



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
www.sue-cr.cz

Zpráva o provedeném energetickém auditu

příloha č.7 - UČEH 1.02



**Univerzita Palackého – SKM Kolej Šmeralova
Šmeralova 1084/6
Olomouc**

Zpracoval:	Ing. Lucia Balogová – energetický specialista, číslo oprávnění 1741
Datum zpracování:	únor 2023

1. Základní vymezení předmětu EA.....	2
2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	2
3. Vymezení předmětu energetického auditu	3
3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu.....	3
3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů	3
3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb.....	4
3.1.3. Technický stav objektů (TZB)	5
3.1.4. Systém energetického managementu	6
4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu	6
4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí	6
4.1.2. Přehled stávajících ukazatelů energetické náročnosti	9
4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	9
4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy	9
4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE	10
4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB.....	13
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 56 ucelených částí energetického hospodářství (UČEH), jejichž energetické audity tvoří samostatné přílohy.

V této části energetického auditu je analyzován UČEH 1.02 – SKM Kolej Šmeralova, 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					Priorita realizace	Zahrnuto do části A
		Úspory energie			Úspora emisí CO ₂	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 ₂ /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky		
1	UČEH 1.02 - instalace FVE o výkonu 50 kWp	55	-55	0	48	20	2 500	92	-1 138	>20	1	ne
2	UČEH 1.02 - instalace solárních panelů na TV	113	-113	0	34	20	2 970	142	-851	>20	2	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 CO₂)
- 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: Šmeralova 1084/6, Olomouc.

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



Objekt kolejí Šmeralova se nachází v areálu Envelopa a spojovacím krčkem navazuje na objekt menzy. Budova kolejí byla postavena 1956. Suterén je využíván jako technické zázemí, je zde umístěna výměňková stanice, kryty CO, posilovna a skladovací prostory. V nadzemních podlažích jsou převážně ubytovací zařízení vč. sociálního zázemí s ubytovací kapacitou 660 studentů. Objekt kolejí 17. listopadu, Šmeralova a menza jsou napojeny na objektovou předávací stanici, která je umístěna v 1.PP kolejí 17. V předávací stanici se nachází taky nepřímotopné zásobníky na přípravu TV pro všechny výše zmíněné objekty. V objektu je zabezpečena výměna vzduchu přirozeným větráním. V současné době dochází k postupné výměně svítidel za úsporná LED svítidla.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Kolej Šmeralova je objekt obdélníkového půdorysu se 7 nadzemními a jedním podzemním podlažím. Budova je ve dvou výškových úrovních. Nosnou konstrukci tvoří v 1. PP monolitické betonové stěny. Objekt je řešený jako trojtrakt, konstrukční systém nadzemních podlažích je stěnový z cihel plných pálených v tloušťkách 650-450 mm, který byl v nedávné době zateplen 14 cm EPS. Stropy jsou tvořeny železobetonovými deskami tl. 20 cm. Střecha objektu je plochá spádovaná ke středu, po obvodu je ukončena římskou. V rámci

rekonstrukce byla zateplena 20 cm vrstvou EPS. Výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okna a dveřmi s termoizolačním dvojsklem.

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 ² .K/W)	U (W/m ² K)
svislé vnější stavební konstrukce				
SO 1	obvodový plášť	obvodová stěna	4,12	0,24
SO 2		obvodová stěna	3,97	0,25
SO 3		obvodová stěna	3,76	0,27
SO 4		obvodová stěna - 1.PP	3,69	0,27
SN 1		stěna přilehlá k zemině	0,92	1,09
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	střecha rovná - balkony	0,33	3,06
SCH 2		střecha rovná 6. NP	4,88	0,21
SCH 3		střecha rovná 7. NP	4,88	0,21
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině 1. PP	0,40	2,52
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	okna s termiozolačním dvojsklem	0,67	1,50
DO 1		vstupní dveře s termoizolačním dvojsklem	0,59	1,70

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Objekty jsou zásobovány teplem ze společné horkovodní předávací stanice pro objekty kolejí 17. listopadu, menzy a kolejí Šmeralova 6. Spotřeba tepla je měřena fakturačním kalorimetrem pro teplo a TV (69206579 a 4563 04Y363). V rámci rekonstrukce menzy došlo k instalaci samostatného rozdělovače, který je napojený na předávací stanici. Rozdělovač má instalován podružný kalorimetr pro oddělení spotřeby.



Budova je připojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie z trafostanice Envelopa zemními kabely. V trafostanici se nachází fakturační elektroměr (Landis+Gyr 93 558 150) pro všechny budov VŠK v rámci areálu. Ve třech kolejích se nachází v rozvaděči analyzátor sítě na základě, kterého se rozpočítává spotřeba elektřiny pro jednotlivé objekty, koleje B. Václavky se pak dopočítávají jako zbytek.



3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění

Objekt kolejí i menza jsou napojeny na objektovou předávací stanici, která je umístěna v 1.PP kolejí 17. listopadu a je na ní napojena rovněž kolej Šmeralova 6. V předávací stanici se nachází taky nepřímotopné zásobníky na přípravu TV pro všechny výše zmíněné objekty. Topný systém je teplovodní, dvoutrubkový s nuceným oběhem.



3.1.3.2. Teplá a studená voda

Teplá voda je v objektu připravována pomocí výměníku tepla a dvou akumulčních nádob 2x1000 litrů. Teplá voda se spotřebovává především v sociálních zařízeních kolejí a v menze v části varny a prostorech určených pro mytí.

Spotřeba studené vody je měřena fakturačním vodoměrem a rozvod v budově je proveden v plastovém potrubí. Odběrná místa teplé a studené vody jsou zpravidla osazena úspornými pákovými bateriemi.



3.1.3.3. Osvětlení

Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. o stropní svítidla a dvoutrubicová svítidla se standardním příkonem. V prostorech pokojů došlo k výměně za LED svítidla. 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. Pro všechna, výše popsaná, fakturační není v pravidelných intervalech sledována spotřeba. Podrobněji je současněmu systému monitoringu věnována samostatná kapitola.

4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu

4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí

Struktura stávajících měřících míst

- Přehled odběrných míst

Elektroměr FM-EL1 – měření pro celý areál kolejí

- Dodavatel: Pražská energetika, a.s.; IČO 60193913
- Číslo odběrného místa: 8111043641
- Parametry připojení: Velkoodběr – VN 22kW
- Frekvence odečtu: měsíční

Kalorimetr FM-CZT1a2

- Dodavatel: Veolia Energie ČR, a.s.; IČO 45193410
- Číslo odběrného místa: C510-580
- Číslo měřidla: ÚT (14-005) a TV (15-006)
- 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 fakturační spotřeby energií z let 2019-2022.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE								
Název energonositele	elektřina		účinná SZTE do 80% OZE		elektřina		Celkem	
Odběrné místo č. /EIC:	8111043641		C510-580					
Dodavatel:	Pražská energetika, a.s., IČO: 60193913		Veolia Energie ČR, a.s. IČO: 45193410					
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem - rok (2022)	0	0	1 226	0	0	0	1 226	0
Celkem - rok (2021)	0	0	1 132	0	0	0	1 132	0
Celkem - rok (2020)	0	0	1 096	0	0	0	1 096	0
Celkem - rok (2019)	1198	0	1 371	0	0	0	2 569	0

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část		UČEH_1.02: SKM Kolej Šmeralova 6, 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 ₂ /rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
Energetické hospodářství / ucelená část celkem	645	1 262	276	625	53	0
Neobnovitelné zdroje energie	645	1 262	276	625	53	0
Tepelná energie (CZT)	500	890	151	533	0	0
Elektřina	145	372	125	92	53	0
Obnovitelné zdroje energie	0	0	0	0	0	0
Druhotné zdroje energie	0	0	0	0	0	0

Poznámky:

Jako reprezentativní rok byl zvolen 2022, který byl zadavatelem dodán. Spotřeba elektrické energie pro část kolejí byla dodána pouze pro rok 2019, proto pro tuto část byla použita spotřeba elektřiny roku 2019.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				UČEH 1.02: SKM Kolej Šmeralova 6, Olomouc						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE			OBLAST UŽITÍ ENERGIE			
				Tepelná energie (CZT)	Elektrina	Spotřeba energie celkem	Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství	Budovy	Výrobní procesy	Doprava
				MWh/rok tis. Kč/rok	MWh/rok tis. Kč/rok	MWh/rok tis. Kč/rok	%			
Energetické hospodářství				-	-	-	-			
Ucelená část energetického hospodářství				533	145	678	100%			
				949	372	1 321				
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			29	0	29	4,3%			
				52	0	52				
	1.1	Ztráty energie v rozvodech		29	0	29	4,3%	x		
				52	0	52				
2	Spotřeba energie na vytápění			293	0	293	43,2%			
				523	0	523				
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění - přirozené větrání		93	0	93	13,7%	x		
				166	0	166				
	2.2	Spotřeba tepla pro vytápění		200	0	200	29,5%	x		
				357	0	357				
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			210	0	210	31,0%			
				375	0	375				
	3.1	Ztráty energie na přípravu TV		70	0	70	10,3%	x		
				125	0	125				
	3.2	Spotřeba energie na přípravu teplé vody		140	0	140	20,7%	x		
				250	0	250				
4	Spotřeba energie na osvětlení			0	92	92	13,6%			
				0	236	236				
	4.1	Spotřeba energie na osvětlení		0	92	92	13,6%	x		
				0	236	236				
5	Spotřeba energie na ostatní procesy			0	53	53	7,8%			
				0	136	136				
	5.1	Spotřeba energie na ostatní procesy		0	53	53	7,8%		x	
				0	136	136				

Poznámky:

- Spotřeba tepla pro vytápění byla oddělena z fakturovaného množství na základě ztrát obálky budovy a 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 oddělena na základě dodaného rozdělení naměřené spotřeby pro 12/2022.
- 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_1.02: SKM Kolej Šmeralova 6, 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	Oddělena spotřeba tepla měřena společným fakturačním kalorimetrem. Spotřeba je přepočtena 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 VŠK - rozpočtena na základě analyzátoru sítě.	MWh
5	Spotřeba energie na ostatní procesty				
6	Spotřeba energie na chlazení				
7	Spotřeba energie na ostatní procesty				
					533
					145

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 ₂	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti		
Ozn.	Název	Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	t CO ₂ /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky		
1	UČEH 1.02 - instalace FVE o výkonu 50 kWp	55	-55	0	48	20	2 500	92	-1 138	>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 a střešního 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

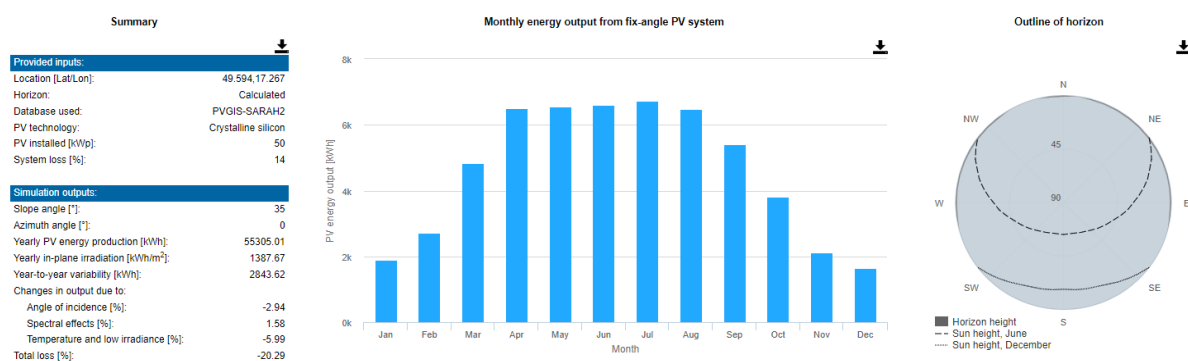
Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

Ukazatele energetické náročnosti

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

Popis navržené příležitosti

Na střechu budovy kolejí bude osazena FVE s celkovým instalovaným výkonem 50 kWp. Tento výkon byl navržen s ohledem na spotřebu elektrické energie tak, aby nedocházelo k přetokům do sítě s orientací na jih 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	1 906	4,9
únor	2 707	6,9
březen	4 841	12,4
duben	6 505	16,6
květen	6 557	16,8
červen	6 608	16,9
červenec	6 736	17,2
srpen	6 476	16,6
září	5 405	13,8
říjen	3 812	9,8
listopad	2 111	5,4
prosinec	1 643	4,2
celkem	55 305	142

EnPI – výchozí stav: nestanoven

EnPI – po realizaci příležitosti: 55 305 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 198 m² (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	17,5	31	15,3	27	2,2	4
únor	17,5	31	13,5	24	4,1	7
březen	17,5	31	9,1	16	8,4	15
duben	17,5	31	6,2	11	11,3	20
květen	17,5	31	2,2	4	15,3	27
červen	17,5	31	0,5	1	17,0	30
červenec	17,5	31	0,1	0	17,4	31
srpen	17,5	31	2,1	4	15,4	27
září	17,5	31	5,9	11	11,6	21
říjen	17,5	31	11,1	20	6,4	11
listopad	17,5	31	14,8	26	2,7	5
prosinec	17,5	31	16,0	28	1,5	3
celkem	210,2	375	96,9	173	113,3	202

EnPI – výchozí stav: 210,2 MWh

EnPI – po realizaci příležitosti: 96,9 MWh/rok

4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

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
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	92	142
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	142	202
ostatní přínosy	tis. Kč	-50	-59
Náklady na realizaci	tis. Kč	2 500	2 970
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-142	-202
Změna provozních nákladů	tis. Kč	50	59
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	50	59
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0	0
Doba hodnocení	roky	20	20
Diskont	----	0,03	0
NPV	tis. Kč	-1 138	-851
T_d	roky	>20	>20
IRR	%	-2,8	0
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0	0
Index růstu cen energie	%	0	0
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	0	0

Okrajové podmínky výpočtů:

- uváděné ceny jsou s DPH
- ceny energií odpovídají cenám z faktur roku 2022 (tis Kč / MWh)
 - cena CZT: 1,782
 - cena el. energie: 2,559
- 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 CO₂ byly použity následující hodnoty měrných emisí:

- CZT: 0,302 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 ₂	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	2 500	8	48	40	0	0	48	1
2	2 970	0	34	29	0	0	29	2