424
Žárovkové 1×60W	1	60	8	480	2	12	96
Zářivkové 1×36W	1	43	22	950	2	28	616
Žárovkové 1×200W	1	200	1	200	2	24	24
Žárovkové 1×60W	1	60	1	60	2	12	12
Zářivkové 2×40W	1	96	1	96	1	53	53
Zářivkové 2×36W	1	86	3	259	1	50	150
Žárovkové 1×60W	1	60	4	240	1	12	48
Žárovkové 1×100W	1	100	6	600	1	12	72
Zářivkové 1×40W	1	48	3	144	1	28	84
Zářivkové 2×40W	1	96	13	1 248	1	53	689
Zářivkové 1×36W	1	43	2	86	1	28	56
Zářivkové 3×40W	1	144	10	1 440	1	56	560
Žárovkové 1×60W	1	60	4	240	1	12	48
Žárovkové 1×100W	1	100	4	400	1	12	48
Celkem měněných svítidel			584	57 620		821	29 857
Celková investice včetně montáže							2 625 727,0

Pozn.: Uvedené ceny jsou stanoveny předběžným odhadem.

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	593	584	59 322	31 559

Tabulka č. 4.9.4.4: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora na osvětlení	Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
44,4	100,4	38,2	2 625,7	190,9	20,0	-1 442,6	-4,0	13,8	18,0
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	2 625,7		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	969,2		
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 2 625 727 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na osvětlení ve výši 44,4 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 190 869 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 13,8 let. Příležitost vzhledem k úspoře energie na osvětlení doporučujeme k realizaci.

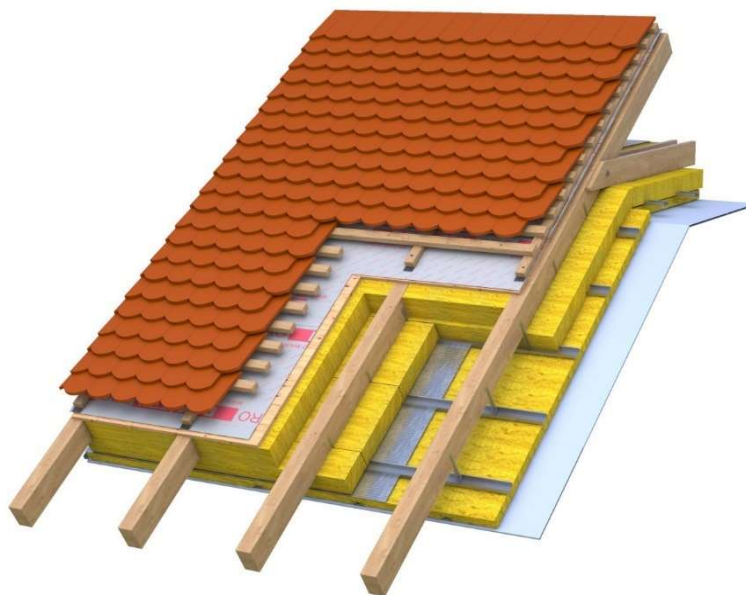
Příležitost 3 Zateplení střešních/stropních konstrukcí

V rámci příležitosti je navrženo zateplení stropní/střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vlny o tloušťce 320 mm a součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Opatření je navrženo tak, aby po realizaci konstrukce splňovala doporučený součinitel prostupu tepla (pro strop pod nevytápěným prostorem je $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a pro šikmou střechu je $U_{\text{rec},20} = 0,24 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$). Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla bude po realizaci opatření $U = 0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. 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 zateplení šikmé střechy minerální vlnou	Tloušťka [mm]
1	Tepelná izolace z minerální vlny - mezikrokevní	120
2	Krokvový závěs + profily UD, CD	200
3	Tepelná izolace z minerální vlny - podkrokevní	200
4	Parotěsnicí fólie	0,27
5	Tepelněizolační desky z minerální vlny	60
6	Akustický závěs + profily UD, CD	min. 65
7	Sádkartonová deska	12,5
8	Stěrkoovací finální tmel	-
9	Penetrační nátěr	-
10	Povrchová bílá malba	-

Obrázek č. 4.9.4.1: Zateplení šikmé střechy minerální vlnou (Zdroj: deksoft.eu)



Tabulka č. 4.9.6: Specifikace skladby

Ozn.	Specifikace skladby zateplení stropu minerální vlnou pod nevytápěným prostorem	Tloušťka [mm]
1	Záklop z OSB desek	12,5
2	Tepelná izolace z minerální vlny	320
3	Dřevěný rošt	dle tl. TI
4	Parotěsná vrstva	-
5	Stávající nosná konstrukce	-

Obrázek č. 4.9.2: Zateplení stropu minerální vlnou pod nevytápěnou půdou (Zdroj: izolace-info.cz)



Tabulka č. 4.9.4.7: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m ²]	Odhadovaná cena za 1 m ² [Kč.m ⁻²]	Investice na objekt [Kč]
Hlavní budova	1 556	6 991	10 874 625
Celková investice			10 874 625

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

Tabulka č. 4.9.4.8: Úspora zateplením po objektech

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
Hlavní budova	105,8	22	219 763,1
Celkem	105,8	22	219 763,1

Tabulka č. 4.9.4.9: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora na vytápění	Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
105,8	21,7	41,9	10 874,6	219,8	20,0	-4 594,6	-5,0	49,5	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	3 010,5		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení stropní/střešní konstrukce. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 10 874 625 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 105,8 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 219 763 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu vyšší než doba životnosti. Příležitost doporučujeme k realizaci vzhledem k poměrné úspoře na vytápění.

Příležitost 4 Instalace VZT se systémem zpětného získávání tepla

V rámci příležitosti je řešena instalace dvou vzduchotechnických jednotek pro část budovy s učebnami. Systém nuceného větrání bude zaveden pro učebny. Množství objemového průtoku vzduchu byl stanoven na základě "Metodického pokynu pro návrh větrání škol". Dle kterého byl následně vybrán potřebný příkon ventilátorů. Součástí vzduchotechniky bude systém zpětného získávání tepla s uvažovanou účinností 93 %.

Tabulka č. 4.9.4.9: Parametry opatření

	Učebny SPŠ a VOŠ
Potřebný objemový průtok [m ³ /hod]	17 000
Příkon ventilátorů [kW]	18,6
Počet ventilátorů [-]	2
Spotřeba elektrické energie [MWh/rok]	29,95
Účinnost zpětného získávání tepla [%]	93
Úspora vzniklá skrze ZZT [MWh/rok]	65,37
Celková úspora [MWh/rok]	35,43
Celková finanční úspora [Kč]	6 984
Celková investice [Kč]	13 754 070

Tabulka č. 4.9.4.10: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie	Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
35,4	7,3	0,1	13 754,1	7,0	20,0	-22 327,4	-	> 50	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	13 754,1		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	5 076,9		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena instalace dvou vzduchotechnických jednotek se systémem zpětného získávání tepla (ZZT) pro prostory učeben. Díky ZZT vzniká úspora na vytápění ve výši 65,37 MWh/rok. Současně dochází k navýšení spotřeby elektrické energie na pohon ventilátorů ve výši 29,95 MWh/rok. Celková úspora energie tedy činí 35,43 MWh/rok, čímž vzniká finanční úspora 6 984 Kč ročně. Při investičních nákladech 13 754 070 Kč prostá doba návratnosti přesahuje dobu životnosti opatření.

Příležitost 5 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. 4.9.4.11: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora energie na vytápění	Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Doba hodnocení	NPV	IRR	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti
MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
14,6	3,0	5,8	471,7	30,4	20,0	-316,9	-2,1	15,5	21,2
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč		471,7	
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč		174,1	
Diskont r						%		3%	
Index růstu cen energie						%		0%	

Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena instalace termoregulačních ventilů a elektricky řízených hlavic. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 471 744 Kč. Příležitost přinese úsporu v odběru elektrické energie ze sítě ve výši 14,6 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 30 382 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 15,5 let. Příležitost vzhledem k obvyklé době návratnosti doporučujeme k realizaci.

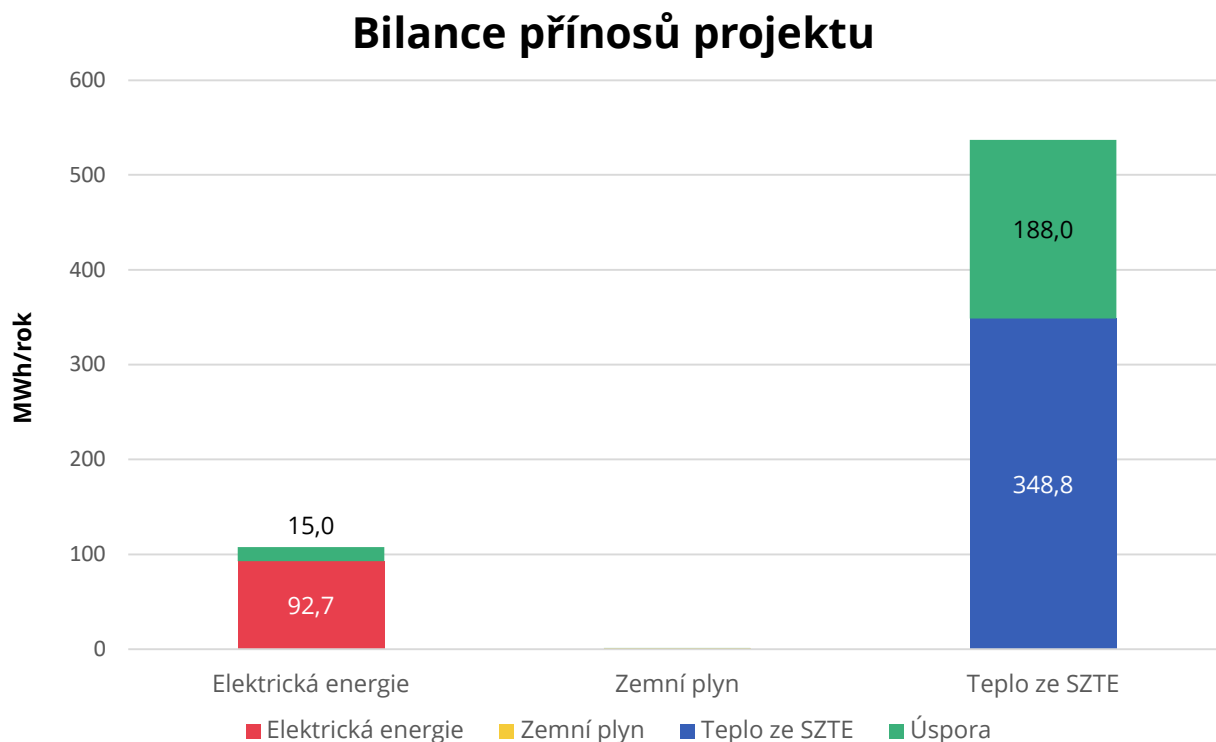
4.10 Bilance přínosů projektu

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		645,9	1706,2	442,4	1250,3	203,5	455,9
Analýza podle energonositelů							
Elektrická energie		107,7	585,6	92,7	521,2	15,0	64,4
Zemní plyn		1,4	6,0	1,0	4,9	0,4	1,1
Teplo ze SZTE		536,8	1114,6	348,8	724,1	188,0	390,4
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vytápění	487,5	1015,2	299,3	624,3	188,2	390,9
2	Ohřev teplé vody	64,8	182,0	64,5	181,2	0,3	0,8
3	Chlazení	1,6	8,9	1,6	8,9	0,0	0,0
4	Větrání	0,0	0,0	29,9	128,8	-29,9	-128,8
5	Osvětlení	44,2	240,4	-0,4	48,5	44,6	191,8
6	Spotřebiče a technologie	47,7	259,6	47,5	258,6	0,2	1,0

Graf č. 4.10.0: 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	%	$\geq 30; \geq 40$	33,19	ANO
Hlavní budova				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	kWh/m ² rok	$\leq 74,23; \leq 61,13$	125,09	NERELEVANTNÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	W/m ² K	$\leq 0,42; \leq 0,35$	0,84	NERELEVANTNÍ
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² K	$\leq U_{r,j}$	$\leq U_{r,j}$	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² 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	27	26,14	ANO
Koncept větrání	ppm	CO ₂ ≤ 1500	CO ₂ ≤ 1500	ANO

***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
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-	456
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	456
z toho ostatní přínosy	tis. Kč	-	-
celková zůstatková hodnota v posledním roce	tis. Kč	-	9 287
Náklady na realizaci	tis. Kč	-	27 437
z toho:		-	-
náklady na projektovou dokumentaci	tis. Kč	-	0
náklady na energetický posudek	tis. Kč	-	0
náklady na výběrové řízení	tis. Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	27 437
vedlejší rozpočtové náklady	tis. Kč	-	0
náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
nezpůsobilé výdaje projektu	tis. Kč	-	0
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodn.	tis. Kč	-	17 004
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	1 706	1 250
z toho:		-	-
náklady na energii	tis. Kč/rok	1 706	1 250
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	-	0
ostatní provozní náklady ²⁾	tis. Kč/rok	-	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	-	0
Doba hodnocení (dle vyhl. 141/2021 Sb., ve znění pozdějších předpisů)	roky	-	20
Diskont	%	-	3
Index růstu cen energie	%	-	0
Index růstu ostatních provozních nákladů	%	-	0
NPV	tis. Kč	-	-28 812
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	61
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	> 50
IRR	%	-	-11

4.13 Ekologické vyhodnocení

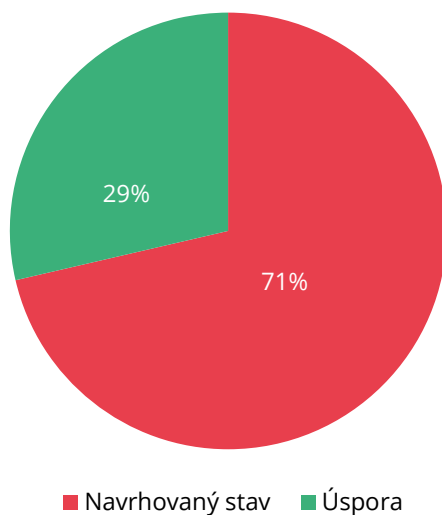
Ekologické vyhodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 141/2021 Sb. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Tabulka č. 4.13.1: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru "Snížení emisí skleníkových plynů"

Energonositel	CO ₂	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Úspora	
	t/MWh	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	
Zemní plyn	0,20	1,39	0,95	0,43	
Elektřina	0,86	107,71	92,72	14,99	
Teplo ze SZTE	0,40	536,79	348,75	188,04	
Znečišťující látka		t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂		305,57	218,10	87,47	28,6

Graf č. 4.1: Snížení emisí oxidu uhličitého

Snížení emisí oxidu uhličitého



4.13 Vyhodnocení kritérií projektu OPŽP

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů

Tabulka č. 4.13.1: 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	1,4	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0
Elektřina	60,0	2,6	155,9	45,0	2,6	117,0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	536,8	1,3	697,8	348,8	1,3	453,4
Celkem	598,1	X	855,1	394,7	X	571,3

Tabulka č. 4.13.2: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	33,2	283,9

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů dosahuje 33,2 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu ve výši 30 %.

Součinitel prostupu tepla

Hlavní budova

Tabulka č. 4.13.3: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m ³]						20 791,00
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m ²]						6 220,91
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m ²]						4 639,20
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m ⁻¹]						0,30
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						20,00
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U _{em,N}						0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla po rekonstrukci						0,84
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Čísel tepelná redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} [W.K ⁻¹]
Podlahové konstrukce		1 258,60				953,57
P1	Podlaha přilehlá k suterénu	1 002,90	1,73	0,60	0,25	847,70
P2	Podlaha v serverovně	9,80	1,73	0,60	0,25	8,28
P3	Podlaha přilehlá k zemině	245,90	2,61	0,45	0,15	97,58
Střešní/stropní konstrukce		1 692,51				562,97
S1	Šikmá střecha SV	246,40	0,15	0,24	1,00	37,45
S2	Plochá střecha	136,90	2,83	0,24	1,00	321,68
S3	Stropní konstrukce pod nevytápěnou půdou 1	408,50	0,19	0,30	0,83	65,44
S4	Šikmá střecha SZ	213,00	0,15	0,24	1,00	32,38
S5	Šikmá střecha JZ	253,40	0,15	0,24	1,00	38,52
S6	Šikmá střecha JV	251,80	0,15	0,24	1,00	38,27
S7	Stropní konstrukce pod nevytápěnou půdou 2	182,51	0,19	0,30	0,83	29,24
Stěny		2 523,00				2 068,10
Z1	Obvodová stěna SV tl. 450 mm	268,10	1,34	0,30	1,00	215,39
Z2	Obvodová stěna SV tl. 750 mm	160,40	0,88	0,30	1,00	85,08
Z3	Obvodová stěna SV tl. 600 mm	332,00	1,07	0,30	1,00	212,15
Z4	Obvodová stěna SZ tl. 750 mm	173,80	0,88	0,30	1,00	92,18
Z5	Obvodová stěna SZ tl. 600 mm	249,30	1,07	0,30	1,00	159,30
Z6	Obvodová stěna SZ tl. 450 mm	8,00	1,34	0,30	1,00	6,43
Z7	Obvodová stěna JZ tl. 750 mm	146,70	0,88	0,30	1,00	77,81
Z8	Obvodová stěna JZ tl. 680 mm	84,70	0,96	0,30	1,00	48,79
Z9	Obvodová stěna JZ tl. 600 mm	289,80	1,07	0,30	1,00	185,18
Z10	Obvodová stěna JZ tl. 450 mm	40,30	1,47	0,30	1,00	35,42
Z11	Obvodová stěna JZ tl. 400 mm	40,30	1,47	0,30	1,00	35,42
Z12	Obvodová stěna JV tl. 750 mm	85,30	0,88	0,30	1,00	45,24
Z13	Obvodová stěna JV tl. 680 mm	113,40	0,96	0,30	1,00	65,32
Z14	Obvodová stěna JV tl. 600 mm	167,00	1,07	0,30	1,00	106,71
Z15	Obvodová stěna JV tl. 450 mm	15,80	1,34	0,30	1,00	12,69
Z16	Obvodová stěna přilehlá k zemině SV tl. 900 mm	87,30	0,78	0,45	2,53	171,79

Z17	Obvodová stěna přilehlá k zemině SZ tl. 900 mm	83,50	0,78	0,45	2,53	164,31
Z18	Obvodová stěna přilehlá k zemině JZ tl. 900 mm	87,30	0,78	0,45	2,53	171,79
Z19	Obvodová stěna přilehlá k zemině JV tl. 900 mm	90,00	0,78	0,45	2,53	177,10
Výplně otvorů		746,80				691,12
O1	Dvojité okno - s izolačním dvojsklem na vnitřní straně	249,80	0,80	1,50	1,00	199,84
O2	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	162,40	0,96	1,50	1,00	155,90
O3	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	185,80	0,96	1,50	1,00	178,37
O4	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	77,80	0,96	1,50	1,00	74,69
O5	Okno plastové - izolační dvojsklo	1,40	0,96	1,40	1,00	1,34
D1	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	15,40	1,20	1,70	1,00	18,48
D2	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	3,10	1,20	1,70	1,00	3,72
D3	Dveře dřevěné - bez skleněné výplně	3,60	1,20	1,70	1,00	4,32
D4	Dveře plastové - bez skleněné výplně	2,40	1,20	1,70	1,00	2,88
O6	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	5,80	0,96	1,40	1,00	5,57
O7	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	4,80	0,96	1,40	1,00	4,61
O8	Okno plastové - izolační dvojsklo	11,30	1,20	1,50	1,00	13,56
O9	Okno plastové - izolační dvojsklo	1,70	1,20	1,50	1,00	2,04
O10	Okno plastové - izolační dvojsklo	21,50	1,20	1,50	1,00	25,80
Celkem		6 220,91				4 275,76
Tepelné vazby (0,1 * A)						622,09
Měrná tepelná ztráta prostupem [W.K⁻¹]						4 897,85
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K⁻¹]						6 624,58
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						403,29

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 0,84, čímž není splněna požadovaná referenční hodnota 0,44. Tato podmínka není v případě realizace s podporou EPC vyžadována.

Tabulka č. 4.13.4: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Rozsah renovace	A1	A2	Dosaženo	Splněno
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (%)	≥ 30	≥ 40	33,19	ANO
Hlavní budova				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření (kWh/m ² rok)	≤ 74,23	≤ 61,13	125,09	NERELEVANTNÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	≤ 0,42	≤ 0,35	0,84	NERELEVANTNÍ
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	≤ U _{r,j}			ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	≤ 0,60 x U _{R,j}			NERELEVANTNÍ
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období °C	27		26,14	ANO
Koncept větrání	CO ₂ ≤ 1500 ppm			ANO
Zatřídění projektu dle rozsahu renovace			A1	

***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 performance contracting, či zadáním formou Design and Build and Performance.

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 %

Tabulka č. 4.13.5: Výpočet dotace pro realizovaná opatření

Realizovaná opatření							
Název opatření	Počet	Jedn.	Jednotkové náklady (Kč/jedn.)	Koeficient			Dotace pro opatření (Kč)
				k1	k2	k3	
Zateplení střechy/stropu	1 555,61	m ²	2 440	1,00	1,10	0,50	2 087 763
k venkovnímu prostoru	964,60	m ²	3 200				
k nevytápěnému prostoru	591,01	m ²	1 200				
Instalace VZT se systémem zpětného získávání tepla	420	žáků	9 800	1,00	1,10	0,70	3 169 320
Další opatření mající prokazatelný vliv na snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů	62,24	MWh/r	36 100	-	-	-	865 043
LED svítidla	44,39	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,50	616 955
Energetický management	3,23	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,50	44 892
Osazení TRV + IRC regulace	14,62	MWh/r	36 100	0,70	1,10	0,50	203 196
Uplatněn koeficient k4 (1,1)?							ANO
Celkem dotace na opatření							6 734 338
Dotace na nepřímé náklady							960 300
Celková dotace							7 694 638
Celková dotace s DPH							9 108 849

Pozn.: Dotace na nepřímé náklady je vypočtena jako součin nákladů na realizaci z tabulky č. 4.13.1 Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu a příslušného procenta paušální sazby.

4.14 Závěr

Celkem bylo navrženo 5 opatření pro objekt Střední průmyslové školy a Vyšší odborné školy Jana Palacha v Kladně. Celkové investiční náklady činí 27 878 499 Kč. Celková navržená úspora činí 203,5 MWh ročně. Všechny požadované parametry byly dle tabulky č. 4.13.4 splněny. Maximální výše dotace byla stanovena na částku 9 108 849 Kč.

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



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

2

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