



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.49 - UČEH 4.03



**Univerzita Palackého – NC – prac. pedagogů
tř. Míru 111
Olomouc – Neředín**

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	5
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	8
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	9
4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB.....	11
4.2.4. Stanovení rizik a nejistot realizace	14
4.2.5. Ekonomické hodnocení příležitostí	15
4.2.6. Ekologické hodnocení příležitostí	15
4.2.7. 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 4.03 – prac. pedagogů, tř. Míru 111, 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 4.03 - výměna stávajících plynových kotlů	23	0	0	5	20	1 191	6	-1 100	>20	3	ne
2	UČEH 4.03 - instalace LED osvětlení	28	0	0	6	20	1 464	61	-1 051	>20	2	ne
3	UČEH 4.03 - instalace FVE o výkonu 20 kWp	21	-21	0	18	20	1 000	30	-554	>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 CO₂)
- zvýšení využití OZE se projeví zvýšením výroby nebo dodávek energie. V tomto kontextu je záporná hodnota efektu navržené příležitosti žádoucí.

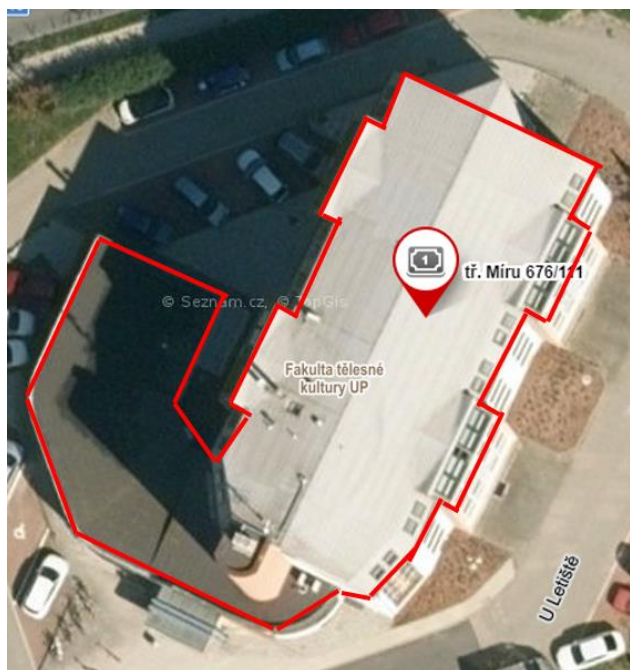
3. Vymezení předmětu energetického auditu

V následujících kapitolách je uveden popis hranic hodnoceného energetického hospodářství.

3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu

Adresa pro ucelenou část energetického hospodářství: tř. Míru 111, Olomouc - Neředín.

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



Budova sestává z hlavního podsklepeného objektu a menší jednopatrové přístavby. Hlavní budova má pět nadzemních a jedno podzemní podlaží. V objektu se nachází převážně prostory pro pedagogické pracovníky, učebny, sociální zázemí a technické podlaží s garážemi.

Objekt je vytápěn vlastní plynovou kotelnou, ve které se nachází dva plynové kotle s instalovaným výkonem 2x56 kW. V kotelně se nachází rozdělovač se třemi topnými větvemi (SZ, JV, Přístavba). Topný systém je dvojtrubkový s nuceným oběhem. V kotelně se nachází nepřímotopný ohřívač TV napojený na plynové kotle. V objektu se nachází převážně stávající zářivkové osvětlení. Objekt je větraný přirozeným větráním.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z konstrukčního hlediska se jedná o železobetonový skelet s něžšími svíslými konstrukcemi tvořenými sendvičovými železobetonovými panely. Svislé konstrukce přístavby jsou pravděpodobně tvořeny plynosilikátovou vyzdívkou. Část přístavby je tvořena rovnou střechou, hlavní objekt je zastřešený šikmou sedlovou střechou s mírným sklonem ve větší

části své plochy a se strmým sklonem v částech blízkým fasádě. Sřecha a 5. NP prošly nedávnou rekonstrukcí, během které došlo k zateplení střešního pláště deskami PIR v tl. 16 cm. Fasáda hlavního objektu je zateplena vrstvou tepelněizolačního materiálu o tl. 6 cm v části 5. NP pak 12 + 6 cm minerální izolace. Výplně otvorů tvoří plastová okna a dveře s termiozolačním dvojsklem nebo zateplená garážová vrata, v prosklenných částech vystupující fasády se jedná o výplně s termiozolačním trojsklem.

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	2,68	0,37
SO 2		obvodová stěna přístavba	1,56	0,64
SO 3		obvodová stěna 5. NP	5,21	0,19
SO 4		MIV	2,00	0,50
SN 1		stěna přilehlá k zemině	1,23	0,81
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	střecha rovná - přístavba	1,37	0,73
SCH 2		střecha se sklonem do 45°	7,25	0,14
SCH 3		střecha se sklonem nad 45°	7,25	0,14
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině 1. PP	0,35	2,84
PDL2		podlaha na zemině - přístavba	0,90	1,11
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	okna s termiozolačním dvojsklem	0,67	1,50
OZ 2		okna s termoizolačním trosklem	1,11	0,90
OZ 3		střešní okna se sklonem nad 45°	0,91	1,10
DO 1		vstápní dveře a garážová vrata	0,59	1,70

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Budova má přípojku na plynovod s rozvodem zemního plynu. Spotřeba zemního plynu v objektu je měřena fakturačním plynoměrem Itron v.č. 6036574.

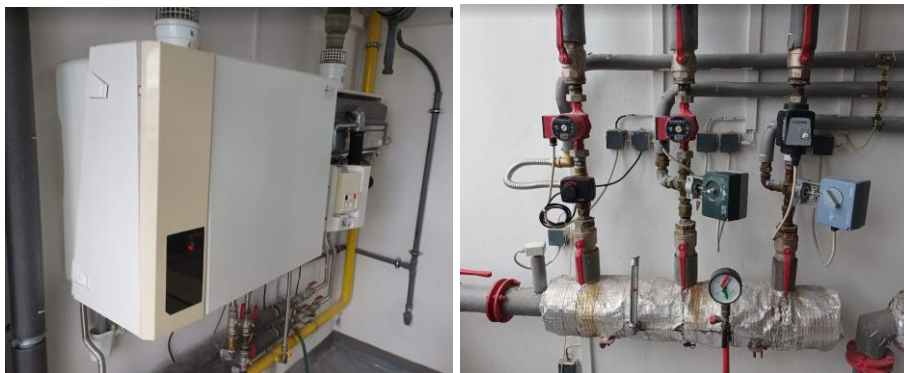
Budova je připojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie. Spotřeba elektřiny je měřena fakturačním elektroměrem, který se nachází v trafostanici, bez přístupu. Budova nedisponuje podružným měřením elektrické energie a její spotřeba není nijak evidovaná a vyhodnocována.



3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění a přípravy TV

Topný systém je teplovodní, dvoutrubkový s nuceným oběhem. Objekt je vytápěn vlastní plynovou kotelnou, ve které se nachází dva plynové kotle s instalovaným výkonem 2x56 kW. V kotelně se nachází rozdělovač se třemi topnými větvemi (SZ, JV, Přístavba). Topný systém je dvojtrubkový s nuceným oběhem. V kotelně se nachází nepřímotopný ohřívač TV napojený na plynové kotle.



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 – měření pro celý areál

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

Plynoměr FM-Plyn1

- Dodavatel: Pražská plynárenská, a.s.; IČO 60193492
- EIC kód: 27ZG700Z0007270Y
- Parametry připojení: STL
- Frekvence odečtu: roční

- 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 2021/2022.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

Spotřeba zemního plynu (plynoměr FM-ZP1)

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Název energonositele	zemní plyn		elektřina		Celkem	
Odběrné místo č. /EIC:	27ZG700Z007270Y					
Dodavatel:	Pražská plynárenská, a.s., IČ:60193492					
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem - rok (2021/2022)	155	121	0	0	155	121
březen	21,817	120,776			22	121
duben	15,749				16	0
květen	7,865				8	0
červen	2,336				2	0
červenec	2,034				2	0
srpen	2,940				3	0
září	3,952				4	0
říjen	11,573				12	0
listopad	18,533				19	0
prosinec	24,957				25	0
leden	24,052				24	0
únor	18,990				19	0
Celkem - rok (2019)	132	0	0	0	132	0
2019	131,818				132	0

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část		UČEH_4.03: Prac. pedagogů, tř. Míru 113, Neředín				
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	155	121	31	226	0	0
Neobnovitelné zdroje energie	155	121	31	226	0	0
Elektřina	0	0	0	63	0	0
Zemní plyn	155	121	31	164	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 rok 3/2021-2/2022, který byl zadavatelem dodán. Spotřeba elektrické energie nebyla dodána, proto byla stanovena teoretická spotřeba elektrické energie.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				UČEH 4.03: Prac. pedagogů, tř. Míru 113, Nefedín						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE			OBLAST UŽITÍ ENERGIE			
				Elektrina	Zemní plyn	Spotřeba energie celkem	Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství	Budovy	Výrobní procesy	Doprava
Energetické hospodářství				-	-	-				
Ucelená část energetického hospodářství				63	164	226	100%			
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			151	128	278				
				0	26	26	11,7%			
				0	21	21				
	1.1	Ztráty energie ve zdroji		0	21	21	9,2%	x		
				0	16	16				
	1.2	Ztráty energie v rozvodech		0	6	6	2,5%	x		
2	Spotřeba energie na vytápění			0	4	4				
				0	113	113	49,7%			
				0	88	88				
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění - přirozené větrání		0	31	31	13,7%	x		
				0	24	24				
	2.2	Spotřeba tepla pro vytápění		0	81	81	36,0%	x		
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			0	64	64				
				0	25	25	10,8%			
				0	19	19				
	3.1	Ztráty energie na přípravu TV		0	11	11	4,7%	x		
				0	8	8				
	3.2	Spotřeba energie na přípravu teplé vody		0	14	14	6,1%	x		
4	Spotřeba energie na osvětlení			0	11	11				
				63	0	63	27,7%			
				151	0	151				
	4.1	Spotřeba energie na osvětlení		63	0	63	27,7%	x		
				151	0	151				

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 ze spotřeb v letních měsících.
- 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 4.03: Prac. pedagogů, tř. Míru 113, Neředín			
UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ		UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI)			
		Stávající	Navrhovaný	Popis stanovení ukazatele	Výchozí hodnota EnPI
Energetické hospodářství - ucelená část celkem			x		MWh
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	x		Spotřeba zemního plynu měřena stávajícím plynoměrem. Spotřeba je přepočtena na základě výhřevnosti na normalizované podmínky referenčního klimatického roku.	164
2	Spotřeba energie na vytápění				
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody				
4	Spotřeba energie na osvětlení		x	Expertně oddělena spotřeba el. energie měřena fakturačním elektroměrem pro celý areál.	63

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
		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 4.03 - výměna stávajících plynových kotlů	23	0	0	5	20	1 191	6	-1 100	>20	3	ne
2	UČEH 4.03 - instalace LED osvětlení	28	0	0	6	20	1 464	61	-1 051	>20	2	ne
3	UČEH 4.03 - instalace FVE o výkonu 20 kWp	21	-21	0	18	20	1 000	30	-554	>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.3 - 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

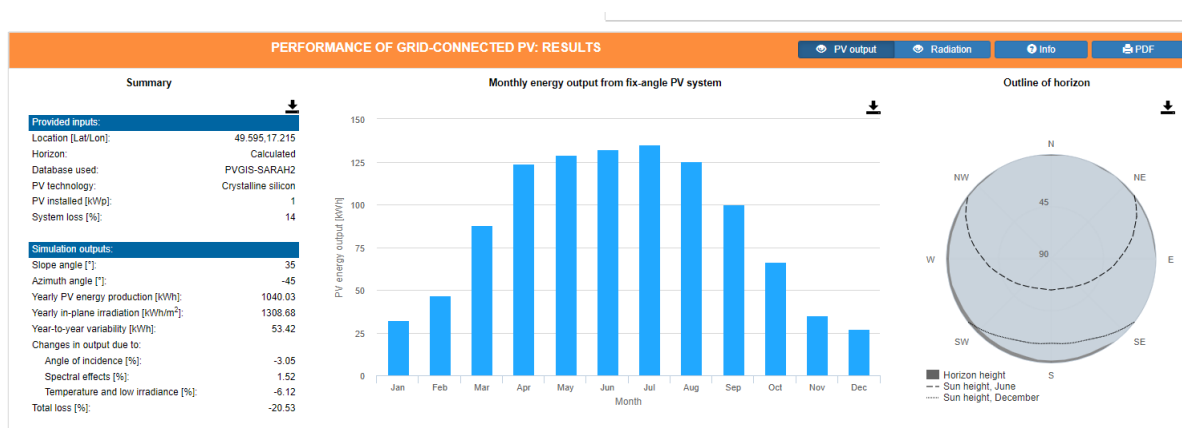
Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

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 bude osazena FVE s celkovým instalovaným výkonem 20 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	646	1,6
únor	937	2,3
březen	1 758	4,2
duben	2 472	5,9
květen	2 576	6,2
červen	2 640	6,3
červenec	2 698	6,5
srpen	2 506	6,0
září	1 996	4,8
říjen	1 325	3,2
listopad	705	1,7
prosinec	542	1,3
celkem	20 801	50

EnPI – výchozí stav: nestanoven

EnPI – po realizaci příležitosti: 20 801 kWh/rok

4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

Příležitost č. 1 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 sníží celková investice do dané příležitosti.

Je uvažováno s následujícími technickými parametry:

- celkový instalovaný tepelný výkon 112 kW
- sezónní účinnost nového zdroje tepla 99 %

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 kotelná).

	Původní stav		Po realizaci příležitosti		Úspory	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
leden	27,2	21,2	23,3	18,2	3,8	3,0
únor	23,7	18,5	20,3	15,9	3,3	2,6
březen	21,5	16,7	18,4	14,4	3,0	2,4
duben	14,9	11,7	12,8	10,0	2,1	1,6
květen	5,5	4,3	4,8	3,7	0,8	0,6
červen	2,0	1,6	1,8	1,4	0,3	0,2
červenec	2,0	1,6	1,8	1,4	0,3	0,2
srpen	2,0	1,6	1,8	1,4	0,3	0,2
září	5,3	4,1	4,5	3,5	0,7	0,6
říjen	14,9	11,6	12,8	10,0	2,1	1,6
listopad	19,7	15,4	16,9	13,2	2,8	2,2
prosinec	24,8	19,3	21,3	16,6	3,5	2,7
celkem	164	128	140	110	23	18

EnPI – výchozí stav 163,6 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti 140,4 MWh/rok

Příležitost č.2 – 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 fakturačního 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 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	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
únor	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
březen	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
duben	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
květen	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
červen	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
červenec	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
srpen	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
září	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
říjen	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
listopad	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
prosinec	5,2	12,6	2,9	6,9	2,4	5,7
celkem	62,8	150,9	34,5	83,0	28,2	68

EnPI – 62,8 MWh/rok

EnPI – 34,5 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
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	6	61	30
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	18	68	50
ostatní přínosy	tis. Kč	-12	-7	-20
Náklady na realizaci	tis. Kč	1 191	1 464	1 000
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	741	0
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-18	-68	-50
Změna provozních nákladů	tis. Kč	12	7	20
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	12	7	20
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
NPV	tis. Kč	-1 100	-1 051	-554
T_d	roky	>20	>20	>20
IRR	%	-15,9	-8	-4
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0	41	0
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 faktur roku 2022 (tis Kč / MWh)
 - cena ZP: 0,780
 - cena el. energie: 2,404
- 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:

- ZP: 0,200 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.	25
K3	výše energetických úspor	MWh/rok	max.	25

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	1 191	9	5	5	23	20	35	3
2	1 464	0	6	6	28	25	31	2
3	1 000	16	18	19	0	0	35	1