



**STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE**

SUE s.r.o.  
tř. Budovatelů 1353/108a  
434 01, Most  
tel.: 476 104 189  
e-mail: [info@sue-cr.cz](mailto:info@sue-cr.cz)  
[www.sue-cr.cz](http://www.sue-cr.cz)

## **Zpráva o provedeném energetickém auditu**

příloha č.50 - UČEH 4.04



**Univerzita Palackého – kolej Neředín N1**  
**tř. Míru 113**  
**Olomouc – Neředín**

Zpracoval:

Ing. Lucia Balogová – energetický specialista, číslo oprávnění 1741

Datum zpracování:

únor 2023

<b>1. Základní vymezení předmětu EA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Vymezení předmětu energetického auditu .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu.....</b>	<b>3</b>
3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů .....	4
3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb.....	4
3.1.3. Technický stav objektů (TZB).....	5
3.1.4. Systém energetického managementu .....	5
<b>4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu .....</b>	<b>5</b>
4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí .....	5
4.1.2. Přehled stávajících ukazatelů energetické náročnosti .....	8
<b>4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti .....</b>	<b>8</b>
4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy .....	8
4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE .....	9
4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB.....	11
4.2.4. Stanovení rizik a nejistot realizace .....	13
4.2.5. Ekonomické hodnocení příležitostí .....	14
4.2.6. Ekologické hodnocení příležitostí .....	14
4.2.7. Vícekriteriální hodnocení příležitostí.....	15

## 1. Základní vymezení předmětu EA

Předmětem energetického auditu je energetické hospodářství organizace Univerzita Palackého v Olomouci, IČO 61989592. Energetické hospodářství je rozděleno do 58 ucelených částí energetického hospodářství (UČEH), jejichž energetické audity tvoří samostatné přílohy.

**V této části energetického auditu je analyzován UČEH 4.04 – kolej Neředín N1, tř. Míru 113, Olomouc.**

## 2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti

V následující tabulce jsou uvedeny všechny posouzené příležitosti ke snížení energetické náročnosti.

ČÁST B		VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI										
PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI		PŘÍNOSY				EKONOMICKÉ UKAZATELE						Zahrnuto do části A
		Úspory energie			Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti	Priorita realizace	
		Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie								
Ozn.	Název	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	t CO <sub>2</sub> /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky		
1	UČEH 4.04 - Instalace FVE o výkonu 30 kW	33	-33	0	28	20	1 500	52	-729	>20	2	ne
2	UČEH 4.04 - instalace solárních panelů na ohřev TV	48	-48	0	12	20	1 404	11	-1 236	>20	3	ne
3	UČEH 4.04 - rekonstrukce osvětlení	24	0	0	20	20	1 200	58	-743	>20	1	ne

Poznámky:

- z uvedené tabulky je možné vyčíst, které posouzené příležitosti jsou vhodné k realizaci, ať už s využitím pouze vlastních prostředků nebo s bankovním úvěrem. Příležitosti, které je možné realizovat jen v případě nutnosti (nutná výměna technicky zastaralých spotřebičů s neúměrnými náklady na servis a údržbu) nebo pokud je možné využít formy dotace. A příležitosti realizované formou běžné údržby.
- instalací FVE a solárního ohřevu TV nedochází k úspoře energie. Množství spotřebované elektřiny v energetickém hospodářství zůstává stejné, změní se pouze podíl elektřiny dodané z FVE, příp. tepla z kolektorů a z distribuční soustavy. (dochází „pouze“ k úspoře provozních nákladů a emisí CO<sub>2</sub>)
- zvýšení využití OZE se projeví zvýšením výroby nebo dodávek energie. V tomto kontextu je záporná hodnota efektu navržené příležitosti žádoucí.

### 3. Vymezení předmětu energetického auditu

V následujících kapitolách je uveden popis hranic hodnoceného energetického hospodářství.

#### 3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu

Adresa pro ucelenou část energetického hospodářství: tř. Míru 113, Olomouc - Neředín.

Na následujícím obrázku je vymezena oblast popisované ucelené části energ. hospodářství:



Objekt kolejí Neředín I je podsklepená budova obdélníkového půdorysu se 4 nadzemními podlažkami. V suterénu se nachází technické zázemí a kolárna. V nadzemních podlažích se nachází studenské pokoje především buňkového charakteru s 159 lůžkami se sociálním zázemím, kuchyňkami a provozními kanceláři. Objekt v roce 2012 prošel generální opravou pláště a vnitřních prostor.

Objekt je připojen k centrální plynové kotelně areálu ve vlastnictví Univerzity. Měření tepla na vstupu do budovy není realizováno. Spotřeba tepla pro VŠ Kolejí Neředín 1-4 a menzy je účtována ve výši, odpovídající cca 76% spotřeby kotelny. Topný systém je dvojtrubkový s nuceným oběhem. V centrální kotelně se nachází nepřímotopné ohříváče TV napojený na plynové kotle, které zabezpečují teplovou vodu pro koleje se stálou cirkulací. V objektu se nachází zářivkové osvětlení z doby generální rekonstrukce. Objekt je větraný přirozeným větráním.

### 3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z Jedná se o čtyřpodlažní panelovou budovu se suterénem. Hlavní vstup do objektu je řešen betonovým venkovním schodištěm z východní strany, druhý vchod (zásobování, stěhování apod.) potom přímo z terénu ze západní strany objektu. Objekt byl proveden v technologii montovaného panelového domu typu OP 1.11 v příčném konstrukčním systému o rozponech 2,40, 3,60 a 4,20 a světlé výšce místností 2,65 m (konstrukční výška 2,80 m). Svislé vnější konstrukce jsou tvořeny železobetonovými sendvičovými panely. Fasáda byla v rámci rekonstrukce zateplena vrstvou EPS o tl. 10 cm pro 1.PP 8 cm. Objekt je zastřešen ronou pochozí střešou tvořenou železobetonovou deskou s vrstvou EPS 10 cm. Výplně otvorů tvoří nová plastová okna a dveře s termoizolačním dvojsklem z doby rekonstrukce.

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé konstrukce na systémové hranici budovy:

Popis a parametry vybraných funkčních stavebních dílů				
Označení konstrukce	funkční stavební díl	Umístění, obecná identifikace	stávající stav	
			R (m <sup>2</sup> .K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
svislé vnější stavební konstrukce				
SO 1	obvodový plášť	obvodová stěna	4,18	0,24
SO 2		obvodová stěna	4,20	0,24
SO 3		obvodová stěna	3,76	0,27
SO 4		obvodová stěna	3,79	0,26
SN 1		stěna přilehlá k zemině	1,90	0,53
SN 2		stěna přilehlá k zemině	1,89	0,53
vnější vodorovné konstrukce - střeška - stropy				
SCH 1	střeška	střeška rovná	2,50	0,40
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha přilehlá k zemině	0,47	2,11
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	plastová okna s termoizolačním dvojsklem	0,67	1,50
DO 1		vstupní dveře s termoizolačním dvojsklem	0,59	1,70

### 3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Objekt je připojen k centrální plynové kotelně areálu ve vlastnictví Univerzity. Měření tepla na vstupu do budovy není realizováno. Spotřeba tepla pro VŠ Koleje Neředín 1-4 a menzu je účtována ve výši, odpovídající cca 76% spotřeby kotelný.

Budova je připojena přes vlastní nízko-napěťový kabel na trafostanici areálu, kde je elektřina měřena a fakturována společně s ostatními objekty. Spotřeba je pro VŠ Koleje Neředín je účtována ve výši odpovídající cca 70% pro N2-3 a shodně 15% pro N1 a N4 po odečtení spotřeby menzy.

### **3.1.3. Technický stav objektů (TZB)**

#### **3.1.3.1. Systém vytápění a přípravy TV**

Objekt je připojen k centrální plynové kotelně areálu ve vlastnictví Univerzity. Měření tepla na vstupu do budovy není realizováno. Spotřeba tepla pro VŠ Kolejí Neředín 1-4 a menzy je účtována ve výši, odpovídající cca 76% spotřeby kotelny. Topný systém je dvojtrubkový s nuceným oběhem. V centrální kotelně se nachází nepřímotopné ohřívače TV napojený na plynové kotle, které zabezpečují teplovou vodu pro koleje se stálou cirkulací.

#### **3.1.3.2. Osvětlení**

Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se o dvoutrubicová tělesa nebo stropní svítidla v pokojích s příkonem 2x26W a 2x36W, 1x18W, 1x40W. Ovládání světel je skupinové.

#### **3.1.4. Systém energetického managementu**

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Budova nemá instalovaná vlastní měřidla spotřeb. Podrobněji je současnému systému monitoringu věnována samostatná kapitola.

## **4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu**

### **4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí**

#### **Struktura stávajících měřících míst – areálu Neředín**

- Přehled odběrných míst v rámci areálu Neředín

Elektroměr FM-EL1 – měření v rámci areálu VŠK

- Dodavatel: Pražská energetika, a.s.; IČO 60193913
- Číslo odběrného místa: 8111043644 - VO
- Parametry připojení: VN 22 kV
- Frekvence odečtu: měsíční

Plynoměr FM-Plyn1 – měření v rámci areálu – centrální plynová kotelná

- Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.; IČO 60193492
- EIC kód: 27GZ00Z00012661
- Parametry připojení: STL
- Frekvence odečtu: měsíční

- Základní parametry smluvních vztahů

Z důvodu řešení parametrů smluvních vztahů pro všechny UČEH centrálně, je tato část blíže popsána v samostatné kapitole.

### **Historie spotřeby energie**

V následujících tabulkách jsou uvedeny dodané spotřeby energií z let 2019.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

#### **Spotřeba tepla a elektřiny od zadavatele**

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Oddělena spotřeba dodaná zadavatelem pro koleje N1-N4 + mezna	Teplo - centrální plynová kotelna		Elektřina		Celkem	
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
<b>Celkem - rok (2019)</b>	1 999	0	715	0	2 714	0

### **Energetické vstupy ucelené části**

Energetické hospodářství / ucelená část	UČEH_4.04: kolej Neředín N1, tř. Míru 111, Olomouc					
Energonositel	Energetické vstupy			OBLASTI UŽITÍ ENERGIE		
				Dodaná energie pro užití uvnitř hodnocených hranic		
				BUDOVY	VÝROBNÍ PROCESY	DOPRAVA
				Úprava vnitřního prostředí budov	Výroba produktů nebo poskytování služeb	Pohyb osob nebo zboží
	MWh/rok	tis. Kč/rok	t CO <sub>2</sub> /rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
<b>Energetické hospodářství / ucelená část celkem</b>	<b>303</b>	<b>403</b>	<b>133</b>	<b>279</b>	<b>38</b>	<b>0</b>
<b>Neobnovitelné zdroje energie</b>	<b>303</b>	<b>403</b>	<b>133</b>	<b>279</b>	<b>38</b>	<b>0</b>
Tepelná energie (ZP)	209	170	52	222	0	0
Elektřina	94	233	81	56	38	0
<b>Obnovitelné zdroje energie</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Druhotné zdroje energie	0	0	0	0	0	0

Poznámky:

Jako reprezentativní rok byl zvolen rok 2019, který byl zadavatelem dodán. Z důvodu, že objekt nemá instalováno vlastní měření, byla spotřeba tepla expertně oddělena na základě ztrát objektu a profilu využití. Spotřeba elektřiny byla použita oddělena na základě dodaných informací od zadavatele.

## Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				ÚČEH 4.04: kolej Neředín N1, tř. Míru 111, Olomouc						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE				OBLAST UŽITÍ ENERGIE		
				Tepelná energie (ZP)	Elektřina	Spotřeba energie celkem	Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství	Budovy	Výrobní procesy	Doprava
Energetické hospodářství				-	-	-				
Ucelená část energetického hospodářství				222	94	317	100%			
				181	233	414				
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			6	0	6	1,9%			
				5	0	5				
	1.1	Ztráty energie v rozvodech		6	0	6	1,9%	x		
				5	0	5				
2	Spotřeba energie na vytápění			123	0	123	38,9%			
				100	0	100				
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění - přirozené větrání		31	0	31	9,7%	x		
				25	0	25				
	2.2	Spotřeba tepla pro vytápění		92	0	92	29,2%	x		
				75	0	75				
	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			93	0	93	29,4%			
				76	0	76				
3	3.1	Ztráty energie v rozvodech TV		31	0	31	9,8%	x		
				25	0	25				
	3.2	Spotřeba energie na přípravu teplé vody		62	0	62	19,6%	x		
				50	0	50				
4	Spotřeba energie na osvětlení			0	56	56	17,8%			
				0	140	140				
	4.1	Spotřeba energie na osvětlení		0	52	52	16,5%	x		
				0	129	129				
	4.2	Spotřeba energie na osvětlení - 1.PP		0	4	4	1,3%	x		
				0	10	10				
	Spotřeba energie na ostatní procesy			0	38	38	12,0%			
				0	94	94				
5	5.1	Spotřeba energie na ostatní procesy		0	38	38	12,0%		x	
				0	94	94				

### Poznámky:

- Spotřeba zemního plynu pro vytápění je normalizována pro dlouhodobý klimatický normál, tzn. průměrná venkovní teplota v topném období 3,8°C a 231 topných dnů pro lokalitu Olomouc.
- Ztráty tepla ve zdroji a v rozvodech ÚT byla stanoveny odborným odhadem.
- Spotřeba pro ohřev TV byla stanovena na základě počtu lůžek a profilu využití pro ubytovací zařízení.
- Spotřeba elektřiny pro osvětlení je vyčíslena ze stanoveného instalovaného el. příkonu, předpokládané nesoučasnosti a provozních hodin.
- Rozbor spotřeby energie je proveden v maximální detailu s ohledem na typ EA dle ČSN ISO 50002, cíle EA a možnosti vyhodnocování dopadů příležitostí. Podrobnější členění již není z technických důvodů opodstatněné.



#### 4.1.2. Přehled stávajících ukazatelů energetické náročnosti

V následující tabulce jsou uvedeny ukazatele energetické náročnosti (dle §2, vyhlášky č.140/2021 Sb., se rozumí ukazatelem energetické náročnosti jednotka stanovená jako měřítko energetické náročnosti). V jejich návrhu je především zohledněna možnost přímého měření a vyhodnocování.

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI					
Energetické hospodářství / ucelená část		UČEH_4.04: kolej Neředín N1, tř. Míru 111, Olomouc			
UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ		UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI)			
		Stávající	Navrhovaný	Popis stanovení ukazatele	Ukazatel (jednotka)
Energetické hospodářství - ucelená část celkem			x		MWh
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie		x	Spotřeba tepla z centrální plynové kotelny není měřena, byla expertně oddělena na základě ztrát objektu. Spotřeba je přepočtena na základě výhřevnosti na normalizované podmínky referenčního klimatického roku.	MWh
2	Spotřeba energie na vytápění				
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody				
4	Spotřeba energie na osvětlení		x	Oddělena spotřeba el energie měřena fakturačním elektroměrem pro areál VŠK Neředín.	MWh
5	Spotřeba energie na ostatní procesy				
					Výchozí hodnota EnPI
					222
					94

#### 4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti

Rozsah navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti odpovídá cíli a plánu energetického auditu. V následujících kapitolách jsou uvedeny specifikace příležitostí, popis výchozího stavu a jejich hodnocení.

ČÁST B	VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI											
PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI		PŘÍNOSY				EKONOMICKÉ UKAZATELE					Priorita realizace	Zahrnuto do části A
		Úspory energie			Úspora emisí CO <sub>2</sub>	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti		
	Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie									
Ozn.	Název	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	t CO <sub>2</sub> /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky		
1	UČEH 4.04 - Instalace FVE o výkonu 30 kW	33	-33	0	28	20	1 500	52	-729	>20	2	ne
2	UČEH 4.04 - instalace solárních panelů na ohřev TV	48	-48	0	12	20	1 404	11	-1 236	>20	3	ne
3	UČEH 4.04 - rekonstrukce osvětlení	24	0	0	20	20	1 200	58	-743	>20	1	ne

##### 4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy

Pro předmětné objekty nejsou posouzeny příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy z důvodu, že objekt prošel rekonstrukcí obvodového pláště vč. výměny výplní otvorů.

## 4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE

### Příležitost č.1 - Instalace FVE

#### Hranice hodnocené příležitosti

Realizací této příležitosti se projeví ve všech elektrických spotřebičích v UČEHu. S ohledem na nesoučasnost výroby a spotřeby elektřiny nelze jednoznačně určit, kterých spotřebičů se to týká. Z podstaty opatření dojde ke snížení odběru el. energie z distribuční soustavy.

#### Relevantní proměnné

- odběr el. energie během doby, kdy FVE elektřinu dodává.
- skutečná intenzita slunečního záření
- účinnosti jednotlivých komponent systému

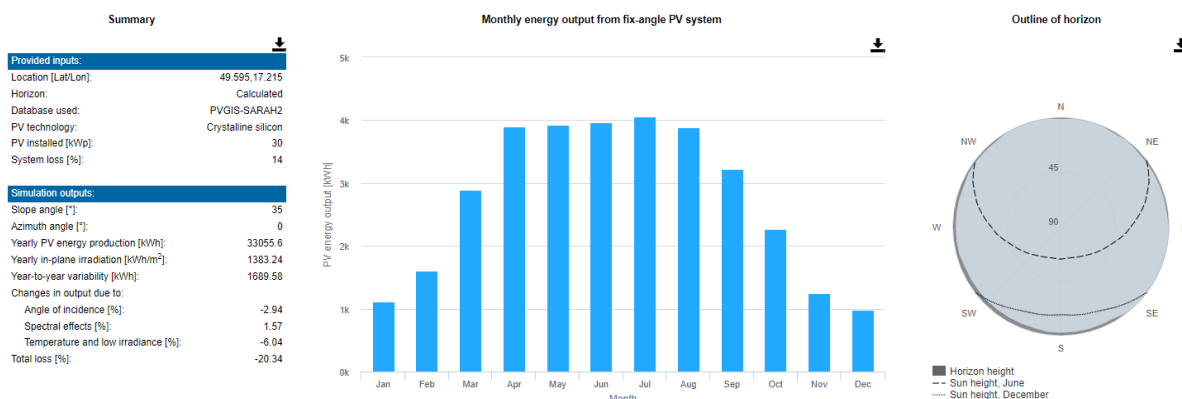
Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

#### Ukazatele energetické náročnosti

Výroba z FVE bude měřena (instalace podružného elektroměru PM-EL2 vč. podružného elektroměru PM-EL1 – pro měření spotřeby elektřiny), s ohledem na teoretickou výši výroby a skutečnou spotřebu el. energie se nepředpokládá její prodej do distribuční sítě.

#### Popis navržené příležitosti

Na střechu budovy bude osazena FVE s celkovým instalovaným výkonem 30 kWp. Tento výkon byl navržen s ohledem na spotřebu elektrické energie tak, aby nedocházelo k přetokům do sítě s orientací na jihovýchod s optimálním sklonem panelů pro maximalizování výkonu. Analýza výroby elektřiny byla provedena s využitím aplikace: PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM.



## Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

výroba (kWh)		úspora provozních nákladů (tis. Kč)
leden	1 116	2,8
únor	1 604	4,0
březen	2 885	7,1
duben	3 897	9,6
květen	3 929	9,7
červen	3 964	9,8
červenec	4 055	10,0
srpen	3 883	9,6
září	3 225	8,0
říjen	2 270	5,6
listopad	1 247	3,1
prosinec	981	2,4
celkem	33 056	82

EnPI – výchozí stav: nestanoven

EnPI – po realizaci příležitosti: 33 056 kWh/rok

## **Příležitost č.2 – instalace solárních termických panelů pro ohřev TV**

### Hranice hodnocené příležitosti

Realizace této příležitosti se projeví ve snížení celkové spotřeby tepelné energie pro přípravu TV.

### Relevantní proměnné

- odběr teplé vody během jednotlivých dnů v roce
- skutečná intenzita slunečního záření
- účinnosti jednotlivých komponent systému

Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

### Ukazatele energetické náročnosti

Výroba tepla bude měřena nově instalovaným podružným kalorimetrem (PM-T2) pro vyhodnocení vyrobeného tepla. V rámci instalace se rovněž doporučuje instalace podružného kalorimetru (PM-T1) pro měření spotřeby tepla po vytápění a přípravu TV.

### Popis navržené příležitosti

V této příležitosti je analyzována úspora energie a provozních nákladů při využití solárního ohřevu teplé vody. Na střechu budovy mohou být osazeny solární termické panely, s celkovou plochou apertury 93,6 m<sup>2</sup> (orientace jih; sklon 30°). Součástí instalace bude solární zásobník pro akumulaci tepelné energie. Systém bude napojen na stávající rozvody teplé vody. Možnosti realizace jsou ovlivněny nosnou konstrukcí střešního pláště.

### Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

	původní stav		po realizaci příležitosti		úspory (neobnovitelná energie)	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	7,8	6,3	6,8	5,5	0,94	0,8
únor	7,8	6,3	6,0	4,9	1,79	1,5
březen	7,8	6,3	4,0	3,3	3,74	3,0
duben	7,8	6,3	2,7	2,2	5,08	4,1
květen	7,8	6,3	0,8	0,7	6,94	5,6
červen	7,8	6,3	0,1	0,0	7,70	6,3
červenec	7,8	6,3	1,6	1,3	6,17	5,0
srpen	7,8	6,3	1,6	1,3	6,17	5,0
září	7,8	6,3	2,5	2,1	5,22	4,2
říjen	7,8	6,3	4,9	4,0	2,86	2,3
listopad	7,8	6,3	6,6	5,4	1,16	0,9
prosinec	7,8	6,3	7,1	5,8	0,65	0,5
celkem	93,047	76	44,6	36	48,4	39

EnPI – výchozí stav: 222,5 MWh

EnPI – po realizaci příležitosti: 174,1 MWh/rok

### **4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB**

#### **Příležitost č. 3 - Částečná rekonstrukce osvětlení**

##### Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází k ovlivnění spotřeby el. energie. Může docházet k synergickému vlivu využití vyrobené elektřiny z FVE.

##### Relevantní proměnné

- doba využití jednotlivých prostor s rekonstruovaným osvětlením
- instalovaný el. příkon osvětlení

Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

### Ukazatele energetické náročnosti

Hodnotu EnPI pro příležitost „rekonstrukce osvětlení“ je možné stanovit pouze výpočtem, se znalostí instalovaného el. příkonu a doby provozu osvětlení jednotlivých místností. Vyhodnotit spotřebu el. energie měřením, pro tuto oblast el. spotřebičů, není technicky možné. EnPI je možné stanovit pouze na úrovni nově instalovaného podružného měřidla spotřeby el. energie (FM-EL1).

### Popis navržené příležitosti

V budově bude provedena výměna zářivkového osvětlení s výjimkou prostor 1.PP s minimálním využitím. Pro analýzu úspor energie a provozních nákladů je uvažováno se snížením el. příkonu zářivkových osvětlovacích těles o 45 %.

### Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

	původní stav		po realizaci příležitosti		úspory	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
únor	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
březen	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
duben	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
květen	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
červen	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
červenec	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
srpen	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
září	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
říjen	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
listopad	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
prosinec	4,4	10,8	2,4	5,9	2,0	4,8
celkem	52,3	129	28,7	71	23,5	58

EnPI – 94,3 MWh/rok

EnPI – 70,8 MWh/rok

#### **4.2.4. Stanovení rizik a nejistot realizace**

Hlavní rizika, která mohou ovlivnit realizaci zde deklarovaných úspor energie, lze rozdělit do dvou hlavních skupin.

**Závady při realizaci projektu** – dodávka nekvalitních materiálů, nesprávná volba jednotlivých komponent, jejich zapojení, nesprávná montáž, nekompatibilita atd.

**Závady při budoucím provozu** - např. nedostatečně prováděná údržba, neodborné zásahy do provozu regulační techniky, navyšování teplotní úrovně vytápění budov, zvyšování intenzity větrání nad požadovanou hodnotu, zbytečné prodlužování doby vytápění na komfortní teplotu, nedodržování zásad energeticky vědomého užití budov atd.

Základem pro eliminování rizik skupiny 1 je kvalitní projektová dokumentace, jejíž součástí budou vedle technického řešení i požadavky provozní a montážní. Dalším důležitým krokem je výběr dodavatele(ů), kdy základem zadávací dokumentace by měl být projekt. V zadání pak musí být také přesně formulovány požadavky na kvalitu a rozsah prací i prokázání odborné kvalifikace dodavatelské firmy vč. uvedení jejich referenčních akcí. Jako vhodné vidíme i to, že všechna, vybraným dodavatelem navržená, řešení budou před realizací konzultována se zpracovatelem tohoto energetického auditu, aby byl zajištěn soulad předpokladů energetického auditu s konečným stavem. Nemenší podíl na eliminaci rizik této skupiny bude mít účast odborného dozoru při provádění díla ze strany investora (vhodné se často jeví, aby tímto dozorem byl buďto projektant nebo energetický auditor, popř. tým složený z obou těchto osob), který bude dohlížet na bezvadné provedení díla a montážní práce budou přebírány až teprve po prokázání plné funkčnosti a po odstranění veškerých případných vad a nedodělků.

Rizika skupiny 2 musí být eliminována důsledným proškolením obsluhy, pečlivě zpracovanými provozními předpisy, prováděním kontroly prováděné údržby, kontroly dosahovaných výsledků (přínosů projektu), přesným nastavením časových a teplotních úrovní automatického systému řízení, zajištěním systému řízení i důležitých prvků technologie proti možnosti neodborného zásahu (např. přestavení parametrů řídicího algoritmu). Dále by všichni zaměstnanci měli být vedeni k energeticky vědomému užívání budov a pověřené osoby musí co nejdříve přijmout a osvojit si zásady energetického manažerství, jehož hlavní úkoly a cíle byly popsány výše.

#### 4.2.5. Ekonomické hodnocení příležitostí

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou č. 140/2021 Sb. a dle podmínek plánu energetického auditu. Hodnocení je provedeno pro všechny příležitosti:

Výsledky ekonomického vyhodnocení jednotlivých příležitostí				
parametr	jednotka	1	2	3
<b>Přínosy projektu celkem</b>	tis. Kč	52	11	58
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	82	39	58
ostatní přínosy	tis. Kč	-30	-28	-1
<b>Náklady na realizaci</b>	tis. Kč	1 500	1 404	1 200
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0	609
<b>Změna nákladů na energii</b>	tis. Kč	-82	-39	-58
<b>Změna provozních nákladů</b>	tis. Kč	30	28	1
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	30	28	1
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0	0	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	20	20	20
Diskont	-----	0,03	0	0
<b>NPV</b>	tis. Kč	-729	-1 236	-743
$T_d$	roky	>20	>20	>20
IRR	%	-3,3	-13	-6
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0	0	33
Index růstu cen energie	%	0	0	0
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	0	0	0

Okrajové podmínky výpočtů:

- uváděné ceny jsou s DPH
- ceny energií odpovídají cenám z celkových faktur roku 2022 (tis Kč / MWh)
  - cena CZT(ZP): 0,814
  - cena el. energie: 2,475
- do provozních nákladů jsou zpravidla zahrnuty náklady na roční údržbu 0,5% z ceny investice. V případě instalace FVE ve výši 2% z ceny investice.

#### 4.2.6. Ekologické hodnocení příležitostí

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé příležitosti je provedeno podle vyhlášky č.140/2021 Sb. v platném znění. Pro stanovení emisí CO<sub>2</sub> byly použity následující hodnoty měrných emisí:

- CZT (ZP): 0,250 t/MWh
- el. energie: 0,86 t/MWh

#### 4.2.7. Vícekriteriální hodnocení příležitostí

Pro vícekriteriální hodnocení příležitostí byla jednotlivá kritéria a jejich váhy stanoveny v plánu energetického auditu:

Označení	Název kritéria	Měrná jednotka	Typ kritéria	Váha kritéria
K1	náklady na realizaci	tis. Kč	min.	50
K2	úspora emisí CO <sub>2</sub>	t/rok	max.	40
K3	výše energetických úspor	MWh/rok	max.	10

Vyhodnocení příležitostí je uvedeno v následující tabulce:

Příležitost ke snížení energetické náročnosti	Kritérium K1		Kritérium K2		Kritérium K3		Celková užítlost	Pořadí příležitosti ke snížení energetické náročnosti
	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost		
1	1 500	0	28	40	0	0	40	2
2	1 404	3	12	17	0	0	20	3
3	1 200	10	20	28	24	10	48	1