



STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE

SUE s.r.o. Most
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.33 - UČEH 3.06



**CMTF a FF
Na Hradě 245/5
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	2
3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu.....	2
4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu	7
4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti	10

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 3.06: CMTF a FF, Na Hradě 245/5 v Olomouci.

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 3.06 - výměna zdroje tepla	48	0	0	10	20	2 033	23	-1 690	>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.

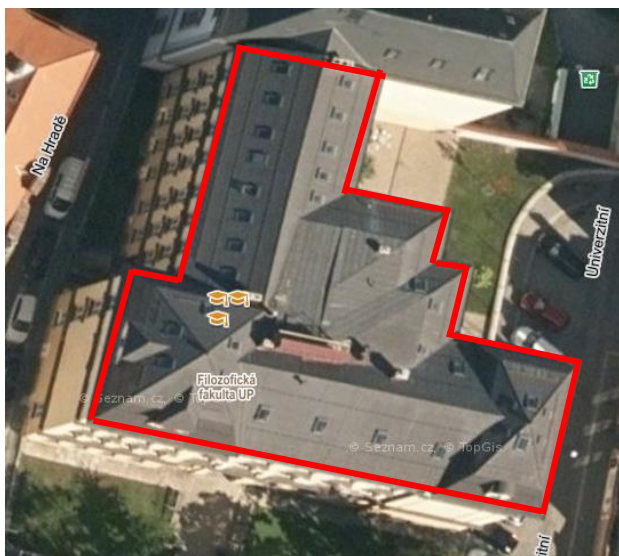
3. Vymezení předmětu energetického auditu

V následujících kapitolách je uveden popis hranic hodnoceného energetického hospodářství.

3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu

Adresa pro ucelenou část energetického hospodářství: Univerzita Palackého v Olomouci – CMTF a FF, Na Hradě 245/5, 779 00 Olomouc.

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



červenou barvou je vyznačena hranice posuzované budovy

Z hlediska využití se jedná o budovu pro vzdělávací účely. Sídli zde filozofická fakulta a Katedra křesťanské výchovy Cyrilometodějské teologické fakulty. Objekt má členitý půdorys, 5 nadzemních podlaží, v nichž se nacházejí učebny a pracovny vyučujících. Celá budova je podsklepená. Suterén je vytápěný a nacházejí se zde především laboratoře a učebny. Z konstrukčního hlediska se jedná o budovu postavenou klasickou zděnou technologií z cihel pálených. Zastřešení je provedeno šikmými střechami, které byly v předchozích letech v rámci rekonstrukce zatepleny minerální vlnou. Zároveň došlo k výměně výplní otvorů za repasy s izolačním zasklením. Podlaha v suterénu byla zateplená extrudovaným polystyrenem.

- Z hlediska tepelné energie má budova v suterénu vlastní plynovou kotelnu se dvěma plynovými kotly.
- Topný systém je rozdělen do samostatně regulovaných topných zón.
- Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení, chlazení a vzduchotechnika.
- Budova je situována dle ČSN 73 0540-3/2005 v teplotní oblasti 2, s návrhovou teplotou venkovního vzduchu v zimním období -15°C .
- Budova je využívána v pracovní dny.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z konstrukčního hlediska se jedná o budovu postavenou klasickou zděnou technologií z cihel pálených. Zastřešení je provedeno šikmými střechami, které byly v předchozích letech v

rámci rekonstrukce zatepleny minerální vlnou o celkové tloušťce 28 cm. Zároveň došlo k výměně výplní otvorů za repasy s izolačním zasklením. Podlaha v suterénu byla zateplená extrudovaným polystyrenem o tl. 8 cm.

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	1,29	0,77
SO 2		obvodová stěna	1,03	0,97
SO 3		obvodová stěna	0,97	1,03
SO 4		obvodová stěna	1,08	0,92
SO 5		obvodová stěna	1,80	0,56
SN 1		stěna přilehlá k zemině	1,15	0,87
SN 2		stěna do podstřeš pr.	6,17	0,16
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	šikmá střecha	5,88	0,17
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha na zemině	2,34	0,43
PDL2		podlaha do vnějšího prostř	0,68	1,47
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	repasovaná okna s iz. sklem	0,67	1,50
DO 1		dveře s dvojsklem	0,59	1,70
OZ 2		střešní okna s iz. sklem	0,71	1,40

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Z hlediska tepelné energie má budova v suterénu vlastní plynovou kotelnu se dvěma plynovými kotly Junkers Suprastar s celkovým výkonem 350 kW. Měření spotřeby tepla pro vytápění je instalováno v plynové kotelně, kde se nachází fakturační plynoměr J. B. Rombach Karlsruhe.



Teplá voda se připravuje prostřednictvím elektrického ohřevu v lokálních elektrických ohřívácích o různém objemu. Spotřeba teplé vody není samostatně měřena.

Budova je připojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie. Spotřeba elektřiny je měřena 1 fakturačním elektroměrem:

- typ Itron SL7000



3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

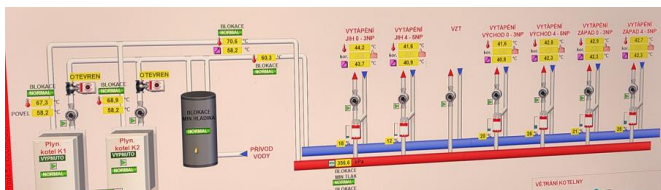
3.1.3.1. Systém vytápění

Topná voda je připravována v suterénu budovy, a to ve vlastní plynové kotelně, kde jsou instalovány dva plynové kotle Junkers Suprastar s celkovým výkonem 350 kW. Topný systém je teplovodní, dvoutrubkový, s nuceným oběhem a je rozdělen celkem do 7 samostatně regulovaných topných zón:

- Západ (4 - 5NP)
- Západ (0 - 3NP)
- Východ (4 - 5NP)
- Východ (0 - 3NP)
- Jih (0 - 3NP)
- Jih (4 - 5NP)
- VZT



Každá topná zóna je vybavena cirkulační smyčkou s trojcestným směšovacím ventilem, cirkulačním čerpadlem a ekvitermním regulátorem, který zajišťuje regulaci teploty topné vody a dobu vytápění.



Otopnou plochu tvoří litinové článkové radiátory, v podkroví pak také ocelová desková tělesa. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. Většina otopných těles je osazena termostatickými regulačními ventily. Ve vybraných učebnách v 5NP (5.11 a 5.06), 1NP (1.12) a suterénu jsou instalovány vzduchotechnické jednotky, které zároveň slouží k dotápění. Pro předehřev přiváděného větracího vzduchu je využito teplo vzduchu odpadního pomocí rekuperačního výměníku.

3.1.3.2. Teplá a studená voda

Teplá voda je připravována prostřednictvím lokálního ohřevu, a to elektrickými ohříváči o různém objemu. Odběrná místa teplé vody jsou vybavena pákovými bateriemi.

3.1.3.3. Vzduchotechnika a chlazení

Ve vybraných učebnách v 5NP (5.11 a 5.06), 1NP (1.12) a suterénu jsou instalovány vzduchotechnické jednotky, které zabezpečují přívod upraveného větracího vzduchu. Zároveň slouží k dotápění v zimních měsících a k chlazení větracího vzduchu v měsících letních. Pro předehřev přiváděného větracího vzduchu je využito teplo vzduchu odpadního pomocí rekuperačního výměníku. Provoz větrací jednotky – dle provozu v objektu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, přívodní i odvodní ventilátor jsou vybaveny frekvenčním měničem. Výkony ohříváče a chladiče vzduchu budou řízeny automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Instalovány jsou 3 VZT jednotky Atrea Duplex Multi o následujících parametrech:

VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY			
	<i>přívod - průtok (m³/h)</i>	<i>odvod - průtok (m³/h)</i>	<i>příkon (kW)</i>
vzt1	4200	4100	6,6
vzt2	2600	2300	5
vzt3	3100	3000	5

Jako zdroj chlazení jsou v objektu instalovány 4 chladicí jednotky Daikin-AZ klima, které zajišťují chlazení výše uvedených místností.

3.1.3.4. Osvětlení

V rámci celého objektu došlo v předchozích letech k rekonstrukci osvětlení na úsporná LED svítidla. Umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se o různé typy osvětlovacích těles. Ovládání světel je skupinové.

3.1.4. Technický stav objektů (ostatní spotřebiče)

Do této skupiny spotřebičů el. energie nebo zemního plynu, jsou zařazeny:

- elektrické spotřebiče v rámci laboratoří
- kancelářské drobné el. spotřebiče

3.1.5. Systém energetického managementu

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Pro všechna, výše popsaná, fakturační a podružná měřidla je v pravidelných měsíčních intervalech sledována spotřeba. Je vedena statistika spotřeb v el. formě.

4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu

4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí

Struktura stávajících měřících míst

- Přehled odběrných míst

Plynoměr FM-ZP1

- Dodavatel: Pražská plynárenská, IČO 60193492
- EIC kód: 27ZG700Z0007571K
- Typ: G25
- Měřicí zařízení č. 4010209
- Parametry připojení: NTL
- frekvence odečtu: měsíční

Elektroměr FM-EL1

- Dodavatel: Pražská plynárenská, IČO 60193492
- Typ:
- Číslo elektroměru:
- Parametry připojení: VN
- 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 spotřeba elektřiny z roku 2019 a fakturační spotřeba tepla z 10/2021–10/2022.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Název energonositele	zemní plyn		elektřina		Celkem	
Odběrné místo:	Na hradě 245/5, 77900 Olomouc		Na hradě 245/5, 77900 Olomouc			
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	77	0	77	0
Celkem - 10/2021-10/2022	317	284	0	0	317	284

* Spotřeba ZP je uvedena ve výhřevnosti.

Energetické vstupy ucelené části

Energetické hospodářství / ucelená část		UČEH 3.06: CMTF a FF, Na hradě 245/5, 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	394	284	130	412	15	0
Neobnovitelné zdroje energie	394	284	130	412	15	0
Elektřina	77	0	66	62	15	0
Zemní plyn	317	284	63	350	0	0
Obnovitelné zdroje energie	0	0	0	0	0	0
Druhotné zdroje energie	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

Poznámky:

Jako reprezentativní rok byl pro elektrickou energii zvolen rok 2019 z důvodu, že jiná celková spotřeba pro EE nebyla ze strany zadavatele dodána. Pro spotřebu plynu na vytápění bylo z dodaných spotřeb jako reprezentativní zvoleno roční období 10/2021–10/2022, které bylo ze strany zadavatele dodáno prostřednictvím faktury.

Analýza užití energie

Energetické hospodářství / ucelená část				ÚČEH 3.06: CMTF a FF, Na hradě 245/5, Olomouc			
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE		OBLAST UŽITÍ ENERGIE	
				Elektrina	Zemní plyn	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				77	378	455	100%
				365	339	704	
1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie			0	70	70	15,4%
	1.1	Ztráty energie ve zdroji		0	55	55	12,0%
				0	49	49	
	1.2	Ztráty energie v rozvodech		0	15	15	3,2%
				0	13	13	
	1.3	Ztráty energie v rozvodech - VZT		0	1	1	0,1%
				0	1	1	
2	Spotřeba energie na vytápění			0	308	308	67,6%
				0	276	276	
	2.1	Spotřeba tepla pro vytápění- přirozené větrání		0	76	76	16,6%
				0	68	68	
	2.2	Spotřeba tepla pro vytápění - VZT		0	13	13	2,8%
				0	11	11	
2	2.11	Spotřeba tepla pro vytápění		0	220	220	48,3%
				0	197	197	
3	Spotřeba energie na přípravu teplé vody			10	0	10	2,2%
				48	0	48	
	3.1	Spotřeba tepla pro přípravu TV		10	0	10	2,2%
				48	0	48	
4	Spotřeba energie na osvětlení			27	0	27	5,9%
				126	0	126	
	4.1	Spotřeba elektřiny pro osvětlení		27	0	27	5,9%
				126	0	126	
5	Spotřeba energie na VZT			13	0	13	2,9%
				61	0	61	
	5.1	Spotřeba elektřiny na VZT		13	0	13	2,9%
				61	0	61	
6	Spotřeba energie na chlazení			12	0	12	2,6%
				57	0	57	
	6.1	Spotřeba elektřiny na chlazení		12	0	12	2,6%
				57	0	57	
7	Spotřeba energie na ostatní procesy			15	0	15	3,4%
				72	0	72	
	7.1	Spotřeba elektřiny pro ostatní procesy		15	0	15	3,4%
				72	0	72	

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 VZT 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 jejich 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 3.06: CMTF a FF, Na hradě 245/5, 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 - 2	Ztráty energie v rozvodech a ve zdroji			Spotřeba zemního plynu je měřena fakturačním plynoměrem. Spotřeba tepla pro vytápění je přepočtena přes výhřevnost na normalizované podmínky referenčního klimatického roku.	MWh	378
	Spotřeba tepla pro vytápění		x			
	Spotřeba tepla pro VZT					
3 - 7	Spotřeba el.energie pro přípravu TV	x		Spotřeba el.energie měřena fakturačním elektroměrem	MWh	77,22
	Spotřeba el.energie pro VZT	x				
	Spotřeba el.energie pro chlazení	x				
	Spotřeba el. energie pro osvětlení	x				
	Spotřeba el.energie pro ostatní procesy	x				

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	Zahrnuté 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 3.06 - výměna zdroje tepla	48	0	0	10	20	2 033	23	-1 690	>20	1	ne

4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy

Předmětný objekt se nachází v památkově chráněném území a v památkové rezervaci. Z tohoto důvodu nebyla vybrána žádná opatření na zateplení obálky. V předchozích letech již v rámci rekonstrukce došlo k výměně výplní otvorů na repasované s izolačním dvojsklem a zároveň došlo k zateplení podlahy na zemině a zateplení střech.

4.2.2. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

Příležitost č.1 – instalace nového zdroje vytápění

Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází 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 „instalace nového zdroje vytápění“ 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 – více než 20letých 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.

V rámci realizace je uvažováno s následujícími technickými parametry:

- | | |
|--|--------|
| • celkový instalovaný tepelný výkon | 350 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	89	79	77	69	11,3	10,2
únor	61	55	53	48	7,8	7,0
březen	47	42	41	37	6,1	5,4
duben	27	24	23	21	3,4	3,1
květen	21	19	18	16	2,7	2,4
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	4	4	3	3	0,5	0,5
říjen	22	20	19	17	2,9	2,6
listopad	41	37	36	32	5,2	4,7
prosinec	66	59	58	52	8,5	7,6
celkem	378	339	330	295	48	43

EnPI výchozí stav: 378,0 MWh/rok

EnPI po realizaci: 329,6 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 jednotlivých příležitostí		
parametr	jednotka	1
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	23
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využitě odpady)	tis. Kč	43
ostatní přínosy	tis. Kč	-20
Náklady na realizaci	tis. Kč	2 033
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-43
Změna provozních nákladů	tis. Kč	20
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	20
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	-----	0,03
NPV	tis. Kč	-1 690
T_d	roky	>20
IRR	%	-11,3
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	0
Index růstu cen energie	%	0
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	0

Okrajové podmínky výpočtů:

- uváděné ceny jsou s DPH
- cena ZP odpovídá ceně z faktury z 10/2021-10/2022 a cena za el. energii odpovídá ceně z faktury 12/2022 (tis Kč / MWh)
 - cena el. energie: 4,7285
 - cena energie v ZP 0,8964 (vztaženo k výhřevnosti 34,08 MJ/m³)
- do provozních nákladů jsou zpravidla zahrnuty náklady na roční údržbu 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:

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

4.2.6. Vícekriteriální hodnocení příležitostí

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

Označení	Název kritéria	Měrná jednotka	Typ kritéria	Váha kritéria
K1	náklady na realizaci	tis. Kč	min.	50
K2	úspora emisí CO ₂	t/rok	max.	40
K3	výše energetických úspor	MWh/rok	max.	10

Vyhodnocení příležitostí je uvedeno v následující tabulce:

Příležitost ke snížení energetické náročnosti	Kritérium K1		Kritérium K2		Kritérium K3		Celková užítlost	Pořadí příležitosti ke snížení energetické náročnosti
	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost	hodnota	užitnost		
1	2 033	0	10	40	48	10	50	1