

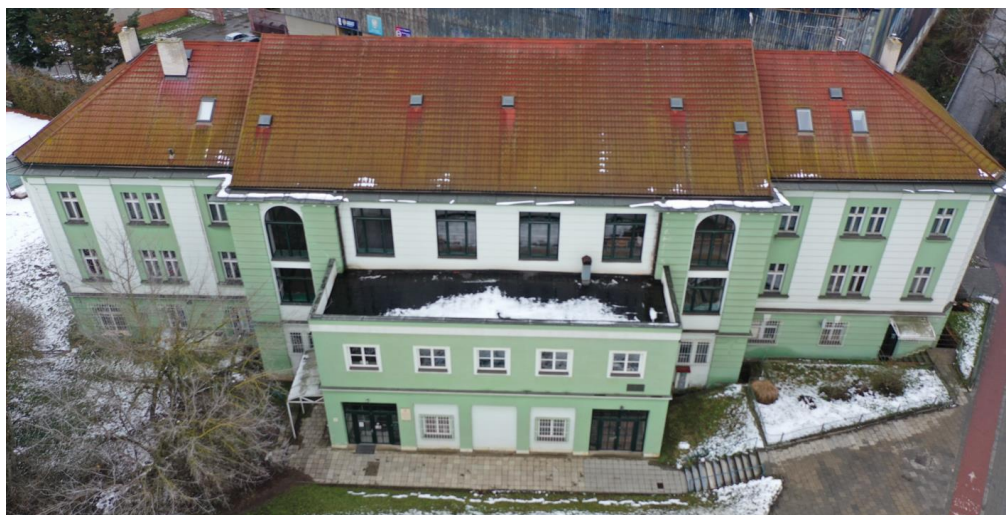


STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE

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.29 - UČEH 3.02



**Univerzita Palackého – FTK
Hynaisova 555/9
Olomouc – Nová Ulice**

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	3
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	9
4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	9
4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy	10
4.2.2. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB.....	11
4.2.2. Stanovení rizik a nejistot realizace	14
4.2.3. Ekonomické hodnocení příležitostí	16
Ekologické hodnocení příležitostí	16
4.2.4. Vícekriteriální hodnocení příležitostí.....	17

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 3.02 – FTK, Hynaisova 9, 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 3.02 - výměna výplní otvorů	24	0	0	5	20	3 070	-43	-3 706	>20	4	ne
2	UČEH 3.02 - výměna zdroje tepla	41	0	0	8	20	1 659	-1	-1 676	>20	2	ne
3	UČEH 3.02 - rekonstrukce osvětlení	14	0	0	12	20	996	58	-458	>20	1	ne
4	UČEH 3.02 - kombinace opatření 1-2	64	0	0	13	20	4 730	-46	-5 418	>20	3	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.

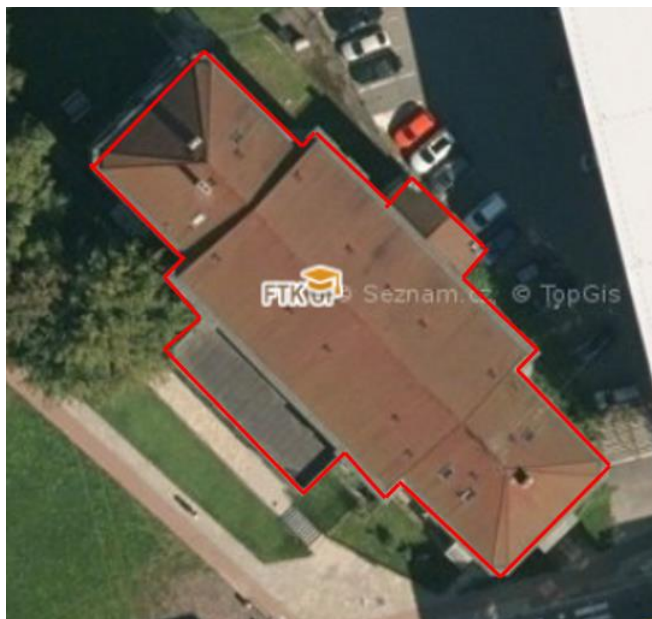
3. Vymezení předmětu energetického auditu

V následujících kapitolách je uveden popis hranic hodnoceného energetického hospodářství.

3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu

Adresa pro ucelenou část energetického hospodářství: Hynaisova 555/9, Olomouc.

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



Objekt FTK budova se třemi nadzemními podlažími, přičemž je přízemí částečně zapuštěné do zeminy. V půdních prostorech jsou realizované dvě menší půdní vestavby s kanceláři. V objektu se nachází tělocvičny FTK, učebny a kabinety. Dále se v objektu nachází služební byt a sociální a technické zázemí. Budova je historicky chráněná a provozovatel je v současné době v pronájmu.

V přízemí se nachází plynová kotelná, kde jsou instalovány 2 plynové kotle HydroTherm HEM-90.1 s celkovým instalovaným výkonem 2x90 kW (rok výroby 2001). V plynové kotelně se rovněž nachází akumulční zásobník na přípravu TV o objemu 315 litrů. Z rozdělovače vedou dvě otopné větve osazené oběhovými čerpadly s frekvenčním měničem. V objektu je zabezpečena výměna vzduchu přirozeným větráním. V objektu se nachází stávající osvětlovací tělesa.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Budova FTK je realizovaná klasickou zděnou technologií se svislými vnějšími konstrukcemi tvořenými z plných pálených cihel různé tloušťky. Objekt je zastřešen valbovou střechou v různých úrovních a v 1. NP rovnou střechou pochozí. V prostoru půdních vestaveb jsou stěny do půdy a strop opatřen stávající vrstvou minerální izolace. Výplně otvorů tvoří plastová okna se zasklením izolačními dvojskly nebo stávající dřevěná špaletová okna.

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 - tl. 0,8 m	1,08	0,92
SO 2		obvodová stěna - tl. 0,45 m	0,70	1,43
SO 3		obvodová stěna - tl. 0,8 m (TV)	1,08	0,92
SO 4		obvodová stěna - tl. 0,8 m (byt)	1,08	0,92
SO 5		obvodová stěna - tl. 0,45 m (TV)	0,70	1,43
SN 1		vnitřní stěna do půdy	1,01	0,99
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	plochá střecha (TV)	0,34	2,92
SCH 2		střecha šikmá JV - vchod	0,61	1,65
SCH 3		střecha šikmá podkroví	1,59	0,63
STR 1		strop do podstřešního prostoru (TV)	0,80	1,25
STR 2		strop obloukový (TV)	1,50	0,67
STR 3		strop do půdy	1,36	0,74
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině	0,38	2,61
PDL2		podlaha na zemině (TV)	0,68	1,47
PDL3		podlaha na zemině (byt)	0,40	2,48
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	plastová okna s dvojsklem	0,56	1,80
OZ 2		starší plast.okna s dvojsklem	0,50	2,00
OZ 3		dřevěná špaletová okna	0,43	2,35
DO 1		plast.dveře prosklené	0,56	1,80
DO 2		plast.dveře	0,56	1,80
OZ 4		střešní okna	0,50	2,00
OZ 5		plastová okna s dvojsklem (TV)	0,56	1,80
OZ 6		plast. okna starší (TV)	0,50	2,00
DO 3		dveře plastové prosklené (TV)	0,56	1,80
OZ 7		dřevěná špaletová okna (byt)	0,43	2,35
DO 4		dřevěné dveře (byt)	0,43	2,30

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Budova je napojena na rozvody zemního plynu. Spotřeba je měřena dvěma fakturačními plynoměry umístěnými u fasády budovy. (Ittron vč. 241153353 a NR 3914987).



Budova je připojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie. Spotřeba elektřiny je měřena fakturačním elektroměrem (Daisy TCM 221/16 -5350).



3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění a příprava TV

V přízemí se nachází plynová kotelná, kde jsou instalovány 2 plynové kotle HydroTherm HEM-90.1 s celkovým instalovaným výkonem 2x90 kW (rok výroby 2001). Z rozdělovače vedou dvě otopné větve osazené oběhovými čerpadly s frekvenčním měničem. Otopná soustava je teplovodní, s nuceným oběhem topné vody. Otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily s termoregulačními hlavicemi.

V plynové kotelně se rovněž nachází akumulční zásobník na přípravu TV o objemu 315 litrů. Teplá voda se spotřebovává především v sociálních zařízeních. 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.



3.1.3.2. Osvětlení

Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se o dvoutrubicová až čtyřtrubicová tělesa se standardním příkonem. 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 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

Elektroměr FM-EL1

- Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.; IČO 60193492
- Číslo odběrného místa: 0800063617
- Parametry připojení: 3x230/400V
- Frekvence odečtu: 6 měsíců

Plynoměr FM-ZP1

- Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.; IČO: 60193492
- EIC kód: 27ZG700Z0012360F
- Číslo měřidla: 3914987
- Frekvence odečtu: roční

Plynoměr FM-ZP2

- Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.; IČO: 60193492
- EIC kód: 27ZG700Z0012361D
- Číslo měřidla: 24153353
- Frekvence odečtu: ročná

- 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 a 12/2022.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Název energonositele	zemní plyn		elektřina		Celkem	
Odběrné místo č.:	27ZG700Z0012360F 27ZG700Z0012361D		800063617			
Dodavatel:	Pražská plynárenská a.s.		Pražská plynárenská a.s.			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem - rok 2019	0	0	31	154	31	154
Celkem - 2/2021-2/2022	258	204	0	0	258	204

Pozn: Spotřeba zemního plynu je vztažena k výhřevnosti paliva.

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část	UČEH-3.02: FTK Hynaisova 9, 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	289	357	78	335	3	0
Neobnovitelné zdroje energie	289	357	78	335	3	0
Elektřina	31	154	27	28	3	0
Zemní plyn	258	204	52	307	0	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 2/2021-2/2022, ve kterém byla dodaná faktura se spotřebou zemního plnu. Spotřeba elektrické energie byla dodána za rok 2019 a proto pro bilanci elektřiny byl použit rok 2019.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				ÚČEH-3.02: FTK Hynaisova 9, Olomouc						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE		OBLAST UŽITÍ ENERGIE				
				Elektrina	Zemní plyn	Spotřeba energie celkem	Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství	Budovy	Výrobní procesy	Doprava
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%							
tis. Kč/rok	tis. Kč/rok	tis. Kč/rok								
Energetické hospodářství				-	-	-				
Ucelená část energetického hospodářství				31	307	338	100%			
				154	243	396				
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			0	58	58	17,3%			
	1.1	Ztráty energie ve zdroji		0	46	46	13,6%	x		
				0	36	36				
	1.10	Ztráty energie v rozvodech		0	12	12	3,7%	x		
				0	10	10				
2	Spotřeba energie na vytápění			0	233	233	69,0%			
				0	184	184				
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění- přirozené větrání		0	36	36	10,5%	x		
			0	28	28					
2	2.11	Spotřeba tepla pro vytápění		0	198	198	58,4%	x		
			0	156	156					
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			0	16	16	4,6%			
				0	12	12				
	3.1	Spotřeba tepla pro přípravu TV		0	16	16	4,6%	x		
			0	12	12					
4	Spotřeba energie na osvětlení			28	0	28	8,2%			
				137	0	137				
	4.1	Spotřeba elektřiny pro osvětlení		28	0	28	8,2%	x		
			137	0	137					
5	Spotřeba energie na ostatní procesy			3	0	3	1,0%			
				17	0	17				
	5.1	Spotřeba elektřiny pro ostatní procesy		3	0	3	1,0%		x	
			17	0	17					

Poznámky:

- Spotřeba tepla pro vytápění je fakturované množství roku 2/2021-2/2022 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 modelového výpočtu pro profil sportovního zařízení, učeben a kanceláří.
- 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		FTK Hynaisova 9, Olomouc			
UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ		UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI)			
		Stávající	Navrhovaný	Popis stanovení ukazatele	Výchozí hodnota EnPI
Energetické hospodářství / ucelená část celkem			x		MWh
1 - 3	Ztráty energie v rozvodech a ve zdroji	x		Spotřeba tepla pro vytápění vyhodnocovaná dvěma plynoměry.	MWh
	Spotřeba tepla pro vytápění				
	Spotřeba tepla pro přípravu TV				
4 - 5	Celková spotřeba el.energie	x		Spotřeba elektrické energie měřená elektroměrem	MWh
					31

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		
		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 3.02 - výměna výplní otvorů	24	0	0	5	20	3 070	-43	-3 706	>20	4	ne
2	UČEH 3.02 - výměna zdroje tepla	41	0	0	8	20	1 659	-1	-1 676	>20	2	ne
3	UČEH 3.02 - rekonstrukce osvětlení	14	0	0	12	20	996	58	-458	>20	1	ne
4	UČEH 3.02 - kombinace opatření 1-2	64	0	0	13	20	4 730	-46	-5 418	>20	3	ne

4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy

Příležitost č.1 - Výměna výplní otvorů

Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází pouze k ovlivnění potřeby tepla pro vytápění. Vliv snížených tepelných ztrát se také projeví ve výši ztrát tepla v rozvodech.

Relevantní proměnné

- klimatologické podmínky. Pro vyhodnocení dopadů je nutné zajistit počet topných dnů a převažující venkovní teplotu v topném období za stejný časový úsek, jakému odpovídá měřená spotřeba tepla.
- tepelně izolační parametry „zateplení“. Je nutné dodržet navržené parametry. Při realizaci dbát na optimalizaci tepelných vazeb.

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

Ukazatele energetické náročnosti

EnPI pro příležitost „zateplení budov“ je v uvedené ucelené části energetického hospodářství možné stanovit pouze na úrovni celkové spotřeby zemního plynu (plynomvěr FM-ZP1).

Popis navržené příležitosti

Výměna výplní otvorů

Budova prošla částečnou rekonstrukcí (zlepšení tepelně izolačních vlastností konstrukcí; realizace přístavby a nástavby). Byla provedena analýza úspor tepelné energie. Součinitele prostupu tepla měněných konstrukcí odpovídají doporučeným hodnotám dle ČSN 73 0540-2/2011 (viz tabulka na konci kapitoly). Předmětem posouzení byly následující konstrukce:

- OZ 1-7 a DO 1-4

V následující tabulce jsou uvedeny dosažitelné efekty vlivem snížení **potřeby tepla** pro vytápění:

Výměna výplní otvorů	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací příležitosti ke snížení energ. náročnosti		roční úspora			Náklady na realizaci	Provozní náklady po realizaci
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
Hynaisova 9	840	184	69	19,136	15	3 070	169
Celkem	840	184	69	19,136	15	3 070	169

Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby tepla pro vytápění, ve kterých jsou také zahrnuty ztráty tepla v rozvodech.

	Původní stav		Po realizaci příležitosti		Úspory	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	72	57	66	52	5,5	4,4
únor	49	39	46	36	3,8	3,0
březen	38	30	35	28	3,0	2,3
duben	22	17	20	16	1,7	1,3
květen	17	13	16	12	1,3	1,0
červen	0	0	0	0	0,0	0,0
červenec	0	0	0	0	0,0	0,0
srpen	0	0	0	0	0,0	0,0
září	3	3	3	2	0,2	0,2
říjen	18	14	17	13	1,4	1,1
listopad	33	26	31	24	2,6	2,0
prosinec	54	42	50	39	4,1	3,3
celkem	307	242	283	223	24	19

EnPI – výchozí stav: 306,6 Wh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti: 283,0 MWh/rok

4.2.2. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

Příležitost č.3 – Rekonstrukce osvětlení

Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází k ovlivnění spotřeby el. energie.

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 fakturačního měřidla spotřeby el. energie (FM-EL1).

Popis navržené příležitosti

V budově bude provedena výměna zářivkového osvětlení. Pro analýzu úspor energie a provozních nákladů je uvažováno se snížením el. příkonu zářivkových a výbojkových 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	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
únor	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
březen	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
duben	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
květen	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
červen	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
červenec	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
srpen	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
září	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
říjen	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
listopad	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
prosinec	2,3	11	1,2	6	1,2	5,7
celkem	27,6	137	13,8	68	13,8	68

EnPI – 27,6 MWh/rok

EnPI – 13,8 MWh/rok

Příležitost č.2 – Výměna zdroje tepla za kondenzační plynový kotel

Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází k ovlivnění ke snížení ztrát tepla ve zdroji tepla. Vyhodnocení dopadů je provedeno pouze pro tepelnou energii.

Relevantní proměnné

- klimatologické podmínky. Pro vyhodnocení dopadů je nutné zajistit počet topných dnů a převažující venkovní teplotu v topném období za stejný časový úsek, jakému odpovídá měřená spotřeba tepla.
- Je nutné dodržet potřebný tepelný výkon nového zdroje, aby pokryl stávající ztráty objektu a potřebu tepla pro přípravu teplé vody.

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

Ukazatele energetické náročnosti

EnPI pro příležitost „výměna zdroje tepla za kondenzační plynový kotel“ je v uvedené ucelené části energetického hospodářství možné stanovit pouze na úrovni celkové spotřeby energie v ZP (plynoměr FP-ZP1).

Popis navržené příležitosti

Výměna zdroje tepla za kondenzační plynový kotel.

V rámci příležitosti se počítá s výměnou současných zdrojů tepla – plynových kotlů za nové úspornější plynové kondenzační kotle se zachováním jejich tepelného výkonu. Nové kotle budou napojeny na stávající otopnou soustavu a regulační systémy, čímž se sníží celková investice do dané příležitosti.

Je uvažováno s následujícími technickými parametry:

- celkový instalovaný tepelný výkon 2x90 kW
- sezónní účinnost nového zdroje tepla 98 %

Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby tepla pro vytápění, ve kterých jsou také zahrnuty ztráty tepla v rozvodech a ve zdroji tepla (plynová kotelna).

	původní stav		po realizaci		úspory	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	72	57	58	45	14,3	11,3
únor	49	39	40	31	9,9	7,8
březen	38	30	31	24	7,7	6,0
duben	22	17	17	14	4,3	3,4
květen	17	13	14	11	3,4	2,7
červen	0	0	0	0	0,0	0,0
červenec	0	0	0	0	0,0	0,0
srpen	0	0	0	0	0,0	0,0
září	3	3	3	2	0,6	0,5
říjen	18	14	14	11	3,6	2,8
listopad	33	26	27	21	6,6	5,2
prosinec	54	42	43	34	10,7	8,5
celkem	307	242	245	194	61	48

EnPI – výchozí stav: 306,6 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti: 245,5 MWh/rok

4.2.1. Kombinace příležitostí

Příležitost č.4 – kombinace příležitostí č. 1 a 2

Hranice hodnocené příležitosti a relevantní proměnné byly popsány v kapitolách **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a 4.2.2.

Ukazatele energetické náročnosti

Posuzovaná kombinace příležitostí využívá výhradně el. energie. Z toho důvodu je EnPI možné vyhodnotit pouze na úrovni fakturačního měření spotřeby elektřiny (FM-EL1).

Popis navržené příležitosti

Popis kombinace příležitostí a jejich základní technické parametry jsou uvedeny v předchozích kapitolách (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a 4.2.2).

Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

	původní stav		po realizaci		úspory	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	72	57	62	49	9,5	7,5
únor	49	39	43	34	6,6	5,2
březen	38	30	33	26	5,1	4,0
duben	22	17	19	15	2,9	2,3
květen	17	13	15	12	2,3	1,8
červen	0	0	0	0	0,0	0,0
červenec	0	0	0	0	0,0	0,0
srpen	0	0	0	0	0,0	0,0
září	3	3	3	2	0,4	0,3
říjen	18	14	16	12	2,4	1,9
listopad	33	26	29	23	4,4	3,5
prosinec	54	42	47	37	7,1	5,6
celkem	307	242	266	210	41	32

EnPI – výchozí stav 306,6 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti 266,0 MWh/rok

4.2.2. 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.

4.2.3. 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	4
Prínosy projektu celkem	tis. Kč	-43	-1	58	-46
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	19	32	68	48
ostatní přínosy	tis. Kč	-61	-33	-10	-95
Náklady na realizaci	tis. Kč	3 070	1 659	996	4 730
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0	507	0
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-19	-32	-68	-48
Změna provozních nákladů	tis. Kč	61	33	10	95
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	61	33	10	95
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0	0	0	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0	0	0	0
Doba hodnocení	roky	20	20	20	20
Diskont	-----	0,03	0	0	0
NPV	tis. Kč	-3 706	-1 676	-458	-5 418
T _d	roky	>20	>20	>20	>20
IRR	%	nelze hodnotit	nelze hodnotit	-3	nelze hodnotit
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0	0	28	0
Index růstu cen energie	%	0	0	0	0
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	0	0	0	0

Okrajové podmínky výpočtů:

- uváděné ceny jsou s DPH
- ceny energií odpovídají cenám z faktur roku 2022 (tis Kč / MWh)
 - cena CZT: 0,789486418
 - cena el. energie: 4,953325385
- 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.

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:

- ZP: 0,2 t/MWh
- el. energie: 0,86 t/MWh

4.2.4. 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	3 070	18	5	15	24	4	36	4
2	1 659	32	8	25	41	6	64	2
3	996	39	12	37	14	2	79	1
4	4 730	0	13	40	64	10	50	3