



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.51 - UČEH 4.05



**Univerzita Palackého – kolej Neředín N2
U letiště 786/14
Olomouc**

Zpracoval:	Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590
Datum zpracování:	Březen 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	9
4.2.2. Příležitosti v oblasti využití OZE	10
4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB.....	12
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 4.05: kolej Neředín N2, U letiště 786/14, 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
UČEH 4.05: Kolej Neředín II, Olomouc		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	UČEH 4.05 - instalace FVE o výkonu 105 kWp	105	-105	0	91	20	5 250	156	-2 930	>20	1	ne
2	UČEH 4.05 - instalace solárních panelů na ohřev TV	111	-111	0	28	20	3 510	20	-3 207	>20	3	ne
3	UČEH 4.05 - rekonstrukce osvětlení	99	0	0	85	20	7 869	166	-8 024	>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, změni 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: U letiště 786/14, Olomouc.

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



Z hlediska využití se jedná o vysokoškolskou kolej s celkovou kapacitou 316 lůžek ve studentských pokojích a 16 lůžek v bytech pro lektory.

Budova je šestipodlažní s obdélníkovým půdorysem a s vytápěným suterénem. K šestipodlažní budově v přízemí přiléhá půlkruhová přístavba, která tvoří vstupní recepci a kancelářské prostory. V šesti nadzemních patrech jsou situovány ubytovací prostory se sociálními zařízeními a kuchyňkami. V suterénu jsou umístěny sdílené prostory pro skladování kol, sušárna, prádelna, ale také dílny údržby. V roce 2001–2002 budova prošla rekonstrukcí, kdy došlo k přístavbě vstupní části a k nástavbě 6NP. Nástavba zahrnuje tři části – dvě jsou oválného tvaru, střední má obdélníkový půdorys.

Objekt je připojen k centrální plynové kotelně areálu, která je ve vlastnictví Univerzity. Měření tepla na vstupu do budovy není realizováno. Spotřeba tepla pro VŠ Kolejí Neředín 1-4 a menzy je účtována ve výši odpovídající cca 76% spotřeby kotelní. Topný systém je dvourubkový s nuceným oběhem. V centrální kotelně se nacházejí nepřímotopné ohřivače TV napojené na plynové kotle, které zabezpečují teplou vodu pro koleje se stálou cirkulací. V objektu se nachází převážně zářivkové osvětlení. Hlavní objekt je větráný přirozeným větráním, v přístavované vstupní části je instalovaná vzduchotechnika, která zajišťuje výměnu vzduchu.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z konstrukčního hlediska se jedná o dvojtrakt s nosnými stěnami v podélném i příčném směru, obvodový venkovní plášť je z keramzitbetonových panelových dílců. Obvodové stěny jsou zatepleny montovaným pláštěm s tepelnou izolací o tloušťce 100 mm a s vnějším obložením vláknocementovými deskami. Stěny nástavby v 6NP a přístavba v SV části jsou vyžděny z pórobetonových tvárníc. Oválné části 6NP jsou zastřešeny obloukovými střechami s vloženou izolací v podstřešním prostoru. Ploché střechy jsou opatřeny izolací o tloušťce 180 mm. Podlaha suterénu na zemině je bez vložené izolace. Výplně otvorů jsou tvořeny plastovým rámem 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	2,73	0,37
SO 2		vnější obvodová stěna	2,62	0,38
SO 3		vnější obvodová stěna	3,18	0,31
SN 1		stěna přilehlá k zemině	0,91	1,09
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	plochá střecha - přístavba	2,88	0,35
STR 1		strop do podstřešního prostoru (6NP)	3,86	0,26
SCH 2		plochá střecha (5 a 6NP)	3,61	0,28
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině	0,38	2,61
PDL2		podlaha na zemině - přístavba	0,41	2,47
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	stávající plastová okna s dvojsklem	0,56	1,80
DO 1		stávající plastové dveře	0,56	1,80

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

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

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

3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění a přípravy TV

Objekt je připojen k centrální plynové kotelně areálu ve vlastnictví Univerzity Palackého. Měření tepla na vstupu do budovy není realizováno. Spotřeba tepla pro VŠ Kolejí Neředín 1-4 a menzy je účtována ve výši odpovídající cca 76 % spotřeby kotelny. Topný systém je dvojtrubkový s nuceným oběhem. Otopnou plochu tvoří deskové a litinové radiátory. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. Většina otopných těles je osazena termostatickými regulačními ventily (TRV). V centrální kotelně se nacházejí nepřímotopné ohřívače TV napojené na plynové kotle, které zabezpečují teplovou vodu pro koleje se stálou cirkulací.

3.1.3.2. Osvětlení

Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se především o dvoutrubicová stropní tělesa, s celkovým příkonem 51,5 kW. Ovládání světel je skupinové.

3.1.3.3. Vzduchotechnika

V budově je instalováno vzduchotechnické zařízení, které je umístěno v suterénu hlavní budovy. Toto zařízení zabezpečuje větrání přístavby v severovýchodní části objektu. Vzduchotechnická jednotka zabezpečuje výměnu vzduchu o průtoku 5600 m³/h. Zařízení je bez rekuperace. Rozvod vzduchu je veden v podhledu do přistavené vstupní haly a je distribuován vířivými vyústkami do prostoru.

3.1.3.4. Chlazení

V objektu jsou instalovány lokální chladicí jednotky pro chlazení vzduchu v letních měsících typu multisplit, které chladí serverovnu a kancelář vedení. Jedná se o 4 jednotky s celkovým příkonem 8,2 kWh.

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 Neředín

Elektroměr FM-EL1 – měření v rámci areálu VŠK

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

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

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

- Základní parametry smluvních vztahů

-

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

Historie spotřeby energie

V následujících tabulkách jsou uvedeny fakturační spotřeby tepla a elektřiny z let 2019.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Oddělená spotřeba dodaná zadavatelem pro koleje N1-N4 + menza	Teplota - centrální plynová kotelna		elektřina		Celkem	
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem - rok 2019	1 999	0	715	0	2 714	0

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část	UČEH 4.05: Kolej Neředín II, 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	866	1 070	351	466	13	0
Neobnovitelné zdroje energie	866	1 070	351	466	13	0
Tepelná energie (SZTE-ZP)	646	525	161	259	0	0
Elektřina	220	545	189	207	13	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 2019, který byl zadavatelem dodán. Z důvodu, že objekt nemá instalováno vlastní měření, byla spotřeba tepla expertně oddělena na základě ztrát objektu a profilu využití. Spotřeba elektřiny byla oddělena na základě dodaných informací od zadavatele.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				ÚČEH 4.05: Kolej Neředín II, Olomouc						
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE				OBLAST UŽITÍ ENERGIE		
				Tepelná energie (SZTE-ZP)	Elektřina	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				-	-	-	-			
				-	-	-	-			
				720	220	940	100%			
Ucelená část energetického hospodářství				586	545	1 130				
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			98	0	98	10,5%			
	1.8	Ztráty energie v rozvodech - ÚT		21	0	21	2,3%			
				17	0	17				
	1.9	Ztráty energie v rozvodech - TV		75	0	75	7,9%			
				61	0	61				
	1.10	Ztráty energie v rozvodech - vzt		2	0	2	0,2%	x		
			2	0	2					
2	Spotřeba energie na vytápění			472	0	472	50,3%			
				384	0	384				
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění- přirozené větrání		107	0	107	11,4%	x		
				87	0	87				
	2.2	Spotřeba tepla pro VZT		45	0	45	4,8%			
				37	0	37				
3	Spotřeba energie na vytápění			320	0	320	34,0%			
				260	0	260				
	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			149	0	149	15,9%			
				121	0	121				
	3.1	Spotřeba tepla pro přípravu TV		149	0	149	15,9%	x		
				121	0	121				
4	Spotřeba energie na osvětlení			0	198	198	21,0%			
				0	489	489				
	4.1	Spotřeba elektřiny pro osvětlení		0	198	198	21,0%	x		
				0	489	489				
5	Spotřeba energie na VZT			0	6	6	0,6%			
				0	15	15				
	5.1	Spotřeba elektřiny na vzt		0	6	6	0,6%	x		
				0	15	15				
6	Spotřeba energie na chlazení			0	3	3	0,4%			
				0	9	9				
	6.1	Spotřeba elektřiny na chlazení		0	3	3	0,4%	x		
				0	9	9				
7	Spotřeba energie na ostatní procesy			0	13	13	1,4%			
				0	32	32				
	7.1	Spotřeba elektřiny na ostatní procesy		0	13	13	1,4%		x	
				0	32	32				

Poznámky:

- Spotřeba tepla ze 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 v rozvodech ÚT a TV byly stanoveny odborným odhadem.
- Spotřeba pro ohřev TV byla stanovena na základě počtu lůžek a profilu využití pro ubytovací zařízení.
- 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		UČEH 4.05: Kolej Neředín II, Olomouc				
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	Spotřeba tepla z centrální plynové kotelny není měřena, byla expetně oddělena na základě trát objektu. Spotřeba je přepočtena na základě výhřevnosti na normalizované podmínky referenčního klimatického roku	MWh	720
	Spotřeba tepla pro vytápění					
	Spotřeba tepla pro VZT					
	Spotřeba tepla pro přípravu TV					
4 - 5	Celková spotřeba el.energie		x	Oddělená spotřeba el.energie měřena fakturačním elektroměrem pro areál VŠK Neředín	MWh	220

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
ÚČEH 4.05: Kolej Neředín II, Olomouc		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	ÚČEH 4.05 - instalace FVE o výkonu 105 kWp	105	-105	0	91	20	5 250	156	-2 930	>20	1	ne
2	ÚČEH 4.05 - instalace solárních panelů na ohřev TV	111	-111	0	28	20	3 510	20	-3 207	>20	3	ne
3	ÚČEH 4.05 - rekonstrukce osvětlení	99	0	0	85	20	7 869	166	-8 024	>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 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

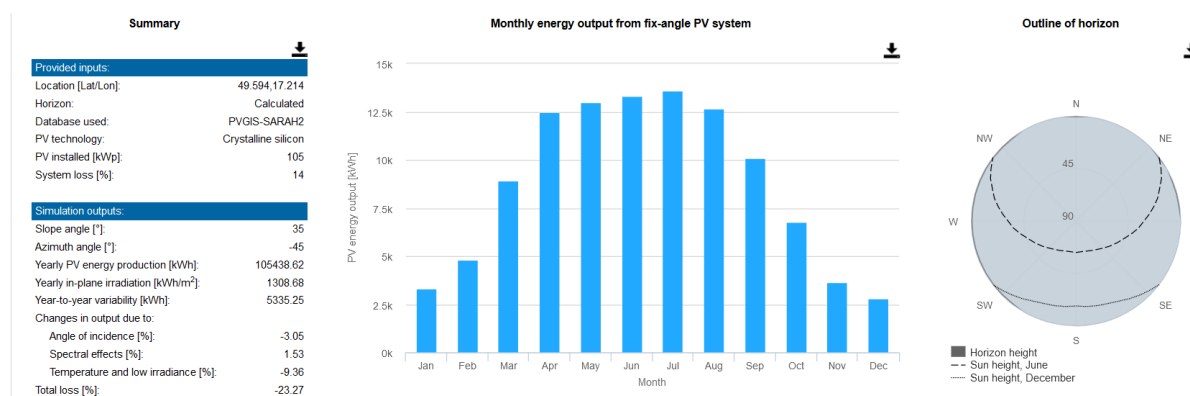
Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

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 105 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	3 326	8,2
únor	4 803	11,9
březen	8 931	22,1
duben	12 483	30,9
květen	13 013	32,2
červen	13 339	33,0
červenec	13 615	33,7
srpen	12 644	31,3
září	10 106	25,0
říjen	6 759	16,7
listopad	3 623	9,0
prosinec	2 796	6,9
celkem	105 439	261

EnPI – výchozí stav: nestanoven

EnPI – po realizaci příležitosti: 105 439 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 234 m² (orientace jihovýchod; 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	18,7	15	16,9	14	1,80	1,5
únor	18,7	15	15,0	12	3,65	3,0
březen	18,7	15	10,5	9	8,20	6,7
duben	18,7	15	7,0	6	11,67	9,5
květen	18,7	15	2,3	2	16,38	13,3
červen	18,7	15	0,3	0	18,30	14,9
červenec	18,7	15	3,8	3	14,89	12,1
srpen	18,7	15	3,8	3	14,89	12,1
září	18,7	15	6,9	6	11,79	9,6
říjen	18,7	15	12,5	10	6,18	5,0
listopad	18,7	15	16,3	13	2,37	1,9
prosinec	18,7	15	17,4	14	1,23	1,0
celkem	223,8	182	112,5	92	111,4	91

EnPI – výchozí stav: 719,9 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti: 607,4 MWh/rok

4.2.3. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

Příležitost č.5 – 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.

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				
parametr	jednotka	1	2	3
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	156	20	166
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	261	91	245
ostatní přínosy	tis. Kč	-105	-70	-79
Náklady na realizaci	tis. Kč	5 250	3 510	7 869
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0	3 944
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-261	-91	-245
Změna provozních nákladů	tis. Kč	105	70	79
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0	0	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	105	70	79
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	-2 930	-3 207	-8 024
T _d	roky	>20	>20	>20
IRR	%	-4,5	-15	-17
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0	0	218
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 SZTE (ZP): 0,814
 - cena el. energie: 2,475
- do provozních nákladů jsou zpravidla zahrnuty náklady na roční údržbu 0,5% z ceny investice. V případě instalace FVE ve výši 2% z ceny investice.

4.2.6. Ekologické hodnocení příležitostí

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé příležitosti je provedeno podle vyhlášky č.140/2021 Sb. v platném znění. Pro stanovení emisí CO₂ byly použity následující hodnoty měrných emisí:

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

4.2.7. Vícekriteriální hodnocení příležitostí

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

Označení	Název kritéria	Měrná jednotka	Typ kritéria	Váha kritéria
K1	náklady na realizaci	tis. Kč	min.	50
K2	úspora emisí CO 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	5 250	17	91	40	0	0	57	1
2	3 510	28	28	12	0	0	40	3
3	7 869	0	85	38	99	10	48	2