



# Energetický posudek

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

zpracováno pro:

Statutární město Ústí nad  
Labem

adresa vlastníka:

Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem

adresa/umístění předmětu:

Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem

datum zpracování:

24.09.2025

evidenční číslo:

635740.2

PKV BUILD S.R.O. | Vlněna Office Park

BRNO-STŘED 602 00

IČO: 281 49 785 | [www.pkv.cz](http://www.pkv.cz)

# Obsah

<b>1</b>	<b>Účel zpracování energetického posudku</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Identifikační údaje</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Souhrn energetického posudku</b>	<b>5</b>
3.1	Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření	5
3.2	Identifikace programu podpory	5
3.3	Naplnění kritérií	6
3.4	Analýza užití energie - bilance přínosů projektu	6
<b>4</b>	<b>Podrobnosti energetického posudku</b>	<b>7</b>
4.1	Operační program Spravedlivá transformace	7
4.2	Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu EP	10
4.3	Stanovení okrajových podmínek	14
4.4	Tepelně-technické vlastnosti budov	15
4.5	Technická zařízení budov	20
4.6	Spotřebiče a technologie	28
4.7	Historie spotřeby energie	29
4.8	Analýza užití energie předmětu energetického posudku	34
4.9	Popis a hodnocení navrhovaného stavu	36
4.10	Bilance přínosů projektu	62
4.11	Ekonomické vyhodnocení	63
4.12	Ekologické vyhodnocení	64
4.13	Vyhodnocení kritérií OPST	65
<b>Příloha č. 1</b>	<b>Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.</b>	<b>71</b>
<b>Příloha č. 2</b>	<b>Evidenční list energetického posudku</b>	<b>73</b>

# 1 Účel zpracování energetického posudku

Energetické posouzení (Energetický posudek) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Spravedlivá transformace (OPST) 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:

Tab. 2.1: Vlastník předmětu energetického posudku

<b>Název nebo obchodní firma:</b>	<b>Statutární město Ústí nad Labem</b>
<b>Adresa:</b>	Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem
<b>IČ:</b>	000 81 531
<b>Statutární orgán:</b>	PhDr. Ing. Petr Nedvědický, primátor

### Zadavatel předmětu energetického posudku:

Tab. 2.2: Zadavatel předmětu energetického posudku

<b>Název nebo obchodní firma:</b>	<b>Statutární město Ústí nad Labem</b>
<b>Adresa:</b>	Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem
<b>IČ:</b>	000 81 531
<b>Statutární orgán:</b>	PhDr. Ing. Petr Nedvědický, primátor

### Předmět energetického posudku:

Tab. 2.3: Předmět energetického posudku

<b>Název předmětu:</b>	<b>Základní škola Mírová</b>
<b>Adresa:</b>	Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem
<b>Katastrální území:</b>	Ústí nad Labem [774871]
<b>Parcelní číslo:</b>	4949/482
<b>Typ objektu:</b>	Budova pro vzdělání



## Energetický specialista:

Tab. 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>	Ing. David Kudýn
<b>Evidenční číslo:</b>	Bude doplněno do tištěné verze



Osoba určená:

Ing. Jiří Španihel

## 3 Souhrn energetického posudku

### 3.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V posuzovaném návrhu jsou zahrnuta následující energeticky úsporná opatření:

- Příležitost 1: LED svítidla**
- Příležitost 2: Zateplení obvodových stěn**
- Příležitost 3: Zateplení stropu nad vnějším prostorem**
- Příležitost 4: Zateplení střech**
- Příležitost 5: Výměna výplní otvorů**
- Příležitost 6: Fotovoltaická elektrárna**
- Příležitost 7: Instalace VZT jednotek se ZZT**
- Příležitost 8: Osazení TRV + IRC regulace**
- Příležitost 9: Energetický management pověřenou osobou**

Zahrnutá opatření (výměna svítidel za LED technologii, zateplení obvodových stěn, zateplení stropu nad venkovním prostorem, zateplení střešních konstrukcí, výměna výplní otvorů, instalace FVE, instalace VZT se systémem ZZT, osazení TRV + IRC regulace a energetický management pověřenou osobou) zohledňují možné synergické vlivy a jsou dále zahrnuta do bilance přínosů projektu.

### 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 dotačního titulu Operační program spravedlivá transformace. Kritéria dotačního programu jsou splněna.

### 3.3 Naplnění kritérií

Tab. 3.3.1: Naplnění kritérií OPST

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosaž. hodnota	Plnění požadavku
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$ ; $\geq 40$	58,67	ANO
<b>Základní škola Mírová</b>				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	kWh/m <sup>2</sup> rok	$\leq 425,47$ ; $\leq 350,39$	120	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,40$ ; $\leq 0,34$	0,32	ANO
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	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$	ANO
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	°C	32	30,26	ANO
Koncept větrání	ppm	CO <sub>2</sub> $\leq$ 1200	CO <sub>2</sub> $\leq$ 1200	ANO

### 3.4 Analýza užití energie - balance přínosů projektu

Tab. 3.4.1: Analýza užití energie - balance 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	1 211,3	3 174,1	484,0	1 497,0	727,3	1 677,1
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektrická energie	96,3	500,5	128,5	665,3	-32,2	-164,8
Zemní plyn	31,6	46,3	31,6	46,3	0,0	0,0
Teplota ze SZTE	1 083,4	2 627,3	323,9	785,4	759,5	1 841,9

## 4 Podrobnosti energetického posudku

### 4.1 Operační program Spravedlivá transformace

Dotace je určena pro vlastníky veřejných budov na provedení energeticky úsporné renovace, primárně s využitím obnovitelných zdrojů. Podpořena bude realizace zateplení obálky budovy, včetně výměny oken, zajištění řízeného větrání se zpětným získáváním tepla, vnějších pohyblivých stínících prvků stínění eliminujících letní přehřívání budovy, instalace účinných technologií snižujících spotřebu energie.

#### 4.1.1 Popis podporovaných aktivit

##### **Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury**

- 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.
- Modernizace vnitřního osvětlení.

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.

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

- Opatření k eliminaci negativních akustických jevů.
- Vnější nebo meziokenní stínící prvky.

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

Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody využívající fosilní paliva nebo elektrickou energii za – tepelné čerpadlo, kotel na biomasu, kondenzační kotel na zemní plyn, zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla či chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn.

- Instalace solárně – termických systémů.
- Instalace fotovoltaických systémů, včetně bateriové akumulace.
- Rekonstrukce, či výměna stávajícího OZE za OZE.

### 4.1.2 Oprávnění žadatelé

- Obce
- Kraje
- Dobrovolné svazky obcí
- Státní či národní podniky
- Správa železnic, státní organizace
- Státní příspěvkové organizace
- Veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace
- Veřejnoprávní instituce
- Městské části hl. města Prahy
- Příspěvkové organizace Územních samosprávných celků
- Vysoké školy, školy a školská zařízení a školské právnické osoby
- Nestátní neziskové organizace, (obecně prospěšné společnosti, nadace, nadační fondy, ústavy, spolky)
- Círky a náboženské společnosti a jejich svazky
- Obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem

### 4.1.3 Forma a výše podpory

**Podpora činí maximálně 50 % (rozsah renovace A1) nebo 60 % (rozsah renovace A2) z celkových způsobilých výdajů projektu. Stupně rozsahu renovace budovy (A1 a A2) jsou definovány tabulkou níže.**

Tab. 4.1.3.1: 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 obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $CO_2 \leq 1200 \text{ ppm}^5$	

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. 160/2024 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.

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

### **Výběrová kritéria přijatelnosti projektu**

Obecná kritéria přijatelnosti programu:		Splněno:
a)	Soulad žádosti s aktuální výzvou.	ANO
b)	Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti v AIS SFŽP ČR s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.	ANO
c)	Nejsou podporovány projekty již schválené k podpoře z Národního plánu obnovy (výzva 12/2021).	ANO
d)	Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.	ANO
e)	Po realizaci projektu nesmí být v řešené budově (budovách) pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	ANO
f)	Žadatel nesmí být podnikem v obtížích ve smyslu nařízení Komise (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem.	ANO
g)	Žadatel nesmí být v úpadku, likvidaci, mít žádné závazky po splatnosti vůči státním a veřejným rozpočtům, nedoplatky na daních a nejedná se o žadatele ve střetu zájmů.	ANO
Specifická kritéria přijatelnosti:		
a)	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
b)	Nebudou podporována opatření realizovaná na budovách určených k těžbě, skladování, přepravě nebo výrobě fosilních paliv.	ANO
c)	Realizaci projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.	ANO
d)	Po realizaci projektu musí řešená budova (budovy) 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. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.	ANO
e)	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.160/2024 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
f)	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
g)	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorech 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.	ANO



h)	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 (hnízdiště, 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
i)	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>V případě realizace fotovoltaických systémů:</b>		
a)	Podporovány mohou být pouze výroby, 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 61727, IEC 62116 nebo EN 50549-1/EN50549-2	ANO
	Elektrické akumulátory: dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)	NERELEVANTNÍ
b)	Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností:	-
	Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách (STC): - 20,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 19,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 20,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveny pro speciální výroby a použití	ANO
	Měniče: 97,0 % (Euro účinnost)	ANO
c)	Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:	-
	Fotovoltaické moduly: - min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem	ANO
	Měniče: záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.	ANO
	Elektrické akumulátory: - záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput).	NERELEVANTNÍ
d)	Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO

e)	V případě vybudování systému bateriové akumulace je minimální podporovaná využitelná kapacita vyjádřená v kWh stanovena na 0,2 násobek a maximální podporovaná kapacita na 1 násobek podporovaného instalovaného špičkového výkonu přímo připojené FVE. V případě překročení maximální podporované využitelné kapacity je dotace poměrově krácena	NERELEVANTNÍ
f)	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
g)	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
<b>V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:</b>		
a)	zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,	NERELEVANTNÍ
b)	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 $1000 \text{ W/m}^2$ ,	NERELEVANTNÍ
c)	zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$ .	NERELEVANTNÍ
<b>V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:</b>		
a)	kotel na biomasu plnit třídu energetické účinnosti A+ v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohříváčů, regulátorů teploty a solárních zařízení.	NERELEVANTNÍ
b)	tepelné čerpadlo plnit třídu energetické účinnosti A++ v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.	NERELEVANTNÍ
c)	kondenzační kotel na zemní plyn plnit třídu energetické účinnosti A v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.	NERELEVANTNÍ

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

## 4.3 Stanovení okrajových podmínek

### Podklady:

Zadavatelem byla dodána projektová dokumentace stavební části a technických zařízení budovy. Seznam dodaných podkladů je uveden v příloze tohoto dokumentu.

### Okrajové podmínky:

Tab. 4.3.1: Okrajové podmínky pro výpočet - Základní škola Mírová

<b>Lokalita:</b>	Ústí nad Labem
<b>Klimatická oblast:</b>	I.
<b>Nadmořská výška:</b>	145 m n. m.
<b>Délka otopného období:</b>	229 dnů
<b>Venkovní výpočtová teplota:</b>	-12 °C

Tab. 4.3.2: Okrajové podmínky pro výpočet - objekty

<b>Vnitřní výpočtová teplota objektu 1:</b>	19,8 °C
---	---------

## 4.4 Tepelně-technické vlastnosti budov

### Popis stavební části předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je objekt základní školy Ústí nad Labem, Mírová umístěné na adrese Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem na parcele č. 4949/482, katastrální území Ústí nad Labem [774871].

Objekt má členitý půdorys. Skládá se celkem ze sedmi stavebních celků, a to pavilonů A až G. Pavilony A a B se nachází na západní straně objektu, na východní straně se nachází pavilony D, E, F a G. Západní a východní pavilony jsou spojeny pavilonem C. Všechny pavilony mají celkem tři nadzemní podlaží, pouze pavilon C má nadzemní podlaží dvě. Všechny části jsou zastřešeny plochou střechou. V pavilonu A se nachází školní kuchyně s jídelnou. Pavilon B slouží jako tělocvična. V ostatních pavilonech se nachází učebny a kabinety.

Z energetického hlediska je objekt rozdělen do 6 vytápěných zón o vnitřní výpočtové teplotě 20 °C (jídelna, zázemí, administrativa, učebny, tělocvična a spojovací krček) a jedné temperované zóny o vnitřní výpočtové teplotě 10 °C (sklad).

Provozní doba je uvažována 257 dní v roce 11 hodin denně. V řešeném objektu je uvažováno s pobytem celkem 705 osob.

Obr. 4.4.1: Foto objektu



Podlaha nad vnějším prostorem (P1), podlaha na zemině (P2) a (P3) a podlaha nad nevytápěným prostorem (P4) jsou betonové.

Plochá střecha 1 (S1) a plochá střecha 2 (S2) je železobetonová. Plochá střecha - pavilon F a G (S3) je železobetonová s tepelnou izolací z minerální vlny ( $\lambda = 0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 200 mm. Plochá střecha 3 (S4) je tvořena ocelovou konstrukcí, křemelinovými deskami, tepelnou izolací ze skelné vaty ( $\lambda = 0,043 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 50 mm a tepelnou izolací z EPS ( $\lambda = 0,041 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 140 mm.

Vnější stěny (Z1, Z2, Z3, Z7) jsou tvořeny keramickými tvárnicemi. Vnější stěna (Z3) je tvořena boletickými panely. Stěny k zemině (Z4, Z5) jsou železobetonové.

Výplně otvorů jsou tvořeny dřevěnými okny (O1, O3) se součinitelem prostupu tepla  $U = 3,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , plastovými okny (O2) se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , hliníkovými dveřmi (D1, D3) se součinitelem prostupu tepla  $U = 3,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a plastovými dveřmi (D2) se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Ve střešní konstrukci se nachází polykarbonátové světlíky (SV1) se součinitelem prostupu tepla  $U = 2,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a ocelové světlíky (SV2) se součinitelem prostupu tepla  $U = 3,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . V objektu se nachází lehký obvodový plášť (LOP) se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Tab. 4.4.1: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m <sup>3</sup> ]						37 969,85
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m <sup>2</sup> ]						18 135,48
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m <sup>2</sup> ]						11 622,25
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m <sup>-1</sup> ]						0,48
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						19,80
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>5 027,68</b>				<b>3 141,08</b>
P1	Podlaha nad vnějším prostorem	479,28	2,86	0,24	1,00	1 369,77
P2	Podlaha na zemině - sklad - z temperovaného	188,10	1,37	0,80	0,53	136,53
P3	Podlaha na zemině - vytápěné	3 586,60	1,37	0,45	0,19	945,17
P4	Podlaha nad nevytápěným prostorem	773,70	1,82	0,60	0,49	689,61
<b>Střešní/stropní konstrukce</b>		<b>4 929,72</b>				<b>10 237,78</b>
S1	Plochá střecha 1	3 131,35	3,08	0,24	1,00	9 628,91
S2	Plochá střecha 2	78,57	3,57	0,24	1,00	280,73
S3	Plochá střecha - pavilon F a G	905,50	0,21	0,24	1,00	193,78
S4	Plochá střecha 3	814,30	0,17	0,24	1,00	134,36
<b>Stěny</b>		<b>5 798,98</b>				<b>6 494,64</b>
Z1	Vnější stěna - sklad - z temperovaného	73,53	1,36	0,55	1,00	99,92
Z2	Vnější stěna - vytápěné	2 837,44	1,36	0,30	1,00	3 856,09
Z3	Vnější stěna - boletické panely	2 279,89	0,77	0,30	1,00	1 755,51
Z4	Stěna k zemině - sklad	14,55	2,94	0,80	0,60	25,69
Z5	Stěna k zemině - vytápěné	314,47	2,94	0,45	0,60	555,30
Z6	Stěna k nevytápěnému prostoru - z temperovaného	258,30	1,48	1,05	0,49	187,07
Z7	Stěna k nevytápěnému prostoru - z vytápěného	20,80	1,48	0,60	0,49	15,06

Výplně otvorů		2 379,10				7 346,37
O1	Dřevěná okna - z vytápěného	2 020,20	3,20	1,50	1,00	6 464,64
O2	Plastová okna	63,60	1,50	1,50	1,00	95,40
O3	Dřevěná okna - z temperovaného	19,60	3,20	3,00	1,00	62,72
D1	Hliníkové dveře - z vytápěného	27,80	3,80	1,70	1,00	105,64
D2	Plastové dveře	7,00	1,50	1,70	1,00	10,50
D3	Hliníkové dveře - z temperovaného	5,40	3,80	3,00	1,00	20,52
SV1	Polykarbonátové světlíky	13,50	2,10	1,40	1,00	28,35
SV2	Ocelové světlíky	112,80	3,50	1,40	1,00	394,80
LOP	Lehký obvodový plášť	109,20	1,50	1,24	1,00	163,80
Celkem		18 135,48				27 219,87
Tepelné vazby ( 0,1 * A )						1 813,55
Měrná tepelná ztráta prostupem [W.K <sup>-1</sup> ]						29 033,42
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K <sup>-1</sup> ]						17 434,27
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						1 477,67

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.



Tab. 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 $U_{em} = H_T/A$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]			1,6
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]			0,42
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]			0,34
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			3,79
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	0,5	0,21	
			B úsporná
B - C	0,75	0,32	
			C vyhovující
C - D	1	0,42	
			D nevyhovující
D - E	1,5	0,63	
			E nehospodárná
E - F	2	0,84	
			F velmi nehospodárná
F - G	2,5	1,06	
	3,79	1,6	G mimořádně nehospodárná

**Hodnocení:**

Zhodnocením tepelně-technických vlastností spadá objekt do klasifikační třídy G mimořádně nehospodárná. Požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla splňuje plochá střecha (S3, S4), okenní výplně (O2) a dveřní výplně (D2). Největší měrná ztráta prostupem tepla je skrze plochou střechu (S1). S ohledem na jednotlivé hodnoty součinitele prostupu tepla je navrženo zateplení stávajících konstrukcí. A to podlahy nad venkovním prostorem (Z1), plochých střech (S1, S2) a obvodových stěn (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5). A výměna okenních výplní (O1, O3), dveřních výplní (D1, D3) a střešních světlíků (SV1).

Tab. 4.4.3: Průměrné součinitele prostupu tepla

Průměrné součinitele prostupu tepla								
Název objektu	Energeticky vztažená 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 $U_{em,N,rq}$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]	$U_{em}/U_{em,N,rq}$
Základní škola Mírová	11 622,2	1 477,7	0,13	1,60	0,34	4,77	0,42	3,79



## 4.5 Technická zařízení budov

Základní škola je vytápěna pomocí tepla ze SZTE. Předávací stanice je umístěna mimo areál základní školy. Potenciál úspory energie je shledán v zateplení objektu, výměně výplní a instalaci VZT se ZZT a TRV ventilů s IRC regulací.

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí tepla ze SZTE. Předávací stanice je umístěna mimo areál základní školy. Zde neshledáváme potenciál úspory energie.

Větrání části objektu je zajištěno pomocí VZT jednotek bez systému ZZT. Potenciál úspory energie je shledán ve výměně stávajících VZT jednotek za nové se systémem ZZT.

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

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

Dále je shledán potenciál úspor energie v instalaci FV elektrárny na střechu objektu.

### 4.5.1 Vytápění

Základní škola je vytápěna pomocí tepla ze SZTE. Předávací stanice je umístěna mimo areál základní školy. Objekt je napojen pomocí dvou teplovodních přípojek. V objektu se nachází dvě strojovny. První strojovna se nachází v přízemí pavilonu B, která slouží pro vytápění pavilonů A, B a C. Otopná soustava je rozdělena do čtyřech topných větví – a to větev pro pavilon A, pavilon B, bytovou jednotku a VZT jednotky. Druhá strojovna se nachází v přízemí pavilonu G a vytápí pavilony D, E, F a G. Je rozdělena do dvou větví, pro pavilony D a E a pro pavilony F a G.

Otopná soustava v základní škole je teplovodní s nuceným oběhem topné vody a uvažovaným teplotním spádem 90/70 °C. Otopné plochy jsou tvořeny litinovými článkovými tělesy. V tělocvičně jsou některé otopné plochy tvořeny registry z žebrových trubek. Ve spojovacím koridoru se nachází desková tělesa.

Obr. 4.5.1.1: Rozdělovač-sběrač 1



Obr. 4.5.1.2: Rozdělovač-sběrač 2





## 4.5.2 Ohřev teplé vody

Ohřev vody je zajištěn pomocí tepla ze SZTE. Nepřímotopný zásobník se nachází v kotelně, která je umístěna mimo areál základní školy. Teplá voda je rozdělena od hlavního rozvaděče do dvou větví. Každá větev je napojena na patní měřič teplé vody, který zároveň zajišťuje cirkulaci teplé vody pouze pro danou část objektu. Rozvody teplé vody jsou převážně původní z ocelových pozinkovaných trubek.

## 4.5.3 Chlazení

V objektu se nachází celkem 4 klimatizační jednotky. Jednotka Sinclair s elektrickým příkonem 1,1 kW a chladicím výkonem 2,7 kW slouží pro chlazení sborovny. Jednotka FairLand s elektrickým příkonem 1,2 kW a chladicím výkonem 3,2 kW slouží pro chlazení kabinetu ředitele. V počítačové učebně zajišťují chlazení dvě jednotky Sinclair o elektrickém příkonu 0,9 kW a chladicím výkonu 2,8 kW. Ke všem venkovním jednotkám jsou připojeny vnitřní nástěnné jednotky.

Tab. 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:
Klimatizace Sinclair	1,1	2,7	1	2,7	2,5	Objekt ZŠ
Klimatizace FairLand	1,2	3,2	1	3,2	2,7	Objekt ZŠ
Klimatizace Sinclair 2	0,9	2,8	2	5,6	3,1	Objekt ZŠ
Celkem				11,5		

Obr. 4.5.3.1: Zdroje chlazení



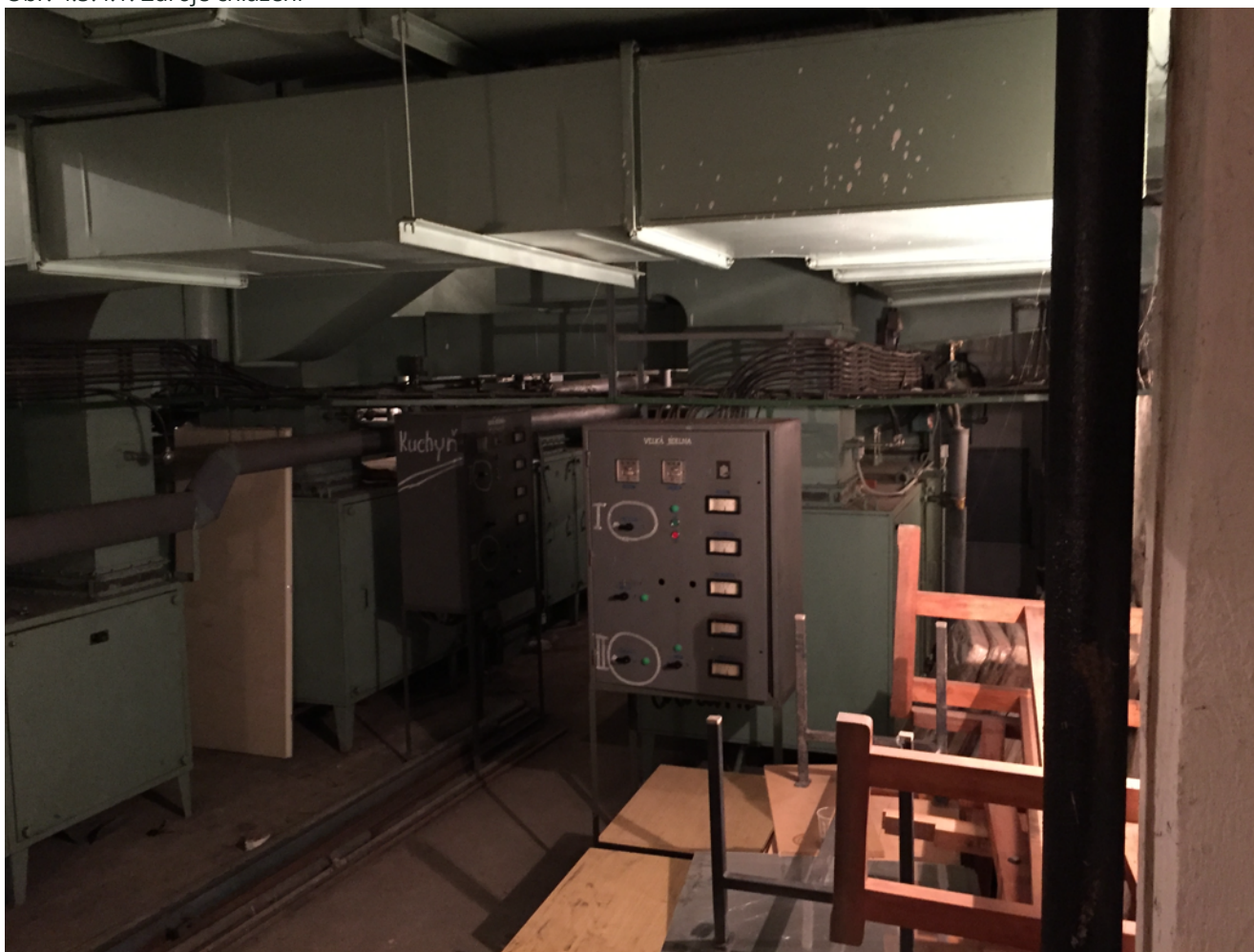
#### 4.5.4 Větrání

V objektu se nachází celkem pět vzduchotechnických jednotek. Pro výměnu vzduchu v malé tělocvičně slouží jednotka Janka SKJ 40. Pro větrání velké tělocvičny slouží jednotka Janka SKJ 50. V malé kuchyni slouží pro výměnu vzduchu jednotka Janka SKJ 40 a v kuchyni Janka SKJ 50. V jídelně zajišťuje výměnu vzduchu jednotka Janka SKJ 50. Elektrický příkon jednotky Janka SKJ 40 je 3,00 kW a jednotky Janka SKJ 50 je 4,00 kW. Zařízení nemají funkční systém MaR, jsou ovládány ručně z prostoru kuchyně a tělocvičny. Žádná jednotka nedisponuje systémem ZZT a všechny jsou ve velmi špatném technickém stavu. To je způsobeno zejména skutečností, že jednotky byly vyrobeny v roce 1975. V prádelně je nainstalovaná větrací jednotka SystemAir o příkonu 1,30 kW. Jednotka má rovněž funkci odvlhčování, která není využívána. VZT jednotka slouží pouze k větrání.

Tab. 4.5.4.1: Výpis vzduchotechnických jednotek

Název	Provozní využití [h.den <sup>-1</sup> ]	Příkon [kW]	Počet kusů [ks]	Celkový příkon [kW]	Zajišťuje úpravu vzduchu v
Janka SKJ 40	4	3,00	1	3,00	Malá tělocvična
Janka SKJ 40	4	3,00	1	3,00	Malá kuchyně
Janka SKJ 50	4	4,00	1	4,00	Velká tělocvična
Janka SKJ 50	4	4,00	1	4,00	Velká kuchyně
Janka SKJ 50	4	4,00	1	4,00	Jídelna
Jednotka SystemAir	4	1,30	1	1,30	Prádelna
<b>Celkem</b>				<b>19,30</b>	

Obr. 4.5.4.1: Zdroje chlazení



### 4.5.5 Úprava vlhkosti

V prádelně je nainstalovaná větrací jednotka SystemAir o příkonu 1,30 kW s funkcí odvlhčování, která není využívána.

### 4.5.6 Osvětlení

Osvětlení v objektu zajišťují zejména zářivková svítidla o příkonech 1x18 W, 1x36 W, 2x18 W, 2x36 W, 2x40 W, 2x58 W, 3x40 W, 4x18 W, 4x20 W a 4x40 W. Dále se zde nacházejí žárovková svítidla o příkonech 50 W, 60 W a 100 W a výbojková svítidla o příkonech 250 W. Venkovní osvětlení je zajištěno pomocí výbojkových svítidel o příkonu 250 W, halogenových svítidel o příkonech 150 W a 500 W a žárovkových svítidel o příkonu 60 W.

Uvažovaná doba svícení v učebnách a tělocvičně je 6 hodin denně. V kabinetech, na chodbě a v šatnách je uvažovaná doba svícení 3 hodin denně. Na sociálním zázemí, technickém zázemí a ve skladech uvažujeme s denní dobou svícení 2 hodiny. Venkovní osvětlení má uvažovanou dobu svícení 8 hodin denně.

Celkový příkon instalovaného osvětlení je 145,20 kW.

Tab. 4.5.6.1: Výpis osvětlení

Stávající osvětlení	V objektu č.	Doba svícení [hod/den]	Příkon vč. před- řadníku [W]	Počet kusů [ks]	Celkový příkon [kW]	Osvětluje
Žárovkové 60W	1	6	60	243	14,58	Objekt ZŠ
Žárovkové 100W	1	6	100	2	0,20	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×36W	1	6	86	163	14,08	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	6	96	355	34,08	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	3	96	214	20,54	Objekt ZŠ
Zářivkové 36W	1	3	43	17	0,73	Objekt ZŠ
Žárovkové 50W	1	2	50	4	0,20	Objekt ZŠ
Zářivkové 4×18W	1	2	86	1	0,09	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×18W	1	2	43	1	0,04	Objekt ZŠ
Zářivkové 1×18W	1	2	22	1	0,02	Objekt ZŠ
Zářivkové 4×40W	1	6	192	82	15,74	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×58W	1	6	139	10	1,39	Objekt ZŠ
Zářivkové 3×40W	1	3	144	2	0,29	Objekt ZŠ
Výbojkové 50W	1	6	68	50	3,38	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	3	96	195	18,72	Objekt ZŠ
Žárovkové 60W	1	3	60	18	1,08	Objekt ZŠ
Zářivkové 4×20W	1	3	96	21	2,02	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	3	96	57	5,47	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×58W	1	2	139	10	1,39	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	2	96	32	3,07	Objekt ZŠ
Žárovkové 60W	1	2	60	14	0,84	Objekt ZŠ
Žárovkové 100W	1	2	100	3	0,30	Objekt ZŠ
Zářivkové 2×40W	1	2	96	32	3,07	Objekt ZŠ
Výbojkové 250W	Venkovní	4	338	8	2,70	-
Halogenové 150W		5	150	2	0,30	-
Halogenové 500W		5	500	1	0,50	-
Žárovkové 60W		5	60	6	0,36	-
Celkem objekt č.1 [kW]					141,34	kW
Celkem venkovní osvětlení [kW]					3,86	kW
Celkem zářivková svítidla					120,76	kW
Celkem výbojková svítidla					6,08	kW
Celkem žárovková svítidla					17,56	kW
Celkem halogenová svítidla					0,80	kW
Celkem					145,20	kW



## 4.6 Spotřebiče a technologie

V objektu se nachází především vybavení kuchyně a kancelářské vybavení. S ohledem na spotřebu energie jsou souhrnně nejvýznamnějšími spotřebiči vybavení kuchyně.

Celkový příkon spotřebičů na elektrickou energii činí 160,30 kW.

Celkový příkon spotřebičů na zemní plyn činí 35,80 kW.

Tab. 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
Kuchyňské vybavení	115,30	1	115,30	EE	5	Kuchyně
Plynové spotřebiče	35,80	1	35,80	ZP	5	Kuchyně
Kancelářské vybavení	45,00	1	45,00	EE	8	Celý objekt
<b>Celkem EE</b>		<b>2</b>	<b>160,30</b>			
<b>Celkem ZP</b>		<b>1</b>	<b>35,80</b>			

## 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.

Tab. 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.:	-		-		-		-	
Dodavatel:	-		-		-			
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	110,8	576,1	39,0	57,0	1 017,0	2 466,4	1 166,8	3 099,5
Celkem 2021	94,2	414,3	27,3	35,4	1 277,8	2 496,0	1 399,3	2 945,8
Celkem 2020	83,9	378,8	28,6	38,5	989,3	1 917,3	1 101,8	2 334,6

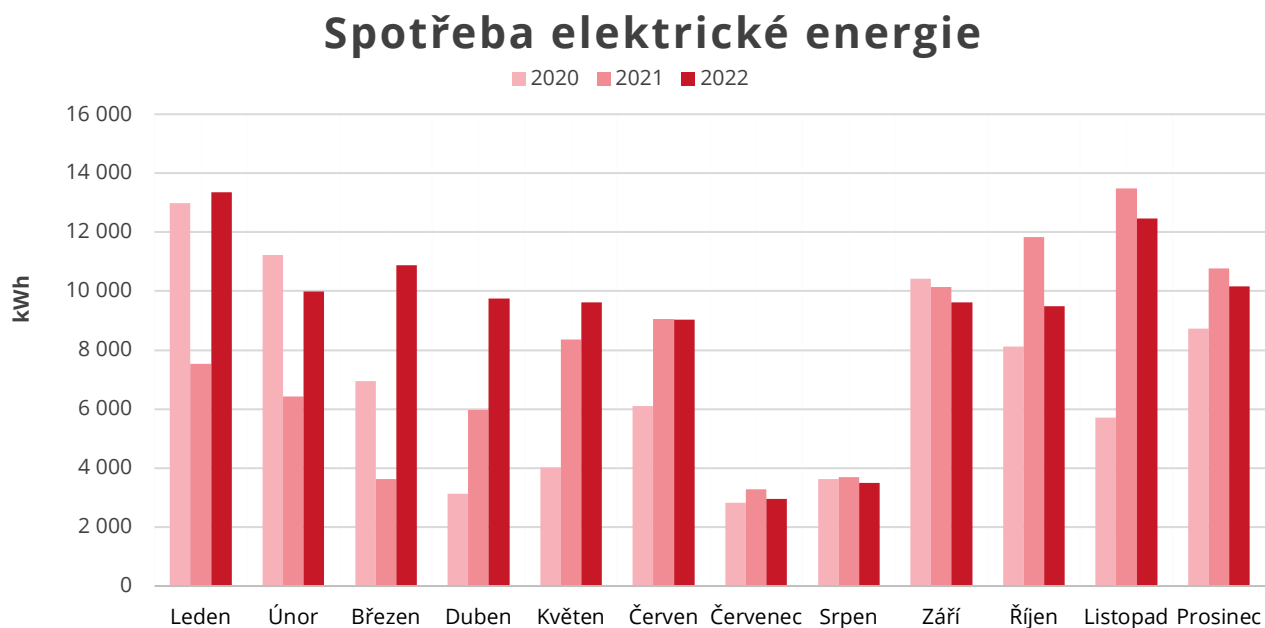
## 4.7.1 Elektrická energie

Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za elektrickou energii za roky 2020-2022 v měsíčním kroku formou dat v tabulkovém procesoru. Zadavatelem nebyla dodány žádná aktuální faktura za elektrickou energii.

Tab. 4.7.1.1: Přehled spotřeb elektrické energie v kWh - Základní škola Mírová

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Leden	12 991,0	57 373,9	4,4	7 544,0	33 253,8	4,4	13 362,0	70 429,5	5,3
Únor	11 226,0	49 785,0	4,4	6 432,0	28 598,1	4,4	9 997,0	53 226,7	5,3
Březen	6 939,0	31 352,4	4,5	3 617,0	16 812,4	4,6	10 879,0	57 735,7	5,3
Duben	3 130,0	14 975,0	4,8	5 978,0	26 697,3	4,5	9 754,0	51 984,3	5,3
Květen	4 010,0	18 758,7	4,7	8 367,0	36 699,5	4,4	9 624,0	51 319,8	5,3
Červen	6 110,0	27 787,9	4,5	9 047,0	39 546,5	4,4	9 023,0	48 247,3	5,3
Červenec	2 823,0	13 655,0	4,8	3 271,0	15 363,8	4,7	2 953,0	17 215,8	5,8
Srpen	3 638,0	17 159,2	4,7	3 689,0	17 113,8	4,6	3 491,0	19 966,2	5,7
Září	10 416,0	46 302,2	4,4	10 150,0	44 164,4	4,4	9 623,0	51 314,7	5,3
Říjen	8 114,0	36 404,4	4,5	11 841,0	51 244,2	4,3	9 492,0	45 946,4	4,8
Listopad	5 719,0	26 106,8	4,6	13 482,0	58 114,7	4,3	12 472,0	59 705,9	4,8
Prosinec	8 739,0	39 091,7	4,5	10 763,0	46 730,9	4,3	10 163,0	49 044,6	4,8
<b>Celkem</b>	<b>83 855,0</b>	<b>378 752,2</b>	<b>4,5</b>	<b>94 181,0</b>	<b>414 339,3</b>	<b>4,4</b>	<b>110 833,0</b>	<b>576 136,8</b>	<b>5,2</b>

Graf 4.7.1.1: Spotřeba elektrické energie - Základní škola Mírová



#### Hodnocení:

Průběh spotřeb elektrické energie je v průběhu let podobný s výraznými odchylkami. Nejvýraznější odchylky lze pozorovat v měsících leden až květen a listopad. Odchylky ve spotřebě elektrické energie jsou způsobeny pandemií COVID-19 a uzavřením školských zařízení v těchto měsících. V měsících červenec a srpen je spotřeba pravidelně nižší a to z důvodu letních prázdnin.

Celková spotřeba elektrické energie a celková cena za elektrickou energii postupem let rostou. Jednotková cena za elektrickou energii postupem času kolísá.

## 4.7.2 Zemní plyn

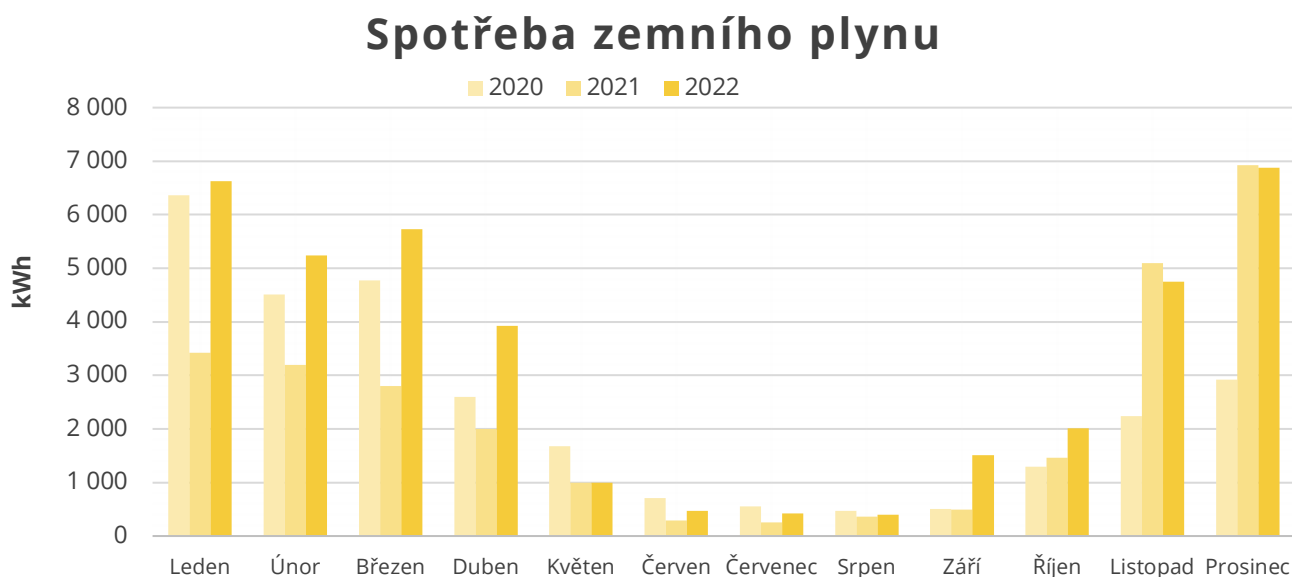
Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za zemní plyn za roky 2020-2022 v měsíčním kroku formou dat v tabulkovém procesoru. Zadavatelem nebyla dodána žádná aktuální faktura za zemní plyn.

Tab. 4.7.2.1: Přehled spotřeb zemního plynu v kWh - Základní škola Mírová

Měsíc	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Leden	6 366,8	4 343,0	0,7	3 426,5	2 494,2	0,7	6 623,4	4 568,7	0,7
Únor	4 512,6	3 971,0	0,9	3 189,9	2 440,4	0,8	5 245,1	4 293,8	0,8
Březen	4 768,0	4 022,2	0,8	2 801,8	2 352,0	0,8	5 733,3	4 391,2	0,8
Duben	2 592,1	3 585,7	1,4	1 997,2	2 168,9	1,1	3 924,3	4 030,4	1,0
Květen	1 674,5	3 401,6	2,0	993,9	1 940,6	2,0	995,4	3 446,2	3,5
Červen	709,5	3 208,1	4,5	293,4	1 781,2	6,1	469,0	3 341,3	7,1
Červenec	558,2	3 177,7	5,7	255,6	1 772,6	6,9	421,1	3 331,7	7,9
Srpen	473,0	3 160,6	6,7	359,7	1 796,3	5,0	392,4	3 326,0	8,5
Září	511,1	2 115,6	4,1	492,2	1 826,4	3,7	1 512,3	3 549,3	2,3
Říjen	1 296,8	2 298,1	1,8	1 457,7	2 046,1	1,4	2 011,7	3 648,9	1,8
Listopad	2 243,3	2 518,9	1,1	5 092,0	7 212,9	1,4	4 750,7	9 342,4	2,0
Prosinec	2 915,4	2 675,7	0,9	6 920,2	7 567,3	1,1	6 874,0	9 765,9	1,4
<b>Celkem</b>	<b>28 621,3</b>	<b>38 478,3</b>	<b>1,3</b>	<b>27 280,0</b>	<b>35 398,9</b>	<b>1,3</b>	<b>38 952,9</b>	<b>57 035,9</b>	<b>1,5</b>

Pozn.: Hodnoty v tabulce č. 4.7.2.1 jsou přepočítány ze spalného tepla uvedeného z dodaných podkladů.

Graf 4.7.2.1: Spotřeba zemního plynu - Základní škola Mírová



#### Hodnocení:

Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za zemní plyn za roky 2020-2022 v ročním kroku formou dat v tabulkovém procesoru. Zadavatelem nebyla dodány žádná aktuální faktura za zemní plyn.

Celková spotřeba zemního plynu a celková cena za zemní plyn postupem let kolísají. Jednotková cena za zemní plyn postupem času roste.

### 4.7.3 Teplo ze SZTE

Zadavatelem byly dodány spotřeby a náklady za teplo ze SZTE za roky 2020-2022 v ročním kroku formou dat v tabulkovém procesoru. Zadavatelem nebyla dodána žádná aktuální faktura za teplo ze SZTE.

Tab. 4.7.3.1: Tabulka č. Přehled spotřeb tepla ze SZTE v kWh - Základní škola Mírová

Rok	2020			2021			2022		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Celkem	989 294,4	1 917 340,7	1,9	1 277 828,7	2 496 028,4	2,0	1 017 040,0	2 466 362,4	2,4

#### Hodnocení:

**Celková spotřeba tepla ze SZTE a celková cena tepla ze SZTE postupem let kolísají. Jednotková cena tepla ze SZTE postupem času roste.**

## 4.8 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

Analýza užití energie je zpracována na základě dodaných podkladů o spotřebách energie za roky 2020-2022. 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

Tab. 4.8.1: Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

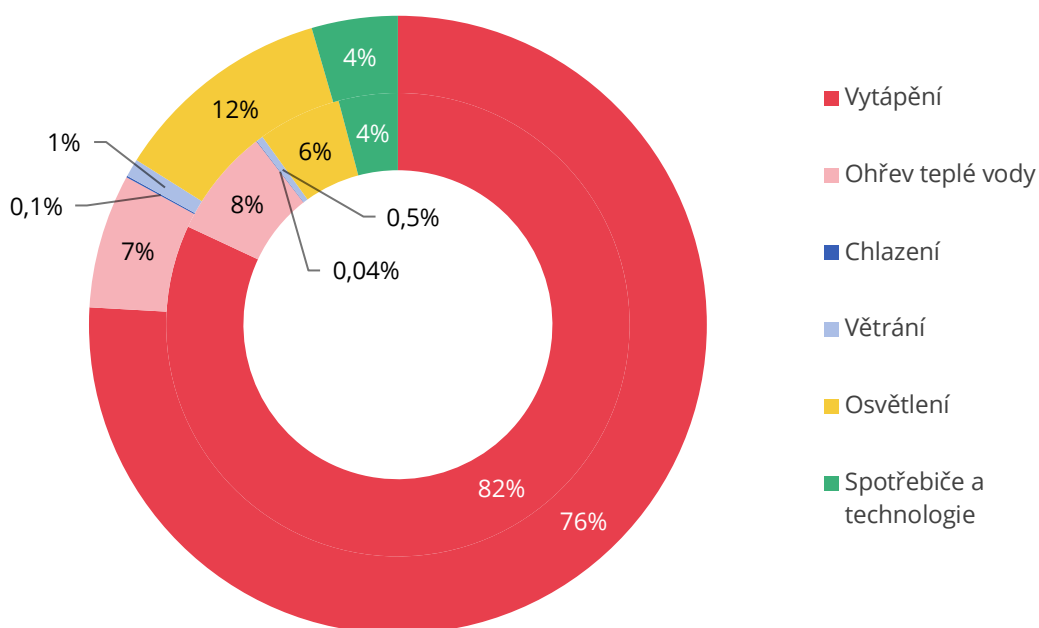
Areál	Klimatologická stanice pro stanovení denostupňů	Průměr denostupňů za předchozí 3 roky	Průměr denostupňů za 20 let	Podíl denostupňů ke klimatickém u normálu	Skutečná spotřeba energie na vytápění (MWh/rok)	Přepočet na dlouhodobý klimatický průměr (MWh/rok)
Základní škola Mírová	Ústí nad Labem	3 503	3 463	101 %	1 002,0	990,7

Tab. 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		1 222,6	3 201,6	1 211,3	3 174,1
Analýza podle energonositelů					
Elektrická energie		96,3	500,5	96,3	500,5
Zemní plyn		31,6	46,3	31,6	46,3
Teplo ze SZTE		1 094,7	2 654,7	1 083,4	2 627,3
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů					
1	Vytápění	1 002,0	2 429,9	990,7	2 402,4
2	Ohřev teplé vody	92,7	224,8	92,7	224,8
3	Chlazení	0,5	2,6	0,5	2,6
4	Větrání	5,8	30,3	5,8	30,3
5	Osvětlení	71,1	369,8	71,1	369,8
6	Spotřebiče a technologie	50,4	144,2	50,4	144,2

Graf 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:** LED svítidla
- Příležitost 2:** Zateplení obvodových stěn
- Příležitost 3:** Zateplení stropu nad vnějším prostorem
- Příležitost 4:** Zateplení střech
- Příležitost 5:** Výměna výplní otvorů
- Příležitost 6:** Fotovoltaická elektrárna
- Příležitost 7:** Instalace VZT jednotek se ZZT
- Příležitost 8:** Osazení TRV + IRC regulace
- Příležitost 9:** Energetický management pověřenou osobou

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

Tab. 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
LED svítidla	21,4	18,4	20,0	5 148,2	111,4	-6 738,6	> 50
Zateplení obvodových stěn	121,0	20,5	20,0	39 226,9	293,5	-24 001,1	> 50
Zateplení stropu nad vnějším prostorem	36,5	6,2	20,0	3 973,6	88,5	-1 557,2	> 50
Zateplení střechy/stropu	210,3	35,6	20,0	30 415,0	510,0	-14 406,9	> 50
Výměna výplní otvorů	103,2	17,5	20,0	38 354,2	250,2	-24 013,9	> 50
Fotovoltaická elektrárna	17,7	15,2	20,0	653,3	94,3	544,1	7,9
Instalace VZT jednotek se ZZT	138,0	-25,8	20,0	17 378,0	137,0	-26 303,5	> 50
Osazení TRV + IRC regulace	79,3	13,4	20,0	2 450,6	192,2	-1 137,3	16,3
Energetický management pověřenou osobou	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	-
<b>Celkem</b>	<b>727,3</b>	<b>101,0</b>		<b>137 600,0</b>	<b>1 677,1</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 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.

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

$T_z$  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 5,198 Kč/kWh, za zemní plyn 1,464 Kč/kWh a za teplo ze SZTE 2,425 Kč/kWh. Jednotkové ceny za elektrickou energii, zemní plyn i teplo ze SZTE byly určeny jako podíly nákladů a spotřeb za rok 2022.

**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: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci tohoto opatření je navržena výměna stávajících zářivkových a žárovkových svítidel. V objektu se nachází zářivková svítidla o příkonu 1×18 W, 1×36 W, 2×18 W, 2×36 W, 2×40 W, 2×58 W, 3×40 W, 4×18 W, 4×20 W a 4×40 W, žárovková svítidla o příkonu 50 W, 60 W a 100 W, výbojková svítidla o příkonu 250 W a halogenová svítidla o příkonu 150 W a 500 W. Doporučujeme vyměnit celkem 714 kusů zářivkových svítidel o příkonu 2×36 W a 2×40 W a žárovkových svítidel o příkonu 60 W s uvažovanou dobou svícení 6 hodin denně. Předpokládaná doba svícení jednotlivých svítidel zůstává nezměněna. Do výměny osvětlení není zahrnuta instalace nouzových svítidel.

Tab. 4.9.4.1: 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]	Počet nových svítidel [ks]	Doba svícení [h/den]	Celkový příkon po výměně [W]
Žárovkové 60W	1	60	196	11 760	6	46	79	6	3 644
Zářivkové 2×36W	1	86	163	14 083	6	40	38	6	1 511
Zářivkové 2×40W	1	96	355	34 080	6	33	8	6	264
-	-	-	-	-	-	50	24	6	1 200
-	-	-	-	-	-	26	144	6	3 780
-	-	-	-	-	-	35	47	6	1 645
-	-	-	-	-	-	33	374	6	12 342
Celkem měněných svítidel			714	59 923			714		24 385
Celková investice včetně montáže									5 148 248

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

Tab. 4.9.4.2: Souhrn výměny stávajícího osvětlení za LED

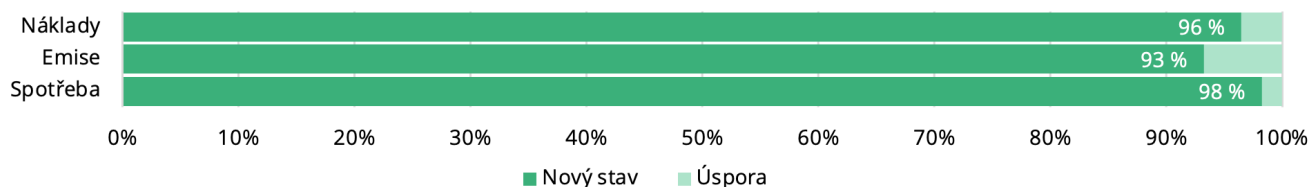
Souhrn výměny stávajícího osvětlení za LED				
	Stávající počet svítidel [ks]	Počet měn. svítidel [ks]	Stávající příkon svítidel [W]	Nový příkon svítidel po výměně [W]
Celkem všech svítidel	1 544	714	145 196	109 658

Tab. 4.9.4.3: 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
21,4	30,1	18,4	5 148,2	111,4	20,0	-6 738,6	-12,9	46,2	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	5 148,2		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	1 900,3		
Diskont r						%	3%		
Index růstu cen energie						%	0%		

Graf 4.9.4.1: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě

### Přehled úspor



### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena výměna stávajících nevyhovujících svítidel za svítidla s LED technologií. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 5 148 248 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na osvětlení ve výši 21,4 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 111 416 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 46,2 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení světelných podmínek v objektu.

## Příležitost 2: Zateplení obvodových stěn

Pro snížení spotřeby energie na vytápění základní školy je navrženo zateplení původních obvodových stěn (Z1, Z2, Z3, Z4 a Z5) objektu.

Původní konstrukce Z1 a Z2 jsou tvořeny zdívem z příčně děrovaných keramických tvarovek se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,36 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Stěna Z3 je tvořena boletickými panely se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,77 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Konstrukce Z4 a Z5 je tvořena železobetonem se součinitelem prostupu tepla  $U = 2,94 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Pro zlepšení tepelně technických vlastností doporučujeme opatřit konstrukce Z1 a Z2 tepelnou izolací EPS ( $\lambda = 0,032 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 140 mm. Dále navrhujeme demontáž konstrukce Z3 a nahrazení novým systémem obvodového pláště s akustickými deskami SDK z vnitřní strany, výplní z minerální vlny ( $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 140 mm a izolačními stěnovými panely o tloušťce 120 mm. Konstrukce Z4 a Z5 doporučujeme opatřit tepelnou izolací z XPS ( $\lambda = 0,036 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 140 mm.

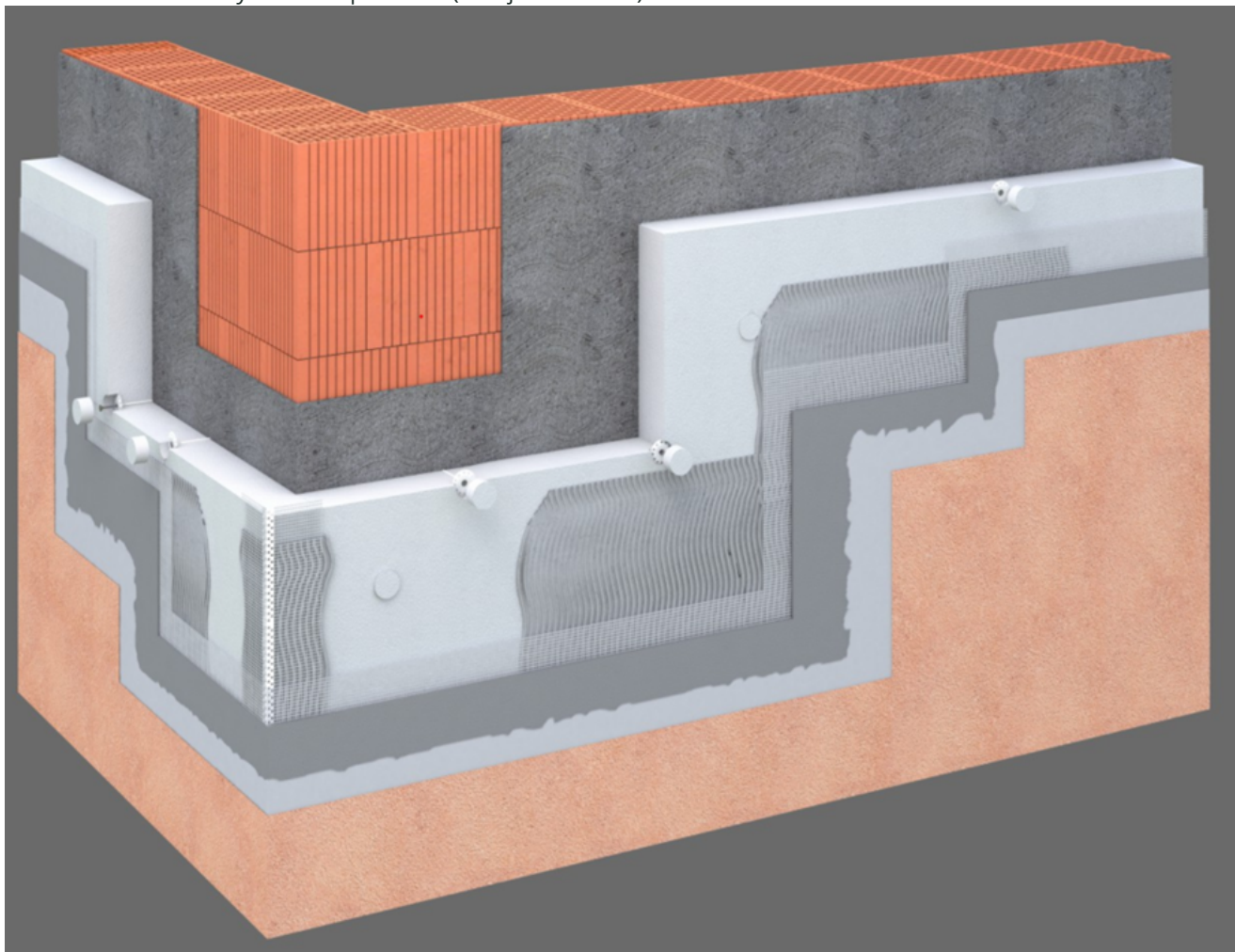
Výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla budou pro Z1 a Z2  $U = 0,216 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro Z3  $U = 0,160 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro Z4 a Z5  $U = 0,256 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, který činí pro stěny z temperovanému k venkovnímu prostoru (Z1)  $U_{\text{rec}} = 0,50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro stěny z vnější z vytápěného prostoru (Z2) a (Z3)  $U_{\text{rec}} = 0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro stěny z temperovaného prostoru k zemině (Z4)  $U_{\text{rec}} = 0,60 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro stěny z vytápěného prostoru k zemině (Z5)  $U_{\text{rec}} = 0,30 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Tab. 4.9.4.4: 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	140
6	Lepicí hmota na bázi cementu	10 - 20
7	Omítka	10

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



Tab. 4.9.4.5: 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]
Základní škola Mírová	5 691	6 893	39 226 937
<b>Celková investice</b>			<b>39 226 937</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

Tab. 4.9.4.6: Úspora zateplením po objektech

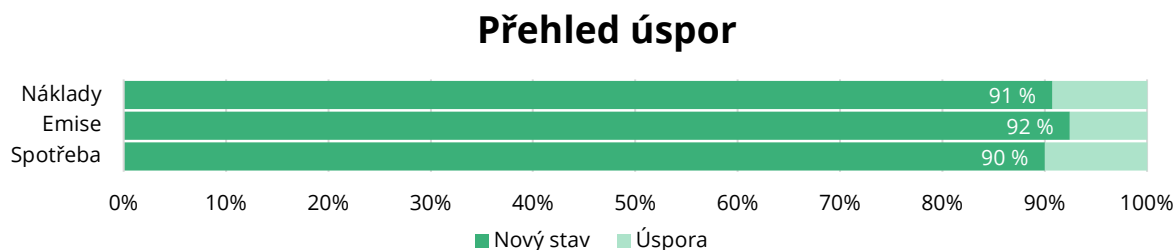
Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Základní škola Mírová	121,0	12,2	293 486,8
<b>Celkem</b>	<b>121,0</b>	<b>12,2</b>	<b>293 486,8</b>



Tab. 4.9.4.7: 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
121,0	12,2	20,5	39 226,9	293,5	20,0	-24 001,1	-14,4	> 50	> 50
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	10 859,5		
Diskont r						%	3 %		
Index růstu cen energie						%	0 %		

Graf 4.9.4.2: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě

**Hodnocení:**

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení obvodových stěn. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 39 226 937 Kč. Příležitost přinese úsporu neobnovitelné energie na vytápění ve výši 121,0 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 293 487 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu překračuje 50 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy.

### Příležitost 3: Zateplení stropu nad vnějším prostorem

V rámci tohoto opatření je řešeno zateplení stropu nad vnějším prostorem (P1). Konstrukce v původním stavu má součinitel prostupu tepla je  $U = 2,86 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . V její skladbě se nenachází tepelná izolace. Pro zlepšení tepelně technických vlastností navrhujeme opatřit konstrukci tepelnou izolací PIR ( $\lambda = 0,023 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o tloušťce 180 mm. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla po zateplení bude  $U = 0,122 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla konstrukce, na kterou je žádána podpora, a to  $U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  pro podlahy nad vnějším prostorem.

Tab. 4.9.4.8: 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]
Základní škola Mírová	494	8 042	3 973 635
<b>Celková investice</b>			<b>3 973 635</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

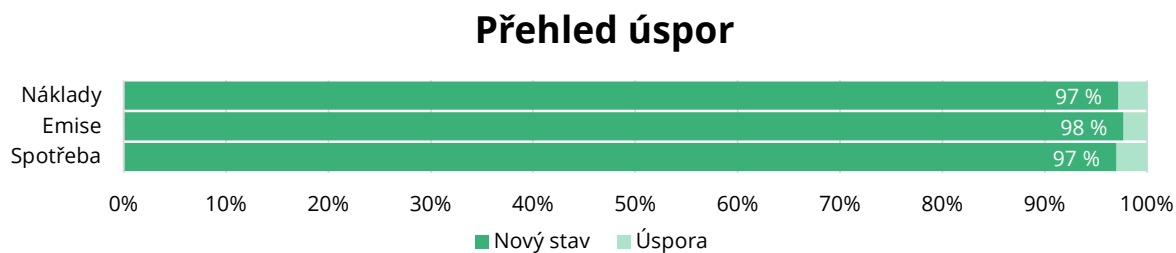
Tab. 4.9.4.9: Úspora zateplením po objektech

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Základní škola Mírová	36,5	3,7	88 481,4
<b>Celkem</b>	<b>36,5</b>	<b>3,7</b>	<b>88 481,4</b>

Tab. 4.9.4.10: 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 návrstnosti	Reálná doba návrstnosti
MWh/rok	%	t CO <sub>2</sub> /rok	tis. Kč	tis.Kč/rok	roky	tis. Kč	%	roky	roky
<b>36,5</b>	<b>3,7</b>	<b>6,2</b>	<b>3 973,6</b>	<b>88,5</b>	<b>20,0</b>	<b>-1 557,2</b>	<b>-4,2</b>	<b>44,9</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>Ostatní ekonomické ukazatele</b>									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	1 100,1		
Diskont r						%	3 %		
Index růstu cen energie						%	0 %		

Graf 4.9.4.3: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě



#### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení stropu nad vnějším prostorem. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 3 973 635 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 36,5 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 88 481 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 44,9 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy.

#### Příležitost 4: Zateplení střešních/stropních konstrukcí

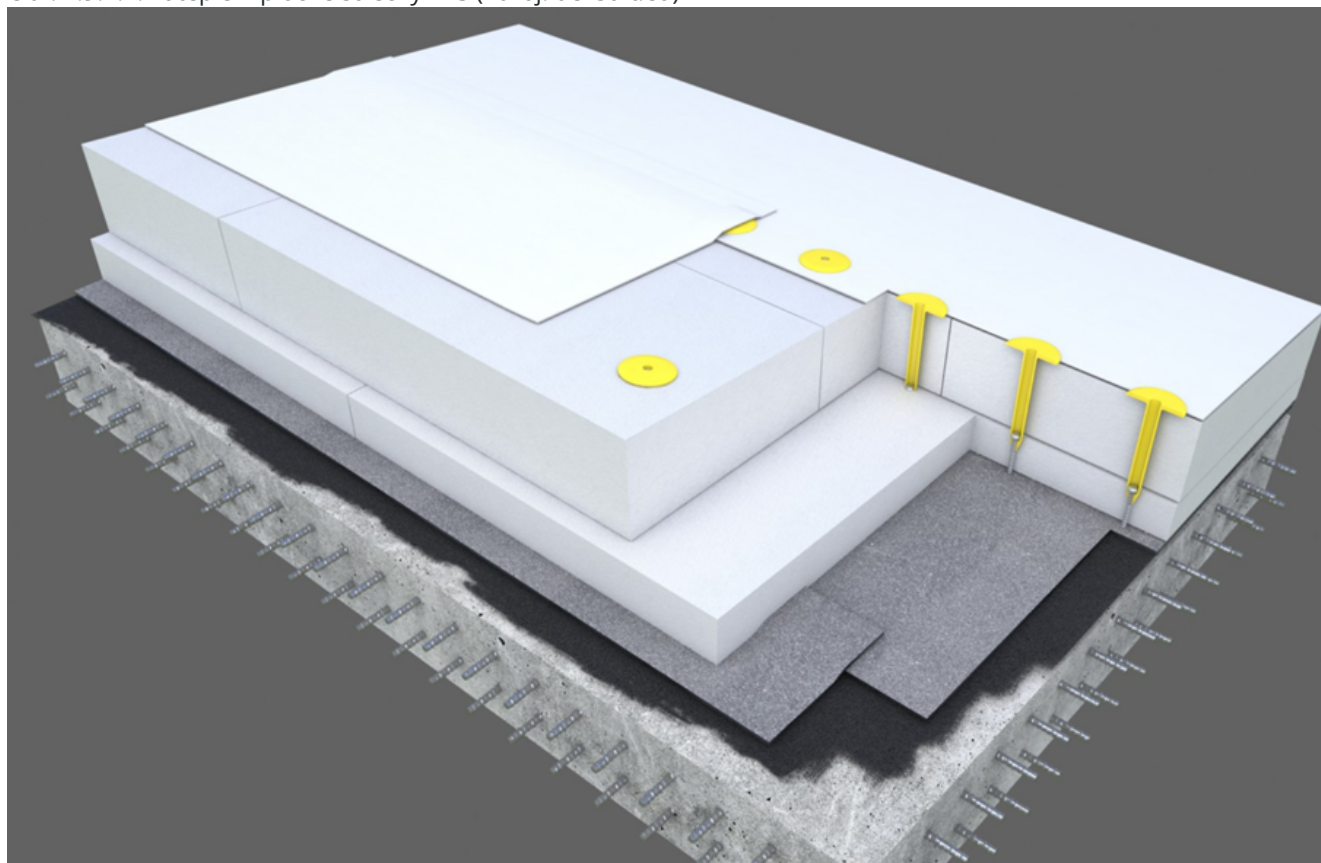
V rámci opatření je doporučeno zateplení střešní konstrukce S1 a S2 tepelnou izolací z EPS ( $\lambda = 0,035 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) o minimální tloušťce 300 mm. Původní konstrukce S1 má součinitel prostupu tepla  $U = 3,08 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , konstrukce S2 má součinitel prostupu tepla  $U = 3,57 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Součinitel prostupu tepla po zateplení bude  $U = 0,132 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  pro S1 a  $U = 0,133 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  pro S2.

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, který činí  $U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  pro ploché střechy.

Tab. 4.9.4.11: Specifikace skladby

Ozn.	Specifikace skladby zateplení ploché střechy EPS	Tloušťka [mm]
1	Povlaková hydroizolace	1,5
2	Tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu	min. 300
3	Spádové klíny z pěnového polystyrenu	30
4	Parotěsnicí fólie	4
5	Přípravný nátěr podkladu	-
6	Nosná konstrukce	-

Obr. 4.9.4.2: Zateplení ploché střechy EPS (Zdroj: deksoft.eu)



Tab. 4.9.4.12: 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]
Základní škola Mírová	3 309	9 191	30 415 019
<b>Celková investice</b>			<b>30 415 019</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

Tab. 4.9.4.13: Úspora zateplením po objektech

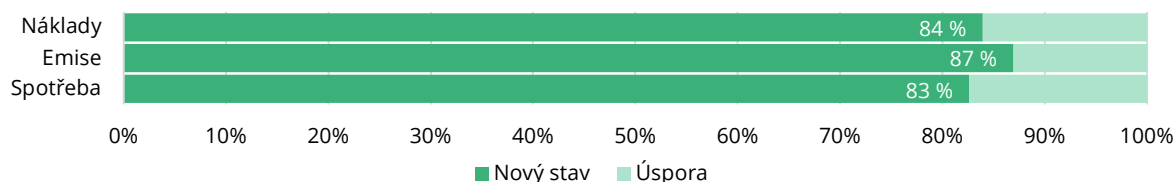
Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Základní škola Mírová	210,3	21,2	510 036,1
<b>Celkem</b>	<b>210,3</b>	<b>21,2</b>	<b>510 036,1</b>

Tab. 4.9.4.14: 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
210,3	21,2	35,6	30 415,0	510,0	20,0	-14 406,9	-6,4	> 50	> 50
<b>Ostatní ekonomické ukazatele</b>									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	8 420,0		
Diskont r						%	3 %		
Index růstu cen energie						%	0 %		

Graf 4.9.4.4: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě

### Přehled úspor



### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnoceno zateplení stropní/střešní konstrukce. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 30 415 019 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 210,3 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 510 036 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu překračuje 50 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy.

## Příležitost 5: Výměna výplní otvorů

V rámci tohoto opatření je navržena výměna dřevěných oken (O1) a (O3), hliníkových dveří (D1) a (D3) a polykarbonátových světlíků (SV1). Dřevěná okna mají součinitel prostupu tepla  $U = 3,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , hliníkové dveře mají součinitel prostupu tepla  $U = 3,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a světlíky mají součinitel prostupu tepla  $U = 2,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Dřevěná okna doporučujeme vyměnit za nová plastová okna s izolačním trojsklem se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,72 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , hliníkové dveře za plastové dveře se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a polykarbonátové světlíky za nové s izolačním prosklením se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, která pro okenní výplně z vytápěného prostoru (O1) činí  $U_{\text{rec}} \leq 0,6 \times U_{\text{R,j}} = 0,72 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , dveřní výplně z vytápěného prostoru (D1) činí  $U_{\text{rec}} = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro okenní výplně z temperovaného prostoru (O3) a činí  $U_{\text{rec}} \leq 0,6 \times U_{\text{R,j}} = 1,38 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , pro dveřní výplně z temperovaného prostoru (D3) činí  $U_{\text{rec}} = 2,3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  a pro střešní světlíky  $U_{\text{rec}} = 1,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Tab. 4.9.4.15: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha měněných výplní [m <sup>2</sup> ]	Odhadovaná cena za 1 m <sup>2</sup> [Kč.m <sup>-2</sup> ]	Investice na objekt [Kč]
Základní škola Mírová	2 087	18 382	38 354 247
<b>Celková investice</b>			<b>38 354 247</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

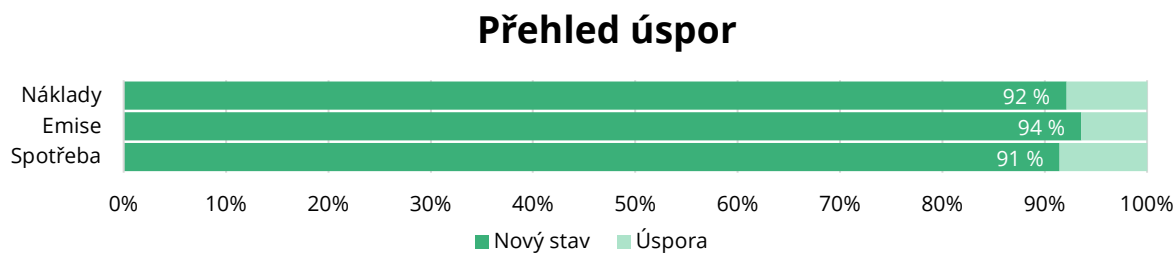
Tab. 4.9.4.16: Úspora výměnou výplní po objektech

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Základní škola Mírová	103,2	10,4	250 204,5
<b>Celkem</b>	<b>103,2</b>	<b>10,4</b>	<b>250 204,5</b>

Tab. 4.9.4.17: 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
<b>103,2</b>	<b>10,4</b>	<b>17,5</b>	<b>38 354,2</b>	<b>250,2</b>	<b>20,0</b>	<b>-24 013,9</b>	<b>-12,7</b>	<b>&gt; 50</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>Ostatní ekonomické ukazatele</b>									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	0,0		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	10 617,9		
Diskont r						%	3 %		
Index růstu cen energie						%	0 %		

Graf 4.9.4.5: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě



#### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena výměna stávajících výplní otvorů za nové s lepšími vlastnostmi. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 38 354 247 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 103,2 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 250 205 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu překračuje 50 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy.



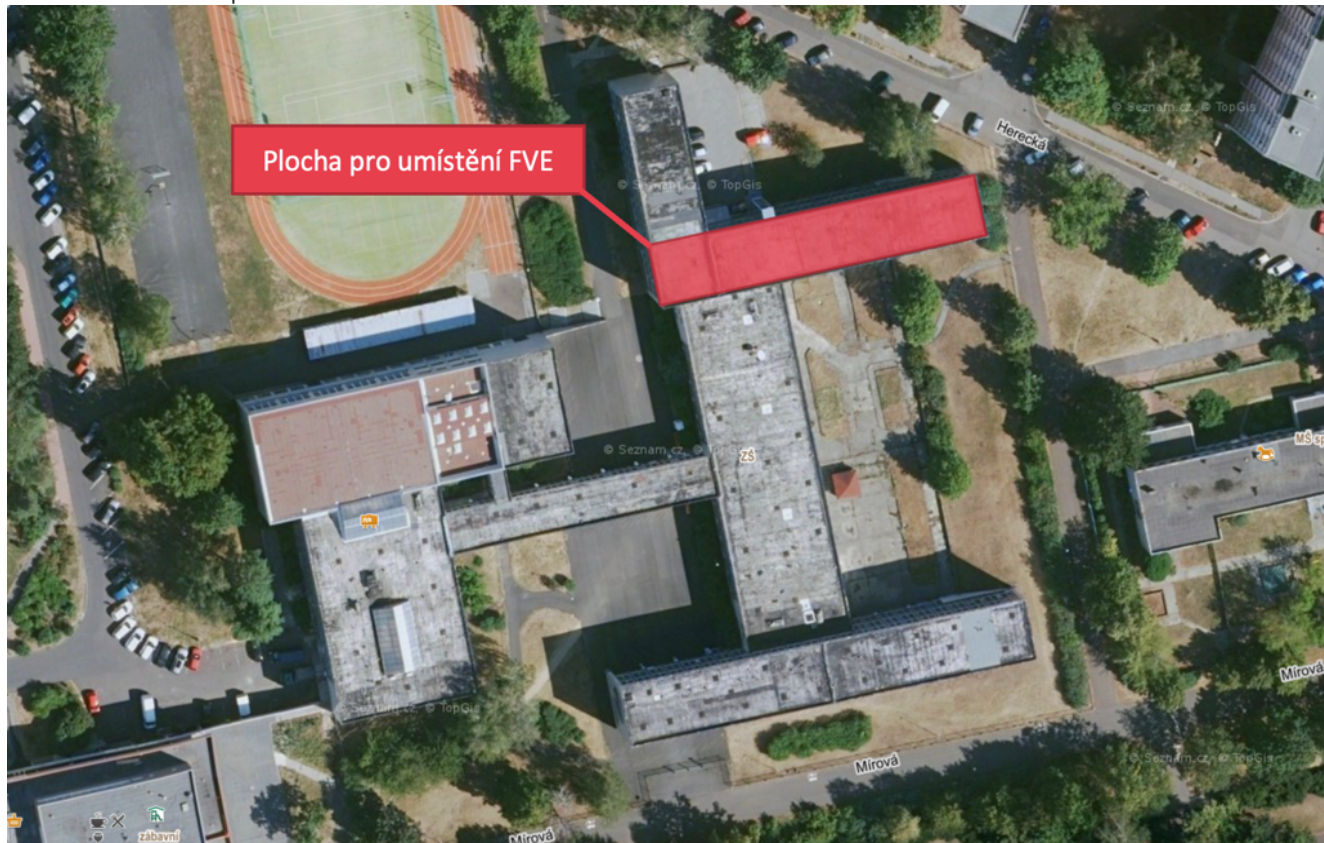
## Příležitost 6: Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Pro snížení množství elektrické energie odebírané ze sítě navrhujeme systém fotovoltaické elektrárny (FVE) o výkonu 23,1 kWp s použitím referenčních panelů o špičkovém výkonu 460 Wp a referenční účinnosti 23,1 % (ostatní parametry jsou uvedeny v tabulce č. (4.9.4.18).

FV panely navrhujeme se sklonem 30° umístěné na střeše objektu. Konstrukce s FV panely nebude kotvena přímo do střechy, ale pouze položena na střešním plášti a přitížena betonovými bloky.

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

Obr. 4.9.4.3: Plocha pro umístění FVE

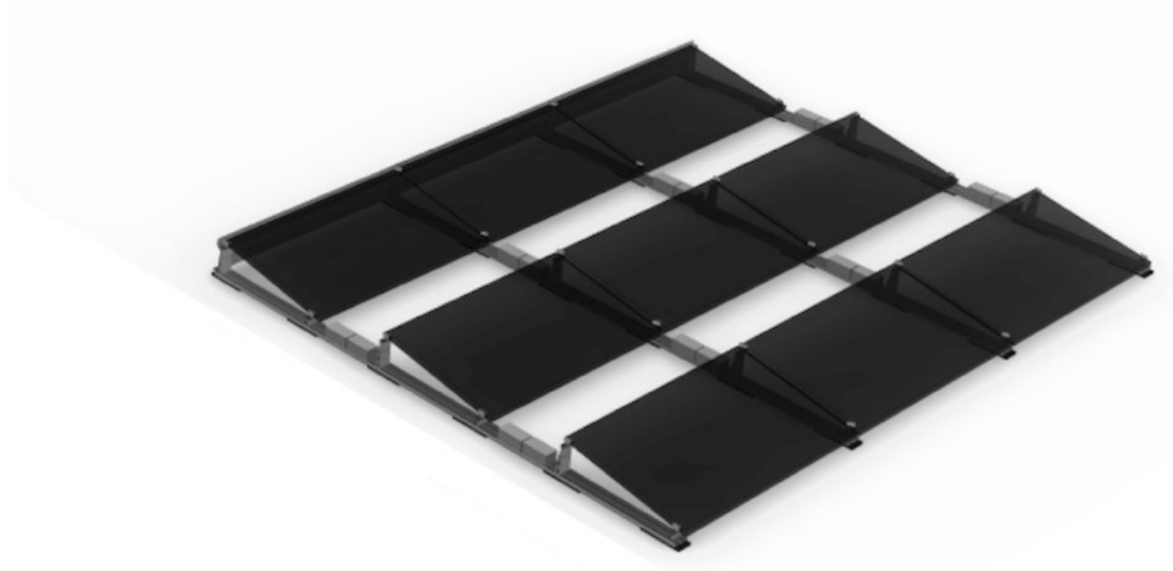




Tab. 4.9.4.18: Parametry fotovoltaické elektrárny

Parametry navrženého systému FVE	
Špičkový výkon instalovaných modulů [kWp]	23,1
Plocha pro instalaci fotovoltaiky [m <sup>2</sup> ]	100,1
Azimutový úhel osluněné plochy $\gamma$ (vůči jihu)	0°
Úhel sklonu plochy $\beta$	30°
Parametry navržených referenčních panelů	
Technologie fotovoltaických panelů	Monokrystalický křemík
Výrobce	Neostar 2P AIKO-A460-MAH54Mw
Referenční účinnost [%]	23,1
Výkon 1 ks panelu [Wp]	460
Předpokl. životnost panelů	min. 30 let
Záruka výkonu po 25 letech	pokles max. 9,4 %
Výrobce měniče	Solar Edge (záruka od výrobce 12 let)
Výrobce konstrukce pro FVE	Schletter (záruka od výrobce 10 let)

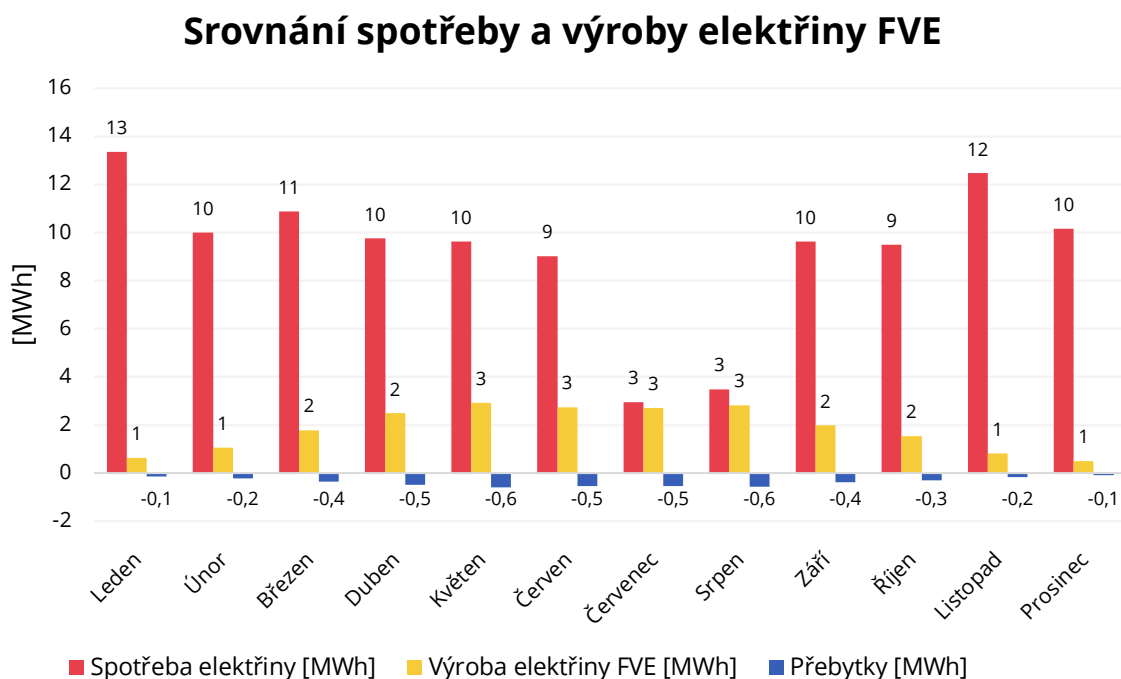
Obr. 4.9.4.4: Předpokládaný způsob kotvení



Tab. 4.9.4.19: 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	13,4	0,6	0,1
Únor	10,0	1,1	0,2
Březen	10,9	1,8	0,4
Duben	9,8	2,5	0,5
Květen	9,6	2,9	0,6
Červen	9,0	2,7	0,5
Červenec	3,0	2,7	0,5
Srpen	3,5	2,8	0,6
Září	9,6	2,0	0,4
Říjen	9,5	1,5	0,3
Listopad	12,5	0,8	0,2
Prosinec	10,2	0,5	0,1
<b>Celkem za rok</b>	<b>110,8</b>	<b>22,0</b>	<b>4,4</b>
Procentuální vyjádření přebytků [%]			<b>19,9</b>
Celková výroba FVE po odečtení přebytků [MWh]			<b>17,7</b>
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu [hod.rok <sup>-1</sup> ]			<b>764,1</b>

Graf 4.9.4.6: Srovnání spotřeby a výroby elektřiny FVE v měsíčním kroku



Tab. 4.9.4.20: Parametry navržené FVE

Parametry navržené FVE		
	Kč/kWp [Kč/kWh]	Kč
Cena FVE [Kč/kWp, Kč]	28 281	653 290
Celková cena [Kč/kWp, Kč]	28 281	653 290

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

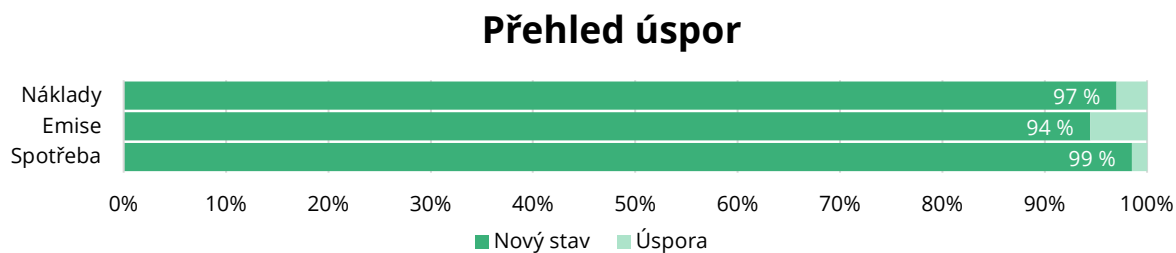
Tab. 4.9.4.21: Úspory nákladů

Fotovoltaická elektrárna (FVE)	
Elektrická energie vyrobená FVE - pro vlastní spotřebu	
Celkový roční zisk FVE pro vlastní spotřebu [MWh/rok]	17,7
Jednotková cena za odběr EE z distribuční sítě bez stálých platů [Kč/MWh]	5 198
Úspora nákladů za elektrickou energii pro vlastní spotřebu [Kč/rok]	91 755
Elektrická energie vyrobená FVE - pro prodej do distribuční sítě	
Přetoky EE do distribuční sítě [MWh/rok]	4,4
Jednotková cena za výkup EE z distribuční sítě [Kč/MWh]	589
Zisk za prodej EE do distribuční sítě [Kč/rok]	2 579
<b>Celkové roční úspory [Kč/rok]</b>	<b>94 334 Kč</b>

Tab. 4.9.4.22: 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
17,7	18,3	15,2	653,3	94,3	20,0	544,1	9,0	6,9	7,9
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	326,6		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	120,6		
Diskont r						%	3 %		
Index růstu cen energie						%	0 %		

Graf 4.9.4.7: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě



#### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena instalace fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 653 290 Kč. Příležitost přinese úsporu v odběru elektrické energie ze sítě ve výši 17,7 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 94 334 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 6,9 let. Příležitost z důvodu kratší doby návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci.

## Příležitost 7: Instalace VZT jednotek se ZZT

Pro úsporu energie na vytápění a splnění hygienických a provozních požadavků na větrání budov sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí je v objektu navržen systém nuceného větrání s rekuperací.

Pokud je jedním z energeticky úsporných opatření na budově sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí projektové řešení obsahovat i návrh systému větrání v souladu s vyhláškou č. 160/2024 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Ve stávajícím stavu jsou učebny školy větrány přirozeně okny. Pro výměnu vzduchu v tělocvičnách a v jídelně a kuchyni jsou nainstalovány VZT jednotky, které jsou ve velmi špatném technickém stavu. Jednotky pochází z roku 1975. V novém stavu je navrženo celkem 12 ks centrálních VZT jednotek s automatickou regulací dle koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti. Všechny jednotky budou nainstalovány na střeche jednotlivých částí objektu. Zařízení č. 1–7 slouží pro výměnu vzduchu v učebnách. Zařízení č. 8–12 nahradí stávající jednotky sloužící pro větrání kuchyně, jídelny a malé a velké tělocvičny. Jednotky jsou vybaveny protiproudým výměníkem pro zpětné získání tepla s uvažovanou účinností rekuperace 75 %.

Dohřev vzduchu bude zajištěn pro zařízení č. 1–6, 8 a 9 pomocí VRV jednotek umístěných v blízkosti strojovny jednotlivých VZT jednotek. VRV jednotky jsou primárně určeny pro dohřev přiváděného vzduchu pro VZT, zároveň mohou fungovat v reverzním chodu pro chlazení. Jednotka bude propojena s VZT jednotkou chladírenským izolovaným měděným potrubím a komunikačním kabelem. Dohřev vzduchu zařízení č. 7 bude zajištěn elektrickým dohříváčem, který je součástí jednotky. Pro zařízení č. 10–12 bude zajištěn ohřev vzduchu pomocí stávajícího teplovodního ohřevu.

Nové VZT jednotky v učebnách budou opatřeny IR čidly. 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.

Tab. 4.9.4.23: Vstupní parametry

Instalace VZT jednotek se ZZT		
Počet žáků ve třídě	30	žáků
Počet vyučujících ve třídě	1	osoby
Dávka vzduchu na žáka	18	m <sup>3</sup> /hod
Dávka vzduchu na vyučující	50	m <sup>3</sup> /hod
Dávka vzduchu na osobu - tělocvična	90	m <sup>3</sup> /hod
Dávka vzduchu na osobu - jídelna	25	m <sup>3</sup> /hod
Počet žáků - malá tělocvična	30	žáků
Počet žáků - velká tělocvična	60	žáků
Teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Teplota venkovního vzduchu	-12	°C
Systém větrání	nucené rovnotlaké	-
Celkový průtok větracího vzduchu ve třídě	590	m <sup>3</sup> /hod
Celkový průtok větracího vzduchu v malé tělocvičně	2 700	m <sup>3</sup> /hod
Celkový průtok větracího vzduchu ve velké tělocvičně	5 400	m <sup>3</sup> /hod
Účinnost zpětného získání tepla	75	%
Předpokládaná doba provozu	8	hod/den

Tab. 4.9.4.24: Vstupní parametry

Zařízení	Počet tříd na VZT jednotku	Potřebné přiváděné množství VZT jednotky	Maximální přiváděné množství VZT jednotky	El. Příkon VZT jednotky
	(ks)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h)	(kW)
VZT č.1 - Pavilon A	7	4 130	5 200	6,6
VZT č.2 - Pavilon D	10	5 900	7 850	10,4
VZT č.3 - Pavilon D	7	4 130	5 600	6,6
VZT č.4 - Pavilon E	7	4 130	4 800	6,6
VZT č.5 - Pavilon F	9	5 310	8 000	10,4
VZT č.6 - Pavilon G	7	4 130	5 600	6,6
VZT č.7 - Pavilon B	28 žáků + 1 uč.	554	560	1,0
VZT č.8 - Malá tělocvična	1	2 700	2 700	5,0
VZT č.9 - Velká tělocvična	1	5 400	5 400	6,6
VZT č.10 - Velká jídelna	1	4 000	4 000	5,0
VZT č.11 - Malá jídelna	1	1 500	1 500	5,0
VZT č.12 - Kuchyně	1	14 000	14 000	10,8

Tab. 4.9.4.25: Vstupní parametry

Zařízení	Úspora na vytápění		Spotřeba EE na provoz VZT jednotek		Investice
	MWh/rok	Kč/rok	MWh/rok	Kč/rok	Kč
VZT č.1 - Pavilon A	15,51	37 616	4,07	21 161	-
VZT č.2 - Pavilon D	22,16	53 738	6,41	33 345	-
VZT č.3 - Pavilon D	15,51	37 616	4,07	21 161	-
VZT č.4 - Pavilon E	15,51	37 616	4,07	21 161	-
VZT č.5 - Pavilon F	19,94	48 364	6,41	33 345	-
VZT č.6 - Pavilon G	15,51	37 616	4,07	21 161	-
VZT č.7 - Pavilon B	1,46	3 532	0,62	3 206	-
VZT č.8 - Malá tělocvična	10,14	24 592	3,08	16 031	-
VZT č.9 - Velká tělocvična	20,28	49 183	4,07	21 161	-
VZT č.10 - Velká jídelna	15,02	36 432	3,08	16 031	-
VZT č.11 - Malá jídelna	5,63	13 662	3,08	16 031	-
VZT č.12 - Kuchyně	52,58	127 513	6,66	34 628	-
<b>CELKEM</b>	<b>209,27</b>	<b>507 481</b>	<b>49,71</b>	<b>258 426</b>	<b>17 377 962</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle položkového rozpočtu

Tab. 4.9.4.26: VRV jednotky

Zařízení	Vytápění	Chlazení	COP	EER	Spotřeba EE dohřev	Spotřeba EE chlazení
	příkon / výkon	příkon / výkon				
	kW / kW	kW / kW				
VZT č.1 - Pavilon A	6,4 / 22,4	6,7 / 19,0	3,5	2,8	1,82	0,50
VZT č.2 - Pavilon D	8,1 / 30,6	8,8 / 28,0	3,8	3,2	3,45	0,66
VZT č.3 - Pavilon D	6,4 / 22,4	6,7 / 19,0	3,5	2,8	1,82	0,50
VZT č.4 - Pavilon E	6,4 / 22,4	6,7 / 19,0	3,5	2,8	1,82	0,50
VZT č.5 - Pavilon F	8,1 / 30,6	8,8 / 28,0	3,8	3,2	3,45	0,66
VZT č.6 - Pavilon G	6,4 / 22,4	6,7 / 19,0	3,5	2,8	1,82	0,50
VZT č.8 - Malá tělocvična	3,5 / 15,5	3,3 / 13,4	4,4	4,1	1,49	0,25
VZT č.9 - Velká tělocvična	6,4 / 22,4	6,7 / 19,0	3,5	2,8	1,82	0,50
<b>CELKEM</b>					<b>17,48</b>	<b>4,08</b>

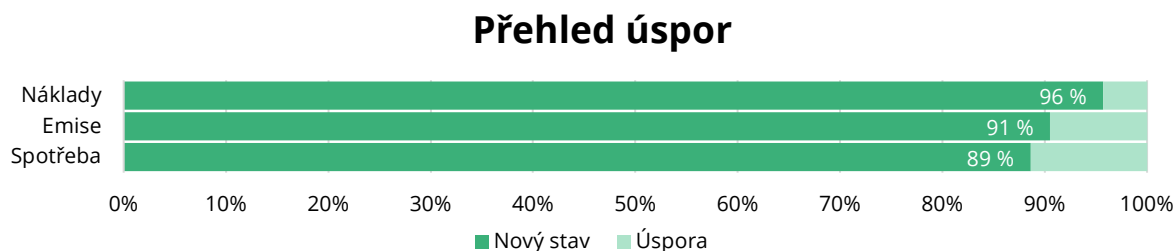
Tab. 4.9.4.27: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora energie za vytápění		
	[MWh.rok <sup>-1</sup> ]	[%]	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
<b>17 377 962</b>	<b>138,0</b>	<b>11</b>	<b>136 980</b>

Tab. 4.9.4.28: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora 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
<b>138,0</b>	<b>11,4</b>	<b>-25,8</b>	<b>17 378,0</b>	<b>137,0</b>	<b>20,0</b>	<b>-26 303,5</b>	<b>-16,2</b>	<b>&gt; 50</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>Ostatní ekonomické ukazatele</b>									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč	<b>17 378,0</b>		
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč	<b>6 414,5</b>		
Diskont r						%	<b>3 %</b>		
Index růstu cen energie						%	<b>0 %</b>		

Graf 4.9.4.8: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě



#### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnocena instalace VZT jednotek se systémem ZZT. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 17 377 962 Kč. Příležitost přinese úsporu zemního plynu na vytápění ve výši 209,3 MWh/rok a navýšení spotřeby elektrické energie na provoz ve výši 71,3 MWh/rok. V součtu se jedná o celkovou úsporu energie ve výši 138,0 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 136 980 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu přesahuje 50 let. Příležitost i přes delší dobu návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci z důvodu zlepšení vnitřního prostředí stavby.



## Příležitost 8: Osazení TRV + IRC regulace

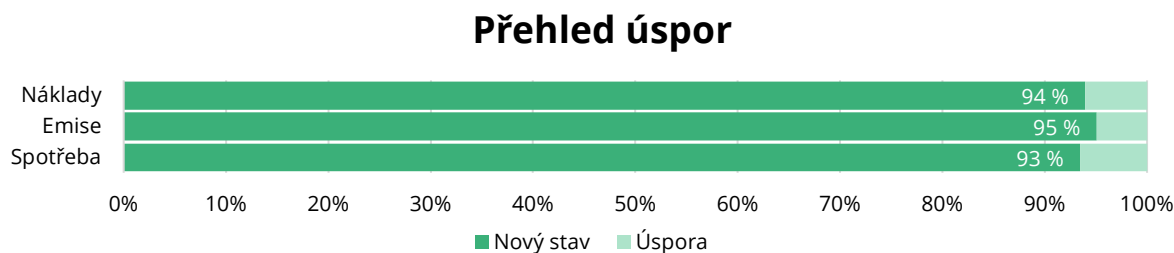
V rámci tohoto opatření je navržena instalace termoregulačních ventilů a elektricky řízených hlavice, které zajistí regulaci otopné soustavy v jednotlivých místnostech. Jedná se o instalaci nového nadřazeného řídicího systému, umožňujícího vzdálený dohled a ovládání (spínání otopných těles v jednotlivých místnostech, řízení větví rozdělovače/sběrače, řízení cirkulace teplé vody, možnost připojení VZT apod.). V objektu se nachází celkem 354 kusů otopných ploch, na které budou hlavice instalovány. 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.

V rámci opatření dojde k vyregulování celé otopné soustavy.

Tab. 4.9.4.29: Hodnocení opatření

Přínosy			Ekonomické ukazatele						
Úspora energie	Úspora 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
79,3	8,0	13,4	2 450,6	192,2	20,0	-1 137,3	-0,4	12,8	16,3
Ostatní ekonomické ukazatele									
Celkové reinvestice za dobu hodnocení						tis. Kč		2 450,6	
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení						tis. Kč		904,6	
Diskont r						%		3 %	
Index růstu cen energie						%		0 %	

Graf 4.9.4.9: Graf přehledu finančních, emisních a energetických úspor vůči celkové spotřebě



### Hodnocení:

V rámci příležitosti je hodnoceno osazení TRV ventilů s IRC regulací. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 2 450 616 Kč. Příležitost přinese úsporu energie na vytápění ve výši 79,3 MWh/rok, což představuje úsporu provozních nákladů ve výši 192 193 Kč ročně. Prostá doba návratnosti dle výpočtu činí 12,8 let. Příležitost z důvodu kratší doby návratnosti, než je doba životnosti doporučujeme k realizaci.

## Příležitost 9: Energetický management pověřenou osobou

Profesionálně se provádí energetický management prostřednictvím pověřené osoby s potřebnými znalostmi, která se trvale zaměřuje na systematickост provádění jednotlivých dále uvedených opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace v budově.

Mezi základní úkony energetického managementu patří:

### **V oblasti vytápění:**

- Odstranění netěsností spáry mezi rámem okna a rámem okenního křídla např. silikonovým těsněním.
- Kontrola tepelné izolace rozvodů energie na vytápění před sezónou.
- Kontrola odvětrání na topných tělesech na počátku topné sezóny.
- Kontrola funkčnosti armatur minimálně dvakrát za otopnou sezónu.
- Kontrola funkčnosti regulačních armatur a tepelné pohody v objektu dvakrát za sezónu.
- Čištění otopných těles – jednou měsíčně otírání za vlhka, otírání kartáčkem nebo štětkou či ofukování jednou ročně.

### **V oblasti přípravy teplé vody:**

- Instalace aerátorů do výtokových armatur.
- Oprava kapajících kohoutků. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu představuje za měsíc cca 170 l vody.

### **V oblasti úspory EE:**

- kontrola společných elektrických spotřebičů, případná výměna spotřebičů s vysokou spotřebou
- kontrola vypínání svítidel v celém objektu po skončení pracovní doby
- čištění svítidel, které by mělo být zajištěno 2 x ročně

### **V oblasti správy energií:**

- minimálně měsíční registrace odečtů spotřeby všech energií
- sledování průběžného vývoje spotřeby energií

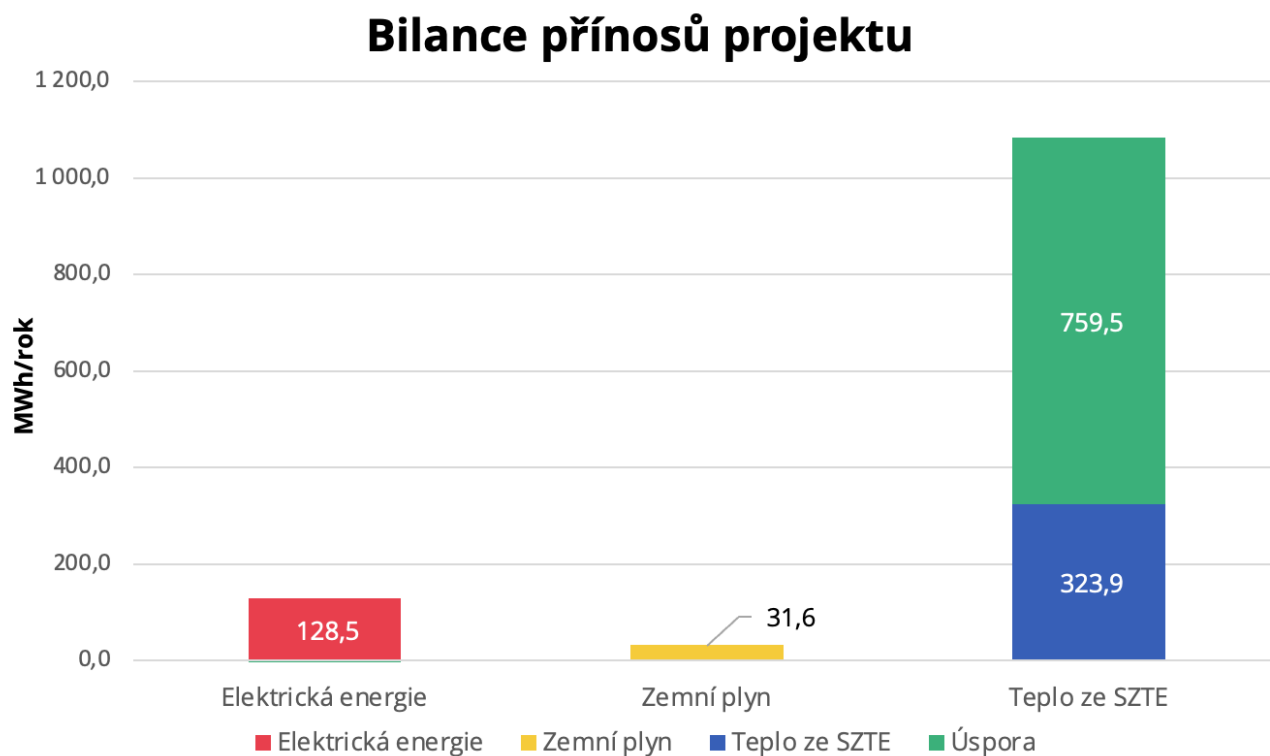
## 4.10 Bilance přínosů projektu

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

Tab. 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		1 211,3	3 174,1	484,0	1497,0	727,3	1 677,1
Analýza podle energonositelů							
Elektrická energie		96,3	500,5	128,5	665,3	-32,2	-164,8
Zemní plyn		31,6	46,3	31,6	46,3	0,0	0,0
Teplo ze SZTE		1 083,4	2 627,3	323,9	785,4	759,5	1 841,9
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vytápění	990,7	2 402,4	248,6	651,4	742,0	1 751,0
2	Ohřev teplé vody	92,7	224,8	92,7	224,8	0,0	0,0
3	Chlazení	0,5	2,6	4,5	23,3	-4,0	-20,7
4	Větrání	5,8	30,3	54,5	283,0	-48,6	-252,7
5	Osvětlení	71,1	369,8	36,7	188,7	34,5	181,1
6	Spotřebiče a technologie	50,4	144,2	47,0	125,7	3,5	18,4

Graf 4.10.1: Bilance přínosů projektu



## 4.11 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:**

Tab. 4.11.1: Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	tis. Kč	-	<b>1 677</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	<b>1 677</b>
z toho ostatní přínosy	tis. Kč	-	-
celková zůstatková hodnota v posledním roce	tis. Kč	-	<b>40 337</b>
<b>Náklady na realizaci</b>	tis. Kč	-	<b>143 263</b>
z toho:		-	-
náklady na projektovou dokumentaci, energetický posudek a výběrové řízení	tis. Kč	-	<b>5 663</b>
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	<b>137 600</b>
vedlejší rozpočtové náklady	tis. Kč	-	<b>0</b>
náklady na přípojky	tis. Kč	-	<b>0</b>
nezpůsobilé výdaje projektu	tis. Kč	-	<b>0</b>
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodn.	tis. Kč	-	<b>25 303</b>
<b>Změna provozních nákladů</b>	tis. Kč/rok	<b>3 174</b>	<b>1 497</b>
z toho:		-	-
náklady na energii	tis. Kč/rok	<b>3 174</b>	<b>1 497</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>-97 614</b>
<b>Prostá doba návratnosti - <math>T_s</math></b>	roky	-	<b>&gt; 50</b>
<b>Reálná doba návratnosti - <math>T_{sd}</math></b>	roky	-	<b>&gt; 50</b>
<b>IRR</b>	%	-	<b>-10</b>

## 4.12 Ekologické vyhodnocení

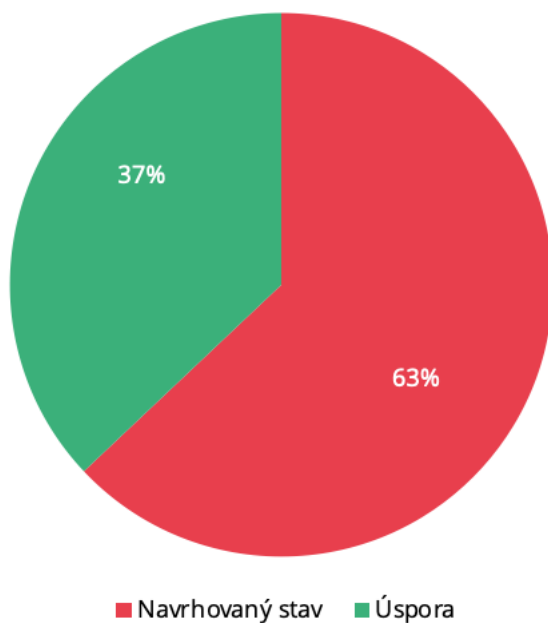
Ekologické vyhodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 141/2021 Sb. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Tab. 4.12.1: 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	31,62	31,62	0,00	
Elektřina	0,86	96,29	128,48	-32,19	
Teplo ze SZTE	0,17	1 083,39	323,86	759,53	
Znečišťující látka		t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>		272,68	171,68	100,99	37,0

Graf 4.12.1: Snížení emisí oxidu uhličitého

### Snížení emisí oxidu uhličitého



## 4.13 Vyhodnocení kritérií OPST

### Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů

Tab. 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	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Elektřina z distribuční soustavy	77,5	2,1	162,7	113,1	2,1	237,5
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0
Elektřina – dodávka mimo budovu	0,0	-2,1	0,0	4,4	-2,1	-9,2
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1 083,4	1,3	1 408,4	323,9	1,3	421,0
<b>Celkem</b>	<b>1 160,9</b>	<b>X</b>	<b>1 571,1</b>	<b>455,5</b>	<b>X</b>	<b>649,3</b>

Tab. 4.13.2: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
<b>Celkové snížení</b>	<b>58,7</b>	<b>921,7</b>

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů dosahuje 58,7 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu ve výši 30 %.

## Součinitel prostupu tepla

Tab. 4.13.3: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m <sup>3</sup> ]						37 969,85
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m <sup>2</sup> ]						18 135,48
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m <sup>2</sup> ]						11 622,25
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m <sup>-1</sup> ]						0,48
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						19,80
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U <sub>em,N</sub>						0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla po rekonstrukci						0,38
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>Rj</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>5 042,50</b>				<b>1 831,59</b>
P1	Podlaha nad vnějším prostorem	494,10	0,12	0,16	1,00	60,28
P2	Podlaha na zemině - sklad - z temperovaného	188,10	1,37	0,60	0,53	136,53
P3	Podlaha na zemině - vytápěné	3 586,60	1,37	0,30	0,19	945,17
P4	Podlaha nad nevytápěným prostorem	773,70	1,82	0,40	0,49	689,61
<b>Střešní/stropní konstrukce</b>		<b>5 029,00</b>				<b>765,03</b>
S1	Plochá střecha 1	3 228,20	0,13	0,16	1,00	426,12
S2	Plochá střecha 2	81,00	0,13	0,16	1,00	10,77
S3	Plochá střecha - pavilon F a G	905,50	0,21	0,16	1,00	193,78
S4	Plochá střecha 3	814,30	0,17	0,16	1,00	134,36
<b>Stěny</b>		<b>5 969,70</b>				<b>1 278,51</b>
Z1	Vnější stěna - sklad - z temperovaného	75,80	0,22	0,50	1,00	16,37
Z2	Vnější stěna - vytápěné	2 925,20	0,22	0,25	1,00	631,84
Z3	Vnější stěna - boletické panely	2 350,40	0,16	0,25	1,00	376,06
Z4	Stěna k zemině - sklad	15,00	0,26	0,60	0,60	2,30
Z5	Stěna k zemině - vytápěné	324,20	0,26	0,30	0,60	49,80
Z6	Stěna k nevytápěnému prostoru - z temperovaného	258,30	1,48	0,70	0,49	187,07
Z7	Stěna k nevytápěnému prostoru - z vytápěného	20,80	1,48	0,40	0,49	15,06
<b>Výplně otvorů</b>		<b>2 379,10</b>				<b>2 677,40</b>
O1	Dřevěná okna - z vytápěného	2 020,20	0,72	0,72	1,00	1 939,39
O2	Plastová okna	63,60	1,50	0,72	1,00	95,40
O3	Dřevěná okna - z temperovaného	19,60	0,72	1,38	1,00	18,82
D1	Hliníkové dveře - z vytápěného	27,80	1,20	1,20	1,00	33,36
D2	Plastové dveře	7,00	1,50	1,20	1,00	10,50
D3	Hliníkové dveře - z temperovaného	5,40	1,20	2,30	1,00	6,48
SV1	Polykarbonátové světlíky	13,50	1,10	1,10	1,00	14,85
SV2	Ocelové světlíky	112,80	3,50	1,10	1,00	394,80
LOP	Lehký obvodový plášť	109,20	1,50	1,24	1,00	163,80
<b>Celkem</b>		<b>18 420,30</b>				<b>6 552,53</b>

Tepelné vazby ( $0,1 \cdot A$ )	362,71
<b>Měrná tepelná ztráta prostupem <math>[W.K^{-1}]</math></b>	<b>6 915,24</b>
<b>Měrná tepelná ztráta větráním <math>[W.K^{-1}]</math></b>	<b>17 434,27</b>
<b>Celková tepelná ztráta objektu <math>[kW]</math></b>	<b>774,31</b>

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 0,38, čímž je splněna požadovaná referenční hodnota 0,40.**

Tab. 4.13.4: Přehled plnění kritérií programu

Rozsah renovace	A1	A2	Dosaženo	Splněno
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (%)	$\geq 30$	$\geq 40$	<b>58,67</b>	<b>ANO</b>
<b>Základní škola Mírová</b>				
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření ( $kWh/m^2$ rok)	$\leq 425,47$	$\leq 350,39$	<b>120,00</b>	<b>ANO</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	$\leq 0,40$	$\leq 0,34$	<b>0,32</b>	<b>ANO</b>
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq U_{R,j}$			<b>ANO</b>
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$			<b>ANO</b>
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $^{\circ}C$	32,00		<b>30,26</b>	<b>ANO</b>
Koncept větrání	$CO_2 \leq 1200$ ppm			<b>ANO</b>
<b>Zatřídění projektu dle rozsahu renovace</b>			<b>A2</b>	



## Výpočet výsledné dotace pro dané opatření:

### 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** 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.

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.

Tab. 4.13.5: Souhrn realizovaných opatření

Název opatření	Počet	Jedn.	Jednotkové náklady (Kč/jedn.)	Koeficient			Dotace pro opatření (Kč)
				k1	k2	-	
Zateplení obvodových stěn	5 690,60	m2	4 983	1,00	0,65	-	18 429 934
k venkovnímu prostoru	5 599,80	m2	5 040				
k nevytápěnému prostoru	90,80	m2	1 440				
Zateplení stropu nad vnějším prostorem	494,10	m2	5 040	1,00	0,65	-	1 618 672
strop nad venkovním prostorem	494,10	m2	5 040				
Zateplení střechy/stropu	3 309,20	m2	3 840	1,00	0,65	-	8 259 763
k venkovnímu prostoru	3 309,20	m2	3 840				
Výměna výplní otvorů	2 086,50	m2	10 680	1,00	0,65	-	14 484 483
Fotovoltaická elektrárna	23,10	kWp	35 000	1,00	0,75	-	606 375
Další opatření mající prokazatelně vliv na snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů	100,69	MWh/r	43 320	0,50	0,65	-	1 417 615
LED svítidla	21,43	MWh/r	-				
Osazení TRV + IRC regulace	79,25	MWh/r	-				
Instalace systému zpětného získávání tepla	650,00	žáků	11 760	1,00	0,70	-	5 350 800
Uplatněn koeficient k3 (1,1)?							NE
Celkem dotace na opatření							50 167 641
Celková dotace s DPH							60 702 845,5

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

## Sledované indikátory

Tab. 4.13.6: Seznam závazných indikátorů

Seznam závazných indikátorů (jednotka)	
Snížení konečné spotřeby energie [GJ/rok]	2 618,414
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů [GJ/rok]	3 318,244
Snížení emisí CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	100,993
Výroba elektrické energie z OZE [GJ/rok]	63,544

## **Závěr**

Po navržení úsporných opatření bylo dosaženo úspory primární energie 921,7 MWh/r, což je úspora 58,7 % z výchozího stavu. Dále je splněna podmínka dosažené hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav pro realizaci navržených opatření s hodnotou 120,0 kWh/m<sup>2</sup> rok, podmínka průměrného prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em}$  s hodnotou 0,32 a nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období 30,26 °C. V rámci energetického posudku jsou splněny také požadavky na součinitele prostupu tepla a hodnota CO<sub>2</sub> pro koncept větrání. Tímto jsou splněny podmínky dotačního programu pro rozsah renovace A2.

V rámci energetického posudku byla navržena výměna svítidel za LED technologii, zateplení obvodových stěn, zateplení stropu nad venkovním prostorem, zateplení střešních konstrukcí, výměna výplní otvorů, instalace FVE, instalace VZT se systémem ZZT, osazení TRV + IRC regulace a energetický management pověřenou osobou.

Všechny podmínky dotačního programu jsou splněny, a tudíž je získání celkové dotace v maximální výši 50 167 641 Kč bez DPH možné.

# 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 právnické 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

## Příloha č. 2 Evidenční list energetického posudku

### 1. Část - Identifikační údaje

#### 1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Statutární město Ústí nad Labem

#### 2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice	b) č.p. / č.o.	c) část obce	
Velká Hradební	2336/8		
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Ústí nad Labem	400 01	-	-

#### 3. Identifikační číslo, pokud bylo přiděleno

000 81 531

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
PhDr. Ing. Petr Nedvědický, primátor	-

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název  
Základní škola Mírová

b) adresa  
Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem

c) popis předmětu EP  
Předmětem energetického posudku je objekt základní školy Ústí nad Labem, Mírová umístěné na adrese Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem na parcele č. 4949/482, katastrální území Ústí nad Labem [774871].

## 2. Část - Souhrn energetického posudku

### 1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu energetického posudku

Zahrnutá opatření (výměna svítidel za LED technologii, zateplení obvodových stěn, zateplení stropu nad venkovním prostorem, zateplení střešních konstrukcí, výměna výplní otvorů, instalace FVE, instalace VZT se systémem ZZT, osazení TRV + IRC regulace a energetický management pověřenou osobou) zohledňují možné synergické vlivy a jsou dále zahrnuta do bilance přínosů projektu.

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

Energetický posudek je zpracován podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, pro účely dotačního titulu OPST. Kritéria dotačního programu jsou splněna.

### 3. Naplnění kritérií OPST

Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
%	$\geq 30; \geq 40$	58,7	ANO
kWh/m <sup>2</sup> rok	$\leq 425,47; \leq 350,39$	120,0	ANO
W/m <sup>2</sup> K	$\leq UR,j$	$\leq UR,j$	ANO
W/m <sup>2</sup> K	$\leq 0,60 \times UR,j$	$\leq 0,60 \times UR,j$	ANO
°C	32	30,3	ANO
ppm	CO <sub>2</sub> $\leq 1200$	CO <sub>2</sub> $\leq 1200$	ANO