



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.9 - UČEH 1.04



**Univerzita Palackého – kolej J.L. Fischera
Šmeralova 1116/10
Olomouc**

Zpracoval:	Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590
Datum zpracování:	Únor 2023

1. Základní vymezení předmětu EA.....	2
2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	2
3. Vymezení předmětu energetického auditu	2
3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu.....	3
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	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	10
4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	10
4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy	10
4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE	11
4.2.3. Stanovení rizik a nejistot realizace	13
4.2.4. Ekonomické hodnocení příležitostí	15
4.2.5. Ekologické hodnocení příležitostí	15
4.2.6. Vícekriteriální hodnocení příležitostí	16

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 1.04: kolej J.L. Fischera, Šmeralova 1116/10, 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						
UČEH 1.04: Kolej Šmeralova 10 (J.L. Fischera)		Úspory energie			Úspora emisí CO ₂	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti	Priorita realizace	Zahrnuté do části A
		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 1.04 - instalace FVE	128	-128	0	110	20	3 000	268	983	14,0	1	ano
2	UČEH 1.04- instalace solárních panelů na ohřev TV	137	-137	0	51	20	3 780	160	-1 394	>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, změny 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 1116/10, Olomouc.

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



Z hlediska využití se jedná o vysokoškolskou kolej s členitým půdorysem. Objekt se nachází v místní části Olomouce – Envelopa. Budova je rozdělena na 3 bloky. Dva krajní bloky (A,B) jsou pětipodlažní budovy a prostřední blok C je jednopodlažní objekt. První podlaží všech bloků je využíváno jako technické a administrativní podlaží, kde se nacházejí kanceláře, archivy, vrátnice a také je částečně pronajímáno cizím subjektům. Ve 2. – 5. NP bočních bloků a v části 1NP se nacházejí ubytovací prostory s celkovou kapacitou 796 lůžek. V roce 2009 budova prošla rekonstrukcí, kdy došlo k výměně výplní otvorů, zateplení obvodových stěn a k zateplení střech bloků A,B.

Objekt je připojen k rozvodům na centrální zásobování teplem místního dodavatele (Veolia Energie ČR). Zdrojem tepla pro vytápění je kompaktní předávací stanice typ Cetetherm o výkonu 1000 kW, která se nachází v přízemí střední části koleje. Spotřeba tepla na vytápění i TV je měřena samostatně. Regulace je prováděna v rámci primárního okruhu prostřednictvím ekvitermní regulace topné vody v závislosti na venkovní teplotě a časovému programu ovládání regulačního ventilu. Z rozdělovače vedou topné větve v topných kanálech pod podlahou 1NP do jednotlivých bloků. Otopná tělesa jsou litinová, opatřená uzavíracími ventily.

Osvětlení je v ubytovací části bloků A,B provedeno převážně úspornými LED svítidly. Ve zbylých částech jsou osazena žárovková nebo zářivková svítidla. Objekt je větráný přirozeným větráním (větev pro VZT ve výměňkové stanici je již více než 20 let mimo provoz).

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z konstrukčního hlediska se jedná o konstrukční systém T06-B. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny lehčenými keramzitbetonovými panely. Obvodový plášť byl v rámci rekonstrukce v roce 2009 zateplen kontaktním polystyrenem o tloušťce 120 mm. Stropní konstrukce jsou prefabrikované železobetonové. Střechy jsou ploché a v rámci rekonstrukce byly střechy bočních bloků opatřeny tepelnou izolací 2x 100 mm. Ve střední části je plochá střecha rovněž opatřena původní tepelnou izolací o tl. 50 mm. Výplně otvorů jsou plastové 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	vnější obvodová stěna	3,40	0,29
SO 2		vnější obvodová stěna	3,64	0,28
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	plochá střecha 5NP	4,61	0,22
SCH 2		plochá střecha 1NP	1,36	0,73
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině	0,61	1,64
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	stávající plastová okna s dvojsklem	0,67	1,50
DO 1		stávající plastové dveře	0,59	1,70

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Objekt je připojen k rozvodům centrálního zásobování teplem místního dodavatele (Veolia Energie ČR). Spotřeba tepla na vytápění i TV je měřena samostatnými fakturačními kalorimetry Danfoss Infocal-5, pro ÚT kalorimetr s č. 79640Y443, pro TV kalorimetr s č. 499804Y373.



Budova je připojena na trafostanici areálu Envelopa, z níž vede přívod do rozvaděče umístěného v samostatné místnosti ve středním bloku C. Spotřeba odběrného místa č.

8111043641 je rozpočítávána na základě instalovaného analyzátoru sítě. Dodavatelem elektrické energie je Pražská energetika, a.s.



3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění a přípravy TV

Objekt je připojen k rozvodům na centrální zásobování teplem místního dodavatele (Veolia Energie ČR). Zdrojem tepla pro vytápění je kompaktní předávací stanice typ Cetetherm o výkonu 1000 kW, která se nachází v přízemí střední části koleje. Spotřeba tepla na vytápění i TV je měřena samostatně. Regulace je prováděna prostřednictvím ekvitermní regulace topné vody v závislosti na venkovní teplotě a časovému programu ovládání regulačního ventilu. Z rozdělovače vedou topné větve v topných kanálech pod podlahou 1NP do jednotlivých bloků. Cirkulace TV je zajištěna cirkulačním potrubím osazeným čerpadle Grundfos. Otopná tělesa jsou litinová, opatřená uzavíracími ventily.





3.1.3.2. Osvětlení

Osvětlení je v ubytovací části bloků A, B provedeno převážně úspornými LED svítidly. Ve zbylých částech jsou osazena žárovková nebo zářivková svítidla. Umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se především o dvoutrubicová nebo čtvercová kazetová stropní tělesa, s celkovým příkonem 51,5 kW. 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

- Přehled odběrných míst v rámci areálu Envelopa

Elektroměr FM-EL1 – měření v rámci areálu VŠK

- Dodavatel: Pražská energetika, a.s.; IČO 60193913
- Číslo odběrného místa: 8111043641 - VO
- EAN: OPM 859182400500003636

- Parametry připojení: VN
- Frekvence odečtu: měsíční

Kalorimetr FM-T1 (vytápění)

- Dodavatel: Veolia Energie ČR, a.s., IČO 45193410
- Typ: Danfoss Infocal-5
- Měřicí zařízení č. 79640Y443
- sekundární rozvody SZTE
- Frekvence odečtu: měsíční

Kalorimetr FM-T2 (teplá voda)

- Dodavatel: Veolia Energie ČR, a.s., IČO 45193410
- Typ: Danfoss Infocal-5
- Měřicí zařízení č. 499804Y373
- sekundární rozvody SZTE
- 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 elektřiny z roku 2019 a fakturační spotřeby tepla z let 2020–2022.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
	účinná SZTE do 80% OZE		elektřina		Celkem	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem rok 2019			1198		1198	-
Celkem rok 2020	772	1 329			772	1 329
Celkem rok 2021	743	1 279			743	1 279
Celkem rok 2022	772	1 365			772	1 365

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část	UČEH 1.04: Kolej Šmeralova 10 (J.L. Fischera)					
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	1 068	2 070	530	1 001	102	0
Neobnovitelné zdroje energie	1 068	2 070	530	1 001	102	0
Tepelná energie (SZTE)	793	1 365	293	828	0	0
Elektřina	275	705	237	173	102	0
Obnovitelné zdroje energie	0	0	0	0	0	0
Druhotné zdroje energie	0	0	0	0	0	0

Poznámky:

Jako reprezentativní rok byl pro elektrickou energii zvolen rok 2019 z důvodu, že jiná spotřeba pro EE nebyla ze strany zadavatele dodána. Tato spotřeba byla rozdělena na základě analyzátorů sítě, které jsou instalovány v jednotlivých objektech. Pro spotřebu tepla byl z dodaných spotřeb jako reprezentativní zvolen rok 2022.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				ÚČEH 1.04: Kolej Šmeralova 10 (J.L. Fischera)			
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE		OBLAST UŽITÍ ENERGIE	
				Tepelná energie (SZTE)	Elektrina	Spotřeba energie celkem	Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství
				MWh/rok tis. Kč/rok	MWh/rok tis. Kč/rok	MWh/rok tis. Kč/rok	%
Energetické hospodářství				-	-	-	
Ucelená část energetického hospodářství				828	275	1 104	100%
				1 426	705	2 131	
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			113	0	113	10,3%
	1.10	Ztráty energie v rozvodech		113	0	113	10,3%
				195	0	195	
2	Spotřeba energie na vytápění			543	0	543	49,1%
				934	0	934	
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění- přirozené větrání		146	0	146	13,2%
2				251	0	251	
	2.11	Spotřeba tepla pro vytápění		397	0	397	35,9%
				683	0	683	
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			172	0	172	15,6%
				297	0	297	
	3.1	Spotřeba tepla pro přípravu TV		172	0	172	15,6%
4				297	0	297	
	Spotřeba energie na osvětlení			0	173	173	15,7%
				0	443	443	
4	4.1	Spotřeba elektřiny pro osvětlení		0	173	173	15,7%
				0	443	443	
	Spotřeba energie na ostatní procesy			0	102	102	9,3%
5				0	262	262	
	5.1	Spotřeba elektřiny pro ostatní procesy		0	102	102	9,3%
				0	262	262	

Poznámky:

- Spotřeba tepla 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 v rozvodech ÚT a TV byly stanoveny odborným odhadem.
- spotřeba tepla pro vytápění odpovídá skutečným tepelným ztrátám budovy, dobám plného a tlumeného režimu vytápění a dosahovaným vnitřním teplotám.
- Spotřeba elektřiny pro osvětlení je stanovena z 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		ÚČEH 1.04: Kolej Šmeralova 10 (J.L. Fischera)				
UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ		UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI)				
		Stávající	Navrhovaný	Popis stanovení ukazatele	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota EnPI
Energetické hospodářství / ucelená část celkem			x		MWh	
1 - 3	Ztráty energie v rozvodech a ve zdroji		x	Oddělená spotřeba tepla měřena spoolečným fakturačním kalorimetrem. Spotřeba tepla pro vytápění je přepočtena na normalizované podmínky referenčního klimatického roku.	MWh	828
	Spotřeba tepla pro vytápění					
	Spotřeba tepla pro přípravu TV					
4 - 5	Celková spotřeba el.energie		x	Oddělená spotřeba el.energie měřena fakturačním elektroměrem pro areál VŠK.	MWh	275

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.

VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI												
PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI		PŘÍNOSY				EKONOMICKÉ UKAZATELE					Priorita realizace	Zahrnuto do části A
ÚČEH 1.04: Kolej Šmeralova 10 (J.L. Fischera)		Úspory energie			Úspora emisí CO ₂	Doba hodnocení	Náklady na realizaci	Úspora provozních nákladů	NPV	Reálná doba návratnosti		
Ozn.	Název	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	t CO ₂ /rok	roky	tis. Kč	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky		
1	ÚČEH 1.04 - instalace FVE	128	-128	0	110	20	3 000	268	983	14,0	1	ano
2	ÚČEH 1.04- instalace solárních panelů na ohřev TV	137	-137	0	51	20	3 780	160	-1 394	>20	2	ne

4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy

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

4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE

Příležitost č.1 - Instalace fotovoltaických panelů

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

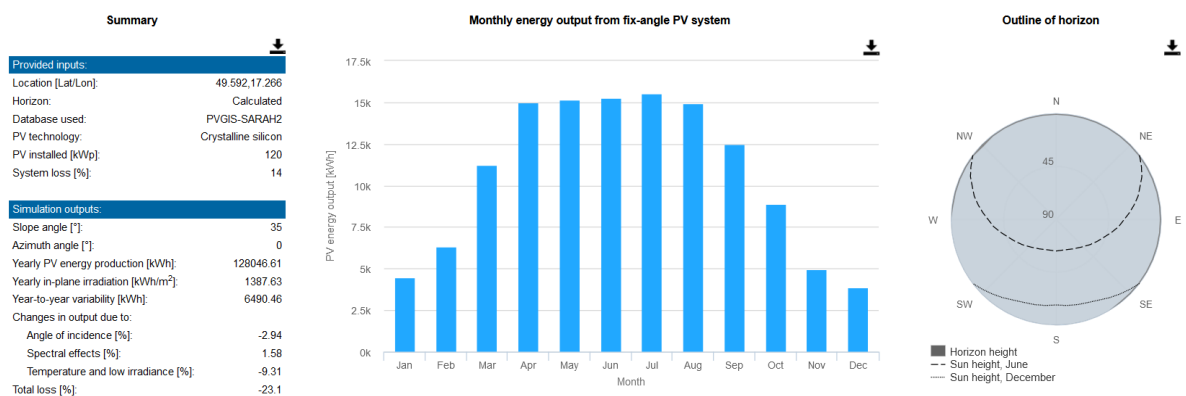
Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

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 bude osazena FVE s celkovým instalovaným výkonem 120 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	4 471	11,4
únor	6 323	16,2
březen	11 221	28,7
duben	15 000	38,4
květen	15 141	38,7
červen	15 265	39,1
červenec	15 543	39,8
srpen	14 930	38,2
září	12 491	32,0
říjen	8 863	22,7
listopad	4 942	12,6
prosinec	3 858	9,9
celkem	128 047	328

EnPI – výchozí stav: nestanoven

EnPI – po realizaci příležitosti: 128 047 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 v šatnách 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 252 m² (orientace 0°; 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	21,6	37	19,0	33	2,54	4,4
únor	21,6	37	16,7	29	4,81	8,3
březen	21,6	37	11,5	20	10,08	17,4
duben	21,6	37	7,9	14	13,66	23,5
květen	21,6	37	2,9	5	18,67	32,2
červen	21,6	37	0,8	1	20,74	35,7
červenec	21,6	37	0,4	1	21,19	36,5
srpen	21,6	37	2,8	5	18,75	32,3
září	21,6	37	7,5	13	14,04	24,2
říjen	21,6	37	13,8	24	7,71	13,3
listopad	21,6	37	18,4	32	3,11	5,4
prosinec	21,6	37	19,8	34	1,75	3,0
celkem	258,7	445	121,6	209	137,1	236

EnPI – výchozí stav: 828,3 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti: 706,7 MWh/rok

4.2.3. 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 eliminovány 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.

4.2.4. 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			
parametr	jednotka	1	2
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	268	160
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	328	236
ostatní přínosy	tis. Kč	-60	-76
Náklady na realizaci	tis. Kč	3 000	3 780
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-328	-236
Změna provozních nákladů	tis. Kč	60	76
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	60	76
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	983	-1 394
T_d	roky	14,0	>20
IRR	%	6,3	-2
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 z 12/2022 (tis Kč / MWh)
 - cena SZTE (ZP): 1,722
 - 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.

4.2.5. 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:

- SZTE (ZP): 0,370 t/MWh
- el. energie: 0,86 t/MWh

4.2.6. Vícekriteriální hodnocení příležitostí

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

Chyba! Chybné propojení.

Vyhodnocení příležitostí je uvedeno v následující tabulce:

Příležitost ke snížení energetické náročnosti	Kritérium K1		Kritérium K2		Kritérium K3		Celková užitnost	Pořadí příležitosti ke snížení energetické náročnosti
	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost		
1	3 000	10	127	40	147	10	60	1
2	3 780	0	51	16	137	9	25	2