



STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE

SUE s.r.o. Most
Moskevská 508
434 01, Most
tel.: 476 104 189
e-mail: info@sue-cr.cz
www.sue-cr.cz

Energetický audit

dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky
č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění pozdějších předpisů



Dům s pečovatelskou službou - DBSS

U Jičínky 2007/25

Nový Jičín

Zpracoval:	Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590		
Datum zpracování:	listopad 2018	Evidenční číslo energetického auditu	191899.0

Evidenční list energetického auditu
podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo: 191899.0

1. Část – Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA			
Město Nový Jičín			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případné adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Masarykovo nám.	1/1		
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Nový Jičín	741 01	e-podatelna@novyjicin-town.cz	+420 556 768 222
3. Identifikační číslo			
00298212			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno		b) kontakt	
Bc. Stanislav Kopecký		+420 556 701 733	
5. Předmět energetického auditu			
a) název			
Dům s pečovatelskou službou - DBSS			
b) adresa			
U Jičínky 2007/25, 741 01 Nový Jičín			
c) popis předmětu EA			
Předmětem auditu je dům s pečovatelskou službou na ulici U Jičínky v Novém Jičíně. Objekt byl uveden do provozu roku 1989 jako objekt s jedním podzemním a šesti nadzemními podlažími. V objektu je situováno 107 bytových jednotek v nichž žije zhruba 120 lidí. Objekt byl vystavěn jako panelový bytový dům, Byty jsou nerodinného typu, malometrážní vybaveny typovou kuchyňskou sestavou. Svislé vnější konstrukce jsou tvořené železobetonovým sendvičovým panelem s polystyrénovým jádrem. Objekt je zastřešen rovnou pochozí střechou opatřenou škvárovým násypem s izolací polystyrénem a polsidem. Mimo západní fasády se v roce 2000 realizovalo zateplení fasády a střechy 5 cm vrstvou pěnového polystyrénu. Také došlo k dílčí výměně výplní otvorů, a to okna v 1.PP a vstupních dveří do objektu. V roce 2015 byla dokončena výměna výplní otvorů v obytné části objektu za nová plastová okna a balkónové dveře s termoizolačním dvojsklem.			

2. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Z hlediska tepelné energie se vedle objektu nachází centrální plynová kotelna ve správě a majetku společnosti Veolia a.s., od které si objekt nakupuje tepelnou energii pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody. Topný systém je dvoutrubkový, s nuceným oběhem. Pro řízení topného systému je instalovaný regulátor.

Pro potřeby zásobování objektu el. energií je objekt napojen na rozvod 400/230 V, TN-C a TN-C-S. Hlavním spotřebitelem el. energie je osvětlení společných prostorů a provoz výtahu.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
počet	0	ks	počet	0	ks
instalovaný výkon	0,000	MW	instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh	roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r	roční spotřeba paliva	0	GJ/r
c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla			d) druhy primárního zdroje energie		
počet	0	ks	druh OZE	-----	
instal. výkon elektrický	0	MW	druh DEZ	-----	
instal. výkon tepelný	0	MW	fosilní zdroje	-----	
roční výroba elektřiny	0	MWh			
roční výroba tepla	0	MWh			
roční spotřeba paliva	0	GJ/r			

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-----	MW	55	MWh/r	SZTE
Vytápění	0,128	MW	246	MWh/r	SZTE
Chlazení	-----	MW	0	MWh/r	-----
Příprava TV	-----	MW	118	MWh/r	SZTE
Větrání	-----	MW	0	MWh/r	-----
Úprava vlhkosti	-----	MW	0	MWh/r	-----
Osvětlení	0,010	MW	8	MWh/r	el. energie
Technologie	0,009	MW	2	MWh/r	el. energie
Celkem	-----	MW	429	MWh/r	-----

3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření						
varianta B						
• Instalace solárních panelů na pokrytí dílčí spotřeby energie na přípravu teplé vody • Monitoring a targeting-energetický dozor						
2. Úspory energie a nákladů						
Spotřeba a náklady na energii – celkem						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	429	MWh/r	347	MWh/r	82	MWh/r
Náklady	890	tis. Kč/r	724	tis. Kč/r	165	tis. Kč/r
Spotřeba energie						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	55	MWh/r	44	MWh/r	11	MWh/r
Vytápění	246	MWh/r	246	MWh/r	0	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	118	MWh/r	47	MWh/r	71	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	8	MWh/r	8	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	2	MWh/r	2	MWh/r	0	MWh/r
3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	10	MWh	10	MWh	0	MWh
SZTE	419	MWh	337	MWh	82	MWh
ZP	0	MWh	0	MWh	0	MWh
TO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
DZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
PHM	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh

4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)					
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie		
OZE	100 %		Rozvody tepla	0 %	
KVET	0 %		Ostatní	0 %	
Ostatní	0 %				
Náklady při spotřebě energie					
Budovy – úprava obálky	0 %		Technologie	0 %	
Budovy – technické systémy	100 %		Ostatní	0 %	
5. Ekonomické hodnocení					
doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
NPV	909	tis. Kč	investiční náklady	1 338	tis. Kč
reálná doba návratnosti	10	roků	cash flow	165	tis. Kč/r
IRR	11	%			
Rok realizace	2019				

Všechny ceny v energetickém auditu jsou uvedeny bez DPH.

6. Ekologické hodnocení					
Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM ₁₀	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM _{2,5}	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO ₂	0,009	0,009	0,000	0,009	0,000
NO _x	0,063	0,056	0,007	0,052	0,011
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,003	0,003	0,000	0,002	0,001
CO ₂	93,703	83,122	10,581	77,414	16,289

4. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul	
Tomáš Novák	Ing.	
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění	
1590	03.03.2016	
4. Podpis	5. Datum	30.11.2018

1. Úvod - zadání.....	8
2. Popis stávajícího stavu předmětu EA.....	9
2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA.....	9
2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů	10
2.3. Popis technického stavu	11
2.4. Systém managementu hospodaření s energií	13
2.5. Energetické vstupy – výpisy z faktur	13
3. Energetické vstupy – referenční spotřeba	14
3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění.....	15
3.2. Referenční spotřeba elektrické energie.....	16
3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba.....	17
4. Analýza energetických spotřeb	17
4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění	17
4.2. Zhodnocení spotřeby tepla pro přípravu teplé vody	18
4.3. Analýza spotřeby el. energie	18
4.4. Osvětlení.....	18
5. Vyhodnocení stávajícího stavu	20
5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí.....	20
5.2. Zhodnocení technického stavu budov	21
5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií.....	22
5.4. Celková energetická bilance	22
6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.....	23
7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.....	24
7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení	24
7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB	27
7.3. Energetické manažerství	28
8. Dosažitelné energetické a finanční úspory	29
9. Varianty energetických úsporných opatření	29
9.1. Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření.....	29
9.2. Ekonomické vyhodnocení	30
9.3. Ekologické vyhodnocení	37
9.4. Upravená roční energetická bilance navržených variant	37
10. Výběr optimální varianty	38
10.1. Ekonomické vyhodnocení.....	38
10.2. Vyhodnocení úspor energie.....	38

10.3.	Ekologické vyhodnocení	39
10.4.	Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost.....	39
11.	Doporučení energetického specialisty.....	40
11.1.	Popis optimální varianty	40
11.2.	Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií.....	40
11.3.	Upravená energetická bilance optimální varianty	44
11.4.	Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty	44
12.	Přílohy – výpočtová a obrazová část.....	46
12.1.	Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000Sb.	47
12.2.	Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty.....	48
12.3.	Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí	49
12.4.	Přepočet emisních faktorů.....	50
12.5.	Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií	51

1. Úvod - zadání

Energetický audit (dále jen EA) je vypracován podle zákona č.406/2000 Sb., vyhláškami MPO ČR č.78/2013 Sb. a č.480/2012 Sb., v platném znění. Účelem EA je posouzení energetického hospodářství a využívání energie v DPS na ulici U Jičínky v obci Nový Jičín, tj. provedení analýzy potenciálu energetických úspor, návrh souhrnu energetických úsporných opatření a ekonomické zhodnocení investice související s úsporami.

Byly použity tyto vstupní údaje:

- údaje z osobních prohlídek areálu
- konzultace se zástupcem provozovatelem objektu
- Energetický audit – Dům s pečovatelskou službou, U Jičínky 25, Nový Jičín, Enviros 12/2007
- Nekompletní projektová dokumentace – DPS Nový Jičín – Ing. Kupkat 6/89 – Technická správa
- Stavební část – Stavební úpravy DPS U Jičínky 25, Nový Jičín – Lošťáková 11/99
- Rozměrová specifikace oken DPS U Jičínky 3/2015
- spotřeby tepla a elektřiny za roky 2015 až 2017

Při zpracování byly použity tyto základní normy:

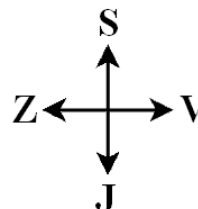
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov (část 1 až 4)
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem
- ČSN 06 0320 – Ohřívání užitkové vody – navrhování a projektování
- ČSN EN 13790 – Výpočet potřeby energie na vytápění
- ČSN EN 12831 – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN ISO 13 788 – Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků
- ČSN EN ISO 10 077-1, 10 077-2 – Tepelné chování oken, dveří a okenic
- ČSN EN ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce – souč. prostupu tepla
- ČSN EN ISO 10 211 – 1, 10 211 – 2 – Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích
- ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů
- ČSN 36 0452 – Umělé osvětlení obytných budov
- zákon ČR č.406/2000 Sb. v platném znění a související prováděcí předpisy a další, pro tento případ použitelné vyhlášky MPO ČR zejména č.193/2007 Sb., č.194/2007 Sb. a č.78/2013 Sb.
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

2. Popis stávajícího stavu předmětu EA

2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA

Předmětem auditu je dům s pečovatelskou službou na ulici U Jičínky v Novém Jičíně. Objekt byl uveden do provozu roku 1989 jako objekt s jedním podzemním a šesti nadzemními podlažími. V objektu je situováno 107 bytových jednotek v nichž žije zhruba 120 lidí. Objekt byl vystavěn jako panelový bytový dům, Byty jsou nerodinného typu, malometrážní vybaveny typovou kuchyňskou sestavou. Svislé vnější konstrukce jsou tvořené železobetonovým sendvičovým panelem s polystyrénovým jádrem. Objekt je zastřešen rovnou pochozí střechou opatřenou škvárovým násypem s izolací polystyrénem a polsidem. Mimo západní fasády se v roce 2000 realizovalo zateplení fasády a střechy 5 cm vrstvou pěnového polystyrénu. Také došlo k dílčí výměně výplní otvorů, a to okna v 1.PP a vstupních dveří do objektu. V roce 2015 byla dokončena výměna výplní otvorů v obytné části objektu za nová plastová okna a balkónové dveře s termoizolačním dvojsklem.

Půdorys a orientace na světové strany je zřejmá z následujícího snímku:



- Z hlediska tepelné energie se vedle objektu nachází centrální plynová kotelna ve správě a majetku společnosti Veolia a.s., od které si objekt nakupuje tepelnou energii pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody. Topný systém je dvoutrubkový, s nuceným oběhem. Pro řízení topného systému je instalovaný regulátor.
- Pro potřeby zásobování objektu el. energií je objekt napojen na rozvod 400/230 V, TN-C a TN-C-S. Hlavním spotřebitelem el. energie je osvětlení společných prostorů a provoz výtahu.
- Objekt je situovaný v krajině s oblastní teplotou -15°C a místo odpovídá charakteristice s zvýšeným zatížením větrem v krajině.
- Budova je využívána v nepřetržitě jako objekt pro bydlení.

2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů

V následujících kapitolách jsou popsány konstrukce na systémové hranici budovy, které mají výrazný vliv na tepelnou ztrátu budovy. Skladby jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny v příloze – viz. kapitola 12.3.

2.2.1. Svislé neprůsvitné konstrukce

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	plášť budovy	SO1
Popis konstrukce – vnější obvodové stěny - zateplené		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	plášť budovy	SO2
Popis konstrukce – vnější obvodové stěny		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	plášť budovy	SN1
Popis konstrukce – stěny přilehlé k zemině		

2.2.2. Výplně otvorů

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	výplně otvorů	OZ1
Popis konstrukce – nové okno s termoizolačním dvojsklem, plastový rám.		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	výplně otvorů	OZ2
Popis konstrukce – okno s termoizolačním dvojsklem, plastový rám.		
Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce

DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	výplně otvorů	DO1
Popis konstrukce – nové balkonové dveře s termoizolačním dvojsklem, plastový rám		

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	výplně otvorů	DO2
Popis konstrukce – vstupní dveře s termoizolačním dvojsklem, plastový rám		

2.2.3. Střecha, strop

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	Střecha	SCH1
Popis konstrukce – střecha - rovná		

2.2.4. Podlahy

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
DPS U Jičínky 2007/25 - Nový Jičín	Podlaha	PDL1
Popis konstrukce – podlaha přilehlá k zemině		

2.3. Popis technického stavu

2.3.1. Systém vytápění

Zdroj tepla, popis technologie, měření a regulace	Z hlediska tepelné energie se vedle objektu nachází centrální plynová kotelna ve správě a majetku společnosti Veolia a.s., od které si objekt nakupuje tepelnou energii pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody. Topný systém je dvoutrubkový, s nuceným oběhem. Pro řízení topného systému je instalovaný regulátor.
Topná tělesa	Otopnou plochu tvoří převážně litinová článková a panelová otopná tělesa. Otopná tělesa jsou na přívodu osazena termostatickými ventily.
Rozvody, Tepelná izolace	Rozvody jsou vedené vytápěným prostorem a částečně vnějším prostorem z přilehlé plynové kotelny. Přívodní potrubí rozdělovač a sběrač jsou

	izolovány minerální vlnou, krytou hliníkovým plechem.
--	---

2.3.2. Teplá a studená voda

Příprava teplé vody, měření tepla a přídavné studené vody	Teplá voda je z části připravována v centrálně plynové kotelně ve správě společnosti Veolia. Množství spotřeby teplé vody je měřené.
Rozvody a izolace	Rozvody jsou většinou původní, částečně tepelně izolované Mirelonem.

2.3.3. Elektrická energie

Dodavatel el. eg., soustava	Severomoravská energetika a.s., normalizovaná soustava 3+PEN, 400/230V, 50Hz, TN-C								
Sazba, měření	Údaje zadavatelem nebyly poskytnuty.								
Popis instalace	• Elektroinstalace Elektroinstalace je provedena kabely AYKY (s hliníkovými jádry) a CYKY (s měděnými jádry). Hlavní rozvaděč je oceloplechový, odtud jsou napájené podružné rozvaděče. Rozvodnice jsou také oceloplechové, se standardní výzbrojí tj. obsahují jištění přívodu, zásuvkové a světelné okruhy (jističe jsou většinou typu IJ). Rozvod je většinou veden v drážkách, pod omítkou, v podlahových konstrukcích nebo na povrchu v kabelových korýtkách, místy jsou použity vkladací lišty či NIEDAX lišty.								
Spotřebiče	• Osvětlení Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se nejčastěji o dvoutrubicová tělesa s klasickými předradníky, s příkonem 84 W a světelným tokem 6 400 lm. Jedná se o svítidla umístěné ve společných prostorech. Ovládání světla je skupinové. • Ostatní spotřebiče V této oblasti se jedná především o spotřebu 2 výtahů. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Spotřebič</th><th>Instalovaný el. příkon (kW)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Osvětlení</td><td>9,7</td></tr> <tr> <td>El. energie - ostatní</td><td>9,0</td></tr> <tr> <td>Celkem</td><td>18,7</td></tr> </tbody> </table>	Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)	Osvětlení	9,7	El. energie - ostatní	9,0	Celkem	18,7
Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)								
Osvětlení	9,7								
El. energie - ostatní	9,0								
Celkem	18,7								

2.4. Systém managementu hospodaření s energií

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Nejsou zde zavedeny žádné procesy měření a vyhodnocování spotřeb nakupovaných energií, které by bylo možno začlenit do tohoto systému.

2.5. Energetické vstupy – výpisy z faktur

V následujících tabulkách jsou zpracovány fakturační údaje jednotlivých energetických vstupů, včetně průměrných hodnot:

pro rok	2015				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	13,257		13	58
Teplo	GJ	1 369		380	819
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				394	877
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				394	877

pro rok	2016				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	6,116		6	29
Teplo	GJ	1 367		380	805
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				386	834
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				386	834

pro rok	2017				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	10,700		11	45
Teplo	GJ	1 431		398	805
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				408	849
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				408	849

Vstupy paliv a energie	jednotka	Průměrná hodnota
Elektřina	MWh	10
Teplo	GJ	1 389
Zemní plyn	MWh	0
Jiné plyny	MWh	0
Hnědé uhlí	t	0
Černé uhlí	t	0
Koks	t	0
Jiná pevná paliva	t	0
TO	t	0
TOEL	t	0
Druhotné zdroje¹	GJ	0
Obnovitelné zdroje²	GJ/MWh	0
Jiná paliva	GJ	0

3. Energetické vstupy – referenční spotřeba

Referenční spotřeba energie je objektivní hodnota spotřeby, která je výchozím údajem, od které se odvíjejí úspory energie, úspory nákladu na energii a ekonomické výpočty. V posuzovaném objektu jsou stanovovány následující referenční spotřeby:

- Referenční spotřeba tepla pro vytápění
- Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody
- Referenční spotřeba elektrické energie

V následujících kapitolách je stanoven způsob určení referenční spotřeby v jednotlivých technologických okruzích, okrajové podmínky a konkrétní hodnota referenční spotřeby.

3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění

Pro stanovení referenční spotřeby tepelné energie je použit následující postup:

- Výchozím údajem pro stanovení referenční spotřeby tepla je skutečně tj. objektivně naměřené a fakturované roční množství tepla. Zadavatel poskytl spotřeby tepla a teplé vody z let 2015 - 2017. Jako referenční se použila nejaktuálnější spotřeba roku 2017. K ní byla připočtena spotřeba tepla na přípravu teplé vody z roku 2017. K výsledné spotřebě byla přiřazena průměrná venkovní teplota v topném období a počet topných dnů.
- Roční spotřeba tepla pro vytápění uvedená v odstavci a) je přepočítána denostupňovou metodou na průměrné klimatické podmínky pro území ČR. Tomu odpovídá střední teplota venkovního vzduchu **3,8 °C** a **242** topných dnů.
- Spotřeby z odstavce b) jsou upraveny o tzv. zvláštnosti v provozu. Zvláštností v provozu ovlivňující referenční spotřebu se rozumí především neprovozované nebo nefunkční tepelné zařízení v objektu, které má být na žádost vlastníka objektu nebo z hygienických či jiných důvodů zprovozněno. Tímto zprovozněním by došlo reálně ke zvýšení spotřeby, a proto je nutné v takovém případě příslušně upravit referenční spotřebu (v případě uvedení nefunkčního zařízení do provozu navýšit, v případě odstavení funkčního zařízení ponížít).

3.1.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění

ad 3.1a)

V následující výpočtové tabulce je uvedena spotřeba tepla za rok 2017 a odpovídající okrajové podmínky, za kterých se spotřeba tepla uskutečnila:

Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
818	3 622	20,0	4,7	236

Vnitřní převažující výpočtová teplota T _i	20,0 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005	-15 °C
Doba plného vytápění	12 hod
Doba tlumeného vytápění	12 hod

ad 3.1b)

Spotřeba tepla v odstavci 3.1a) je přepočítána na normové okrajové podmínky tj. +3,8 °C a 242 topných dnů:

Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
885	3 920	20,0	3,8	242

Vnitřní převažující výpočtová teplota T _i				20,0 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005				-15 °C
Doba plného vytápění				12 hod
Doba tlumeného vytápění				12 hod

ad 3.1c)

Neprovozovaný tepelným spotřebič se v objektu nenachází.

3.1.2. Referenční spotřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody

Referenční spotřeba tepla pro ohřev teplé vody byla stanovena jako objektivně naměřena spotřeba tepla na přípravu teplé vody. Byla použita spotřeba tepla z roku 2017.

Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody činí 426 GJ/rok.

3.1.3. Celková referenční spotřeba tepelné energie

Celková referenční spotřeba tepla obsahuje spotřeby tepla pro ÚT, přípravu teplé vody a ztráty v rozvodech.

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	Ztráty v rozvodech (GJ)
1 508	885	3 920	20,0	3,8	242	426	197

Celková referenční spotřeba tepla činí 1 508 GJ/rok.

3.2. Referenční spotřeba elektrické energie

Referenční spotřeba el. energie je průměrnou spotřebou elektřiny z let 2015 - 2017. Tato spotřeba představuje spotřebu el. energie pro společné prostory objektu.

Spotřeba elektrické energie - souhrn		
průměr	10,0 MWh	42 tis Kč
	36 GJ	

3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba

Tab. - Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba energie

Vstupy paliv a energie	Referenční spotřeby				
	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektrina	MWh	10,024		10	42
Teplo	GJ	1 508		419	848
Zemní plyn	MWh	0		0	
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje ¹	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				429	890
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				429	890

4. Analýza energetických spotřeb

4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění

V této podkapitole je provedena analýza funkčnosti systému MaR a analýza ztrát v rozvodech tepla. Spotřeba tepla pro vytápění a ztrát vychází z uvedených okrajových podmínek. V následující tabulce je provedeno rozklíčování celkové spotřeby tepla na spotřebu tepla pro vytápění, přípravu teplé vody a ztráty v rozvodech.

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t _{is} (°C)	t _{es} (°C)- průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	Ztráty v rozvodech (GJ)
1 431	818	3 622	20,0	4,7	236	426	187
Spotřeba tepla pro vytápění bez započtení tepelných zisků							818 GJ
vnější tepelné zisky							0 GJ
vnitřní tepelné zisky							0 GJ

Z tabulky – analýzy stávající spotřeby tepelné energie, ve které jsou zohledněny vnější a vnitřní tepelné zisky vyplývá, že spotřeba tepla pro vytápění při stávajících tepelných ztrátách a skutečném venkovním teplotním průměru odpovídá vytápěné průměrné prostorové teplotě 20,0 °C. Převažující vnitřní výpočtová teplota činí 20,0 °C °C. Mimo to stávající spotřeba vychází ze skutečného 12 hodinového plného a 12 hodinového tlumeného provozu vytápění.

Dosahovaná průměrná teplota odpovídá racionálnímu provozu tepelného hospodářství u těchto typů objektů.

4.2. Zhodnocení spotřeby tepla pro přípravu teplé vody

Měrná spotřeba tepla pro přípravu teplé vody je hodnocena podle vyhlášky MPO ČR č.194/2007 Sb.

Bytové budovy

Nepřekročitelný limit měrné spotřeby tepelné energie pro přípravu teplé vody	0,32	GJ/m ² a
Stávající měrná spotřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody	0,07	GJ/m ² a

nebo

Nepřekročitelný limit měrné spotřeby tepelné energie pro přípravu teplé vody	0,53	GJ/m ³ a
Stávající měrná spotřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody	0,38	GJ/m ³ a

Na základě uvedených výsledků je možné konstatovat, že požadavky uvedené vyhlášky jsou splněny.

4.3. Analýza spotřeby el. energie

Analýza spotřeby el. energie jednotlivých spotřebičů vychází z instalovaného příkonu a doby využívání spotřebičů v jednotlivých oblastech.

Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)	spotřeba el. energie (MWh/r)	spotřeba el. energie (GJ/r)	Náklady (Kč/r)
Osvětlení	9,7	7,824	28,2	32 563
El. energie - ostatní	9,0	2,200	7,9	9 155
Celkem	18,7	10,024	36,1	41 719

4.4. Osvětlení

Při posuzování hospodárnosti užití energie osvětlovacích soustav jsme vycházeli z těchto podmínek:

Pro osvětlení vnitřních prostorů můžeme využít 3 druhy osvětlení:

- **denní osvětlení**, které využívá přírodní světlo vnikající do vnitřního prostoru otvory ve stavební konstrukci a navrhuje se nezávisle na umělém osvětlení,
- **umělé osvětlení**, které využívá světla od umělých, převážně elektrických zdrojů světla a navrhuje se nezávisle na denním osvětlení,
- **sdrožené osvětlení**, které využívá současně denní a umělé osvětlení.

Požadavky na osvětlení jsou určeny uspokojením těchto základních lidských potřeb:

- **zrakovou pohodou** – přispívá k vysoké úrovni produktivity,
- **zrakovým výkonem** – pracovníci jsou schopni vykonávat zrakové úkoly i při obtížných podmínkách a během dlouhé doby,
- **bezpečností**.

Problematika osvětlení je zaměřena na splnění zejména těchto ukazatelů:

- **světelný tok** [lm] - udává kolik světla celkem vyzáří zdroj do všech směrů,
- **svítivost** [cd] - udává, kolik světelného toku vyzáří světelný zdroj do prostorového úhlu v určitém směru,
- **osvětlenost (intenzita osvětlení)** [lux] – udává, jak je určitá plocha osvětlována,
- **jas** [cd/m²] – je měřítkem pro vjem světlosti svítícího nebo osvětlovaného prostoru,
- **rozložení jasů** [-] – určuje úroveň adaptace zraku, která ovlivňuje viditelnost úkolů,
- **oslnění** [-] – vyskytují – li se v zorném poli oka velké jasy nebo jejich rozdíly, popřípadě vniknou-li velké prostorové či časové kontrasty jasů, které výrazně překračují meze adaptability zraku, vzniká oslnění. Oslnění hodnotíme indexem oslnění, eventuálně činitelem oslnění.
- **rovnoměrnost osvětlení** [-] - je poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu (viz též IEC 60050-845/CIE 17.4.:845-09-58 rovnoměrnost osvětlení); osvětlení místa zrakového úkolu musí být co nejrovnoměrnější.
- **osvětlenost bezprostředního okolí** [lux] – osvětlenost bezprostředního okolí úkolu musí souviset s osvětlením místa zrakového úkolu a má poskytovat vyvážené rozložení jasů v zorném poli. Velké prostorové změny osvětlenosti v okolí úkolu mohou způsobit namáhání zraku a zrakovou nepohodu.

Osvětlenost bezprostředního okolí může být menší než osvětlenost úkolu, avšak nesmí být menší než hodnoty uvedené v následující tabulce:

Osvětlenost úkolu	Osvětlenost bezprostředního okolí
lx	lx
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E úkolu
rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,7	rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,5

Ze zjištěného stavu o systému zásobování a spotřebě el. energie v objektu lze vyvodit následující závěry:

Spolehlivost systému je vysoká a nevykazuje nadměrnou poruchovost. Postupně dochází k nahrazování klasických žárovek za úsporné jednopaticové zářivkové typy.

Nově instalované a využívané světelné zdroje odpovídají dnešním standardům.

5. Vyhodnocení stávajícího stavu

5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí

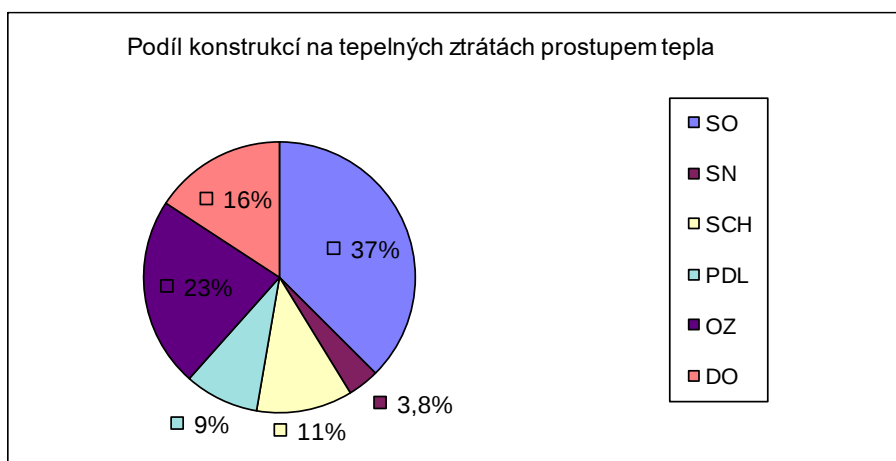
5.1.1. Tepelně izolační parametry konstrukcí

Úplné tepelně izolační parametry jednotlivých konstrukcí budovy, které tvoří obálku budovy, jsou uvedeny v příloze. V následující tabulce jsou tyto údaje shrnuty, tj. označení a umístění konstrukce, tepelné odpory konstrukcí při prostupu tepla a součinitele prostupu tepla zabudované konstrukce – pro účely výpočtu tepelných ztrát obálkovou metodou.

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	stěna vnější zateplená	2,65	0,38
SO 2		stěna vnější	1,56	0,64
SN 1		stěna přilehlá k zemině	1,56	0,64
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	střecha rovná pochozí	3,30	0,30
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha přilehlá k zemině	1,42	0,71
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	nová okna plastová	0,83	1,20
OZ 2		okna plastová - termoizolační dvojsklo	0,56	1,80
DO 1		nové plastové dveře - balkónové	0,83	1,20
DO 2		dveře vstupní - plastový rám	0,56	1,80

5.1.2. Výpočet tepelných ztrát a jejich analýza

Ke kontrole spotřeby tepla pro vytápění byl proveden přepočítání tepelných ztrát. Výpočtové tabulky tepelných ztrát budov jsou uvedeny v příloze. Z nich je možné vyčíst podíl dílčích ztrát jednotlivých konstrukcí, např. oken, na celkových tepelných ztrátách budovy. Součinitele prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v předcházející kapitole.



5.1.3. Posouzení konstrukcí z hlediska ČSN 73 0540-2

Energetické hodnocení budov bylo provedeno podle ČSN 73 0540-2/2011. Tato norma stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání, které podle stavebního zákona zajišťují hospodárné splnění základního požadavku na úsporu energie a tepelnou energii. Platí pro nové budovy a pro stavební úpravy, udržovací práce, změny v užívání budov a jiné změny dokončených budov. Výpočty pro jednotlivé konstrukce, průběhy teplot v konstrukci a průběhy částečných tlaků jsou uvedené podrobně v příloze. Výsledky posouzení jsou shrnuté v příloze „Posouzení konstrukce podle ČSN 73 0540-2/2011“.

Zhodnocení podle ČSN 73 0540-2/2011										
Budova	Název konstrukce	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	Součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce (kg/m ² a)	Intenzita výměny vzduchu (1/h)	Průvzdušnost obvodového pláště	Pokles dotykové teploty podlahy			
		$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$	$U < U_N$	$M_v = 0$ nebo $M_v < M_{v,N}$	$n_N < n < 1,5 n_N$	$i_{vN} > i_{v,N}$	$\theta_{10N} > \theta_{10}$			
DBS, U Jičinky 2007/25, Nový Jičín	SO 1	+	-	+	+	+				
	SO 2	+	-	+						
	SN 1	+	-							
	SCH 1	+	-	-						
	PDL1	+	-	+						
	OZ 1		+							
	OZ 2		-							
	DO 1		+							
	DO 2		-							
Poznámka	Symboly "+" nebo "-" vyjadřují vyhovuje nebo nevyhovuje z hlediska příslušné normy, podrobné informace, včetně příslušných normových hodnot jsou uvedeny v příloze. Nevyplněné buňky znamenají, že se konstrukce nehodnotí									

5.1.4. Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla posuzovaného objektu $U_{em,rq}$ činí $0,49 W/m^2K$, stávající hodnota U_{em} je $0,57 W/m^2K$.

Jak vyplývá z uvedených hodnot průměrný součinitel prostupu tepla hodnoceného objektu **nevyhovuje** požadavkům ČSN 73 0540-2/2011.

5.2. Zhodnocení technického stavu budov

5.2.1. Vytápění a příprava teplé vody

Otopná tělesa a ventily, doprovodné armatury	Nástěnná otopná tělesa jsou funkční, netěsnosti a neprůchodnost topných těles se nevyskytuje. Umístění otopných těles je především pod okny nebo u nejchladnějších stěn. Rozložení odpovídá tepelným ztrátám jednotlivých vytápěných prostor i s ohledem na tlumené vytápění. V současnosti probíhá dokončování osazování termostatickými regulačními ventily.
MaR	Systém je teplovodní, dvourubkový s nuceným oběhem. Regulace

	vytápění je provedena dle venkovní teploty pomocí regulátoru. Regulační systémy odpovídají současným požadavkům na racionální provoz.
Ohřev teplé vody	Teplá voda je z části připravovaná v centrální předávací stanici ve správě společnosti Veolia a.s. Množství spotřeby teplé vody je měřené.
Rozvody, tepelné izolace	Rozvody tepla a tepelná izolace jsou v provozuschopném stavu. Rozvody teplé a studené vody jsou původní, opatřené tepelnou izolací. V části rozvodů tepelná izolace chybí.

5.2.2. Elektrospotřebiče

Stav	Osvětlení Ve větší části jsou osvětlovací tělesa v dobrém stavu, neodpovídající požadavkům na racionální provoz.
------	--

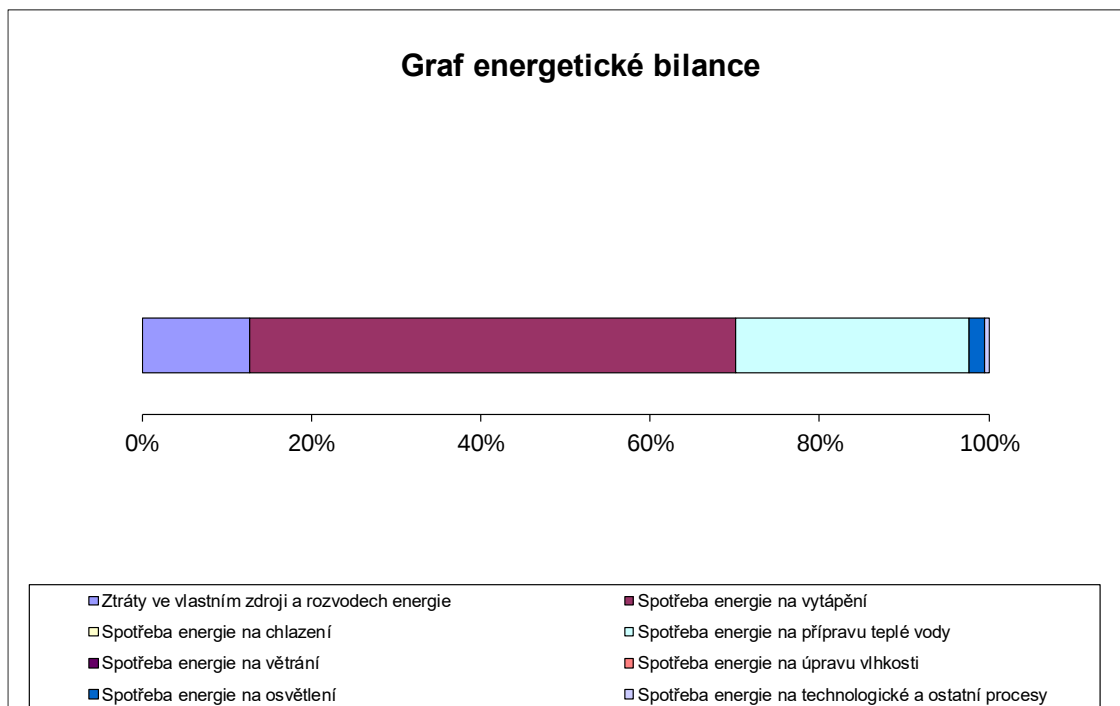
5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií

Systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001 není zaveden. Vyhodnocování spotřeb je prováděno v měsíční periodě. Podle zjištění jsou prováděny korekce v nastavení parametrů jednotlivých systémů TZB.

5.4. Celková energetická bilance

V následující tabulce (Výchozí roční energetická bilance) je provedeno rozklíčování celkové spotřeby energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

Ukazatel	Před realizací projektu		
	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	1 544	429	890
Změna zásob paliv	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	1 544	429	890
Prodej energie cizím	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	1 544	429	890
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	197	55	111
Spotřeba energie na vytápění	885	246	498
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	426	118	240
Spotřeba energie na větrání	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	33
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	8	2	9



6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.

Energetická náročnost budovy se posuzuje dle metodiky vyhlášky č.78/2013 Sb., stanovuje se spotřeba energie v systémech vytápění, větrání, chlazení, klimatizace, přípravy teplé vody a osvětlení při jejím standardizovaném užívání.

Požadavky vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb. nejsou pro stávající stav splněny. Snížení hodnot ukazatelů energetické náročnosti lze dosáhnout zlepšením tepelně – izolačních vlastností budovy (kap. 7.1) a úpravami v systému vytápění (kap. 0).

7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení

Objekt nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011 viz kap. 5.1.1 a 5.1.4. Návrh na zlepšení tepelně izolačních vlastností objektu byl zpracováno pro varianty:

- výměna výplní otvorů
- zateplení fasád
- zateplení střech a stropů
- výměna výplní otvorů, zateplení fasád, střechy a stropu

Varianty jsou navrženy tak, aby příslušné konstrukce splňovaly ČSN 73 0540-2/2011.

Z jednotlivých výpočtových tabulek jsou zřejmé energetické úspory v důsledku snížení potřeby tepla a finanční úspory.

7.1.1. Výměna výplní otvorů

Pro splnění požadavků ČSN 73 0540-2/2011 je předpokladem dosažení součinitele prostupu tepla nejvýše 1,5 W/m²K, resp. 1,7 W/m²K-pro dveře (doporučeno 1,2 W/m²K) a součinitele průvzdušnosti (i)=0,000087 m³.s⁻¹/m Pa^{-0,67} do výšky 8 m, (i)=0,000060 m³.s⁻¹/m Pa^{-0,67} a (i)=0,000030 m³.s⁻¹/m Pa^{-0,67} nad 20 m včetně. V současnosti se stupňují požadavky na okna a používají se okna s hodnotou součinitele prostupu tepla $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ včetně rámu – tyto požadavky splňují plastová okna s pětikomorovými profily a dřevěná eurookna se zasklením z izolačního dvojskla s pokovenou vrstvou a plněné inertním plynem argonem, distanční rámeček plastový, nebo nerezový, součinitel prostupu tepla zasklení $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (nesmí se vydávat za vlastnost celého okna včetně rámu). Nedoporučujeme použít zasklení s hliníkovým distančním rámečkem, v zimním období hrozí v této oblasti vznik kondenzátu, který může narušit navazující konstrukce.

V souvislosti s instalací velmi těsných oken je nutné řešit otázku přívodu hygienicky požadovaného množství vzduchu do interiéru. Přívod čerstvého vzduchu lze zajistit několika způsoby: spárové větrání a otevírání oken, mikroventilací v rámu okna, nucené větrání.

- Spárové větrání a otevírání oken – závisí na lidském faktoru, nedá se regulovat
- Mikroventilace v okenním rámu – závisí na povětrnostních podmínkách, zhorší tepelně technické vlastnosti okna
- Nucené větrání – nezávisí na povětrnostních podmínkách a je nutná plná regulace

V tomto opatření je posuzována výměna výplní otvorů (OZ2) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ a (DO2) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Přínos z hlediska

tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části variantní řešení.

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na výměnu výplní otvorů jsou uvažovány ve výši 4 500 Kč/m².

Výměna výplní otvorů	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
DBSS, U Jičínky 2007/25, Nový Jičín	885	498	9	2,424	5	170	493
Celkem	885	498	9	2,424	5	170	493

7.1.2. Zateplení fasád

V posuzované budově se nachází celkem 1 typ fasády, která nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Požadované součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011 a možnosti zlepšení tepelně – izolačních vlastností těchto konstrukcí, je uvedeno v následující tabulce:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SO1	polystyren	0,035	0,24	5
SO2	polystyren	0,035	0,24	10

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na zateplení fasád uvažovány ve výši 2 200 Kč/m².

Zateplení fasád	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
DBSS, U Jičínky 2007/25, Nový Jičín	885	498	122	33,795	68	4 098	429
Celkem	885	498	122	33,795	68	4 098	429

7.1.3. Zateplení střech a stropů

V posuzované budově se nachází celkem 1 typ střech a stropů, který nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Požadované součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011 a možnosti zlepšení tepelně – izolačních vlastností těchto konstrukcí, je uvedeno v následující tabulce:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel pro- stupu tepla (W/m ² K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SCH1	polystyren	0,035	0,15	14

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na zateplení střech jsou uvažovány ve výši 2 200 Kč/m².

Zateplení střechy	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
DBSS, U Jičinky 2007/25, Nový Jičín	885	498	37	10,223	21	1 806	477
Celkem	885	498	37	10,223	21	1 806	477

7.1.4. Zateplení fasád, střechy a výměna výplní otvorů

Tato varianta je souhrnem předchozích. Projektant provádí volbu tepelně izolačního materiálu tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540-2/2011. **Součinitel prostupu tepla celé konstrukce** musí být však maximálně roven hodnotám, které jsou uvedeny v následující tabulce. Součinitel prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce bude splněn např. pro níže uvedené tepelné vodivosti a tloušťky tepelně izolačních materiálů:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel pro- stupu tepla (W/m ² K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SO1	polystyren	0,035	0,24	5
SO2	polystyren	0,035	0,24	10
SCH1	polystyren	0,035	0,15	14
OZ 2	----	----	1,1	----
DO 2	----	----	1,1	----

Zateplení fasády, střechy a dilčí výměna starších výplní	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
DBSS, U Jičínky 2007/25, Nový Jičín	885	498	166	46,132	93	6 074	404
Celkem	885	498	166	46,132	93	6 074	404

Poznámka: V ceně pro zlepšení tepelně izolačních vlastností nejsou zahrnuty doprovodné náklady jako např. sanace skrytých vad, sanace omítek, úprava parapetů, demontáž a montáž hromosvodu, odvoz materiálu a další úpravy vyplývající z projektové dokumentace.

7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB

7.2.1. Otopná soustava budov

- **Důsledné uplatnění termostatických reg. ventilů**

Je nutné dokončit osazování TRV hlavice na všechna otopná tělesa v objektu. Manipulací s termostatickou hlavicí v jednotlivých vytápěných prostorách je možné účinně snižovat spotřebu tepla. Toto opatření spadá spíše do organizačních opatření a zde je uváděno pro úplnost.

7.2.2. Teplá a studená voda

Baterie odpovídají dnešnímu standardu. Baterie lze průběžně měnit v rámci údržby. Instalace solárních panelů, které pokryjí 60% spotřeby teplé vody vyrobené předávací stanicí. Opatření v tomto rozsahu zajistí 98 ks solárních panelů, což odpovídá 137,2 m².

Vlastnosti navrhovaných solárních panelů	Hodnota	Jednotky
Optická účinnost	0,67	-
Orientace	Jih	-
Sklon	45°	-
Lineární činitel tepelných ztrát	1,87	W/m ² K
Kvadratický činitel tepelných ztrát	0,0092	W/m ² K ²
Počet kusů	98	-
Celková plocha apertury kolektoru	137,2	m ²
Celková investice	1 337 700,-	Kč

7.2.3. Hospodářství elektro

Spotřeba elektrické energie a úspory jsou dány intenzitou provozu elektrospotřebičů. Malý potenciál úspor spočívá v energetickém manažerství – viz. kapitola 7.3.

7.3. Energetické manažerství

Opatření vyžaduje, aby všechny osoby pohybující se v zadaném hospodářství, dodržovali zásady úsporného nakládání s energií. Energetické manažerství představuje řídicí nástroj na hospodárné využívání energie.

To znamená při používání:

Systémů vytápění a přípravy teplé vody

- Žádanou teplotu ve vytápěném prostoru volit s důrazem na snižování spotřeby tepla, důsledně uplatňovat útlumové režimy.
- Důsledné využívání TRV – nastavení optimální požadované teploty, snižování teploty v místnostech v době, kdy se tam nikdo nezdržuje.
- seřízení automatiky ohřevu TV podle potřeby dodávek teplé vody

Světelných zdrojů

- využívat je jen v době, kdy nejsou příznivé venkovní světelné podmínky
- v prostorách, kde není přístup denního osvětlení
- využívat je jen v době, kdy se v daných prostorách někdo pohybuje
- provádět komplexní plán údržby, včetně intervalů výměny světelných zdrojů

Technologických zařízení

- dodržovat technologické a provozní předpisy zařízení
- dodržovat systém plánovaných oprav a běžné údržby
- dodržovat intervaly pravidelných revizí (týká se všech zařízení, která spotřebovávají el. energii)
- Monitoring a targeting – pravidelné vyhodnocování spotřeby tepla, elektrické energie, spotřeby TV a studené vody – monitoring spotřeb, okamžité reagování na anomálie. Toto opatření předpokládá instalaci podružných měření jednotlivých spotřeb energií a vody.
- Vyškolení místní obsluhy nebo personálu – obsluha musí znát funkce a ovládání nově instalovaného zařízení a nastavení základních parametru instalovaných automatik,

pracovních bodů a vliv této změny na energetické "chování" objektu. Snížení dosahované průměrné vnitřní teploty v objektu

- Zainteresování obsluhy do energetických úspor. Obsluha se podílí na vyhodnocování spotřeby. Cílené snižování spotřeb jednotlivých energií ve sledovaných oblastech (vytápění, spotřeba vody, elektrické energie)

8. Dosažitelné energetické a finanční úspory

V tabulce jsou uvedena jednotlivá opatření, která jsou podrobně rozepsána v samostatných kapitolách, dále energetické, finanční úspory, a nakonec náklady na pořízení jednotlivých úsporných opatření. Opatření jsou v této kapitole studována izolovaně, úspory není možné sčítat. Zákazníkovi uvedené hodnoty slouží jako orientace, kde jsou nejvyšší dosažitelné úspory.

Typ opatření	Roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
výměna výplní otvorů OZ 2 a DO 2	9	2,4	5	170	885	498	493
zateplení fasád	122	33,8	68	4 098	885	498	429
zateplení střechy	37	10,2	21	1 806	885	498	477
zateplení podlah	21	5,9	12	2 380	885	498	486
Zateplení fasády, střechy dílčí výměna starších výplní otvorů	166	46,1	93	6 074	885	498	404
Instalace solárních panelů na pokrytí dílčí spotřeby tepla na přípravu teplé vody	294	81,7	165	1 338	426	240	96

9. Varianty energetických úsporných opatření

9.1. Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření

Souhrn opatření byl navržen a ekonomicky zhodnocen ve dvou variantách, které jsou uvedené v následujících tabulkách:

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta A	Zateplení fasády, střechy dílčí výměna starších výplní otvorů	191	53,1	107	6 074	1 544	890	782
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta B	Instalace solárních panelů na pokrytí dílčí spotřeby tepla na přípravu teplé vody	294	81,7	165	1 338	1 544	890	724
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							

9.2. Ekonomické vyhodnocení

9.2.1. Obecné zásady vyhodnocování ekonomické efektivity

Hodnocení ekonomické efektivity úsporných opatření je obecně prováděno na bázi porovnání finančních efektů plynoucích z realizace hodnoceného opatření a finančních nároků spojených s realizací navrženého úsporného opatření.

Opatření lze z hlediska nároků na finanční zdroje rozdělit na:

A/ beznákladová

B/ nákladová - realizovaná v rámci oprav a údržby
- investiční akce

Všechna opatření realizovaná bez nároků na finanční zdroje tzv. *beznákladová opatření* vedoucí k úsporám energie jsou vždy ekonomicky efektivní. Jedná se zejména o organizační opatření, zlepšení obchodních smluv, úsporné chování spotřebitelů apod. Ekonomický efekt těchto opatření tedy je kvantifikován výší úspor nákladů na energii.

Opatření vyžadující finanční prostředky je nezbytné vždy vyhodnotit na základě kritérií ekonomické efektivity. Jak již bylo výše řečeno, tato opatření jsou rozdělena na dvě skupiny.

První skupina opatření je tvořena *opatřeními nízkonákladovými*, které lze realizovat v rámci oprav a údržby zařízení a jsou financována z provozních prostředků.

Druhá skupina opatření zahrnuje tzv. *vysokonákladová opatření*, která jsou založena na realizaci rekonstrukce či náhrady málo efektivních stávajících energetických zařízení a vyžadují vynaložení investičních nákladů spojených s pořízením nově instalovaných zařízení či stavebních úprav.

U nákladových opatření se vychází z hodnocení přínosu z jejich realizace na hospodářský výsledek hospodářského subjektu, tj. jeho zisku resp. nákladů a toku hotovosti.

Pro hodnocení ekonomické efektivity opatření se používají zejména **kritéria** založená na diskontování. Jedná se o kritéria:

čisté současné hodnoty – net present value NPV,

vnitřního výnosového procenta – internal rate of return IRR,
dynamické(reálné) doby návratnosti – dynamic pay back period.

Tato kritéria jsou založena na:

- stanovení ročních čistých toků hotovosti
- přepočtu různodobých čistých toků na současnou hodnotu pomocí diskontního činitele.

Čistý tok hotovosti (cash flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

A/ nízkonákladová opatření

Cash flow (CF) = Úspory (U) – Mimořádné náklady na opravy a údržbu spojené s dosažením úspor energie (NPM)

kde: *Úspory (U)* se stanoví jako rozdíl ročních provozních nákladů před a po realizaci opatření včetně případných změn tržeb za energii, přičemž jejich výše se opakuje po dobu trvání realizovaného opatření.

Mimořádné provozní náklady (NPM) jsou provozní náklady vyvolané realizací předmětného opatření v rámci mimořádných opravárenských a údržbových činností.

B/ vysokonákladová opatření

Cash flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

kde:

Úspory (U) - reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření. Rovněž zahrnují změny tržeb za případný prodej energie. Tato komponenta zahrnuje tedy úspory nákladů na energii vyplývající z upravené energetické bilance, změnu dalších provozních nákladů jako jsou mzdy, servisní služby, opravy, provozní hmoty a rovněž změnu tržeb za prodej energie.

Investiční náklady (IN) – výdaje kapitálového charakteru spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí.

Hodnocení je možné provádět dvěma způsoby a to z pohledu:

- **projektu**, kdy se posuzuje efektivnost celkových vložených finančních zdrojů a nezkoumá se způsob jejich zajištění a ani se nezahrnuje vliv daní na ekonomický efekt,
- **investora**, kdy se posuzuje efektivnost vložených prostředků respektující způsob financování a vliv daní.

Na základě toho pak kritériální ukazatele současné hodnoty čistého toku hotovosti lze stanovit pomocí těchto výpočetních vztahů:

Hledisko projektu

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t) \cdot (1+r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t) \cdot (1+r)^{-t}$$

Hledisko investora

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t - D_{zt}) \cdot (1+r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t - NU_t + INCZ_t - NSP_t + D_t - D_{zt}) \cdot (1+r)^{-t}$$

Vnitřní výnosové procento se obecně vypočte ze vztahu

$$\sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} = 0$$

Dynamická (reálná) doba návratnosti investice se pak vypočte z rovnice

$$\sum_{t=1}^{Tsd} CF_t \cdot (1+r)^{-t} = 0$$

Význam použitých symbolů je následující:

- CF roční hodnota toku hotovosti (cash flow)
- DCF - diskontovaný tok hotovosti
- U - úspory nákladů vlivem realizace hodnoceného opatření
- NPM - mimořádné provozní náklady spojené s realizací provozních opatření
v auditovaném systému výroby, distribuce a užití energie
- IN - investiční náklady celkem, které je nutné vynaložit na realizaci navrženého
opatření
- D - dotace investičního záměru
- Dz - daň ze zisku
- NSP - splátky investičního úvěru

INCZ	- cizí kapitálové zdroje jako bankovní úvěry, obligace apod.
NU	- úroky z úvěrů
r	- diskontní míra
T_h	- doba hodnocení
T_{sd}	- reálná doba návratnosti investice

Pro správné pochopení a interpretaci výše uvedených ukazatelů uvádíme stručnou charakteristiku jednotlivých komponent těchto kritérií.

Investiční náklady – zahrnují všechny náklady kapitálového charakteru, které je nezbytné vynaložit za účelem opatření nových energetických zařízení a zabezpečení jejich provozu. Mají charakter jednorázových nákladů a jsou dlouhodobě vázány. Jedná se zejména o náklady spojené s koupí a montáží technologických zařízení a stavebních konstrukcí a zpracování projektové dokumentace.

Provozní náklady – zahrnují náklady spojené s provozem auditovaného systému a obsahují zejména spotřebu přímého a nepřímého materiálu, paliv a energie, služby zahrnující zejména náklady na opravy a údržbu, dopravu a spoje atd., osobní náklady tvořené souhrnem mezd, pojištění, odměn a ostatních osobních nákladů, ostatní náklady, které zahrnují zejména daně a poplatky a ostatní provozní náklady.

Mimořádné provozní náklady – reprezentují náklady spojené opatřeními navrženými auditorem ve stávajícím energetickém systému v rámci provozně – technických opatření. Jedná se zejména o spotřebu materiálu, služeb, osobních nákladů a dalších provozních nákladů, které je nezbytné vynaložit za účelem realizace předmětného opatření.

Úspory – lze vyjádřit dvojím způsobem a to buď jako rozdíl provozních nákladů před realizací opatření a po realizaci opatření, nebo jako úsporu paliv a energie vynásobené jednotkovými cenami za nákup.

Čistá současná hodnota – reprezentuje diskontovaný součet rozdílů příjmů a výdajů v jednotlivých letech hodnoceného období navrženého projektu úspor energie. Přepočet se provádí pomocí diskontního činitele za účelem přepočtu na současnou hodnotu. NPV se vyjadřuje za účelem stanovení ekonomické efektivnosti jednak celkového kapitálu použitého k financování úsporného projektu bez ohledu na poskytovatele kapitálu, jednak kapitálu vloženého pouze investorem. Jedná se pak o hodnocení z pohledu projektu a hodnocení z pohledu investora.

Úroky z úvěrů – závisí na podílu bankovních úvěrů na celkových investičních nákladech, které je nutné vynaložit na realizaci navržených úsporných opatření, výši úrokové míry a doby splácení úvěru. Splácení úvěrů se provádí různým způsobem jako např. individuálně, rovnoměrně či anuitně. Ve výpočtech z hlediska projektu se převážně používá anuitního splácení a při hodnocení z hlediska investora se používá rovnoměrného splácení.

Odpisy – patří do nákladů, které však nejsou výdaji, neboť zůstávají k dispozici firmě a jejich použití je možné pro různé účely (např. pro splácení investičních úvěrů). Vliv odpisů se bezprostředně projevuje v základně pro výpočet daně ze zisku a z hlediska cash flow je na straně příjmů. Propočet odpisů se provádí pomocí odpisových sazeb pro jednotlivé odpisové skupiny. Výše těchto sazeb je definována zákonem o dani z příjmů. Při propočtech ekonomické efektivity se nejčastěji používá rovnoměrného odepisování.

Daň ze zisku (příjmu) – se stanovuje jako součin sazby daně z příjmu a tzv. základny daně ze zisku. Tato základna se stanoví jako rozdíl zisku před zdaněním korigovaná o připočitatelné a odpočitatelné položky. Jednou z důležitých odpočitatelných položek je odpočet 10% ze vstupní hodnoty nově pořizované investice zařazené do odpisové skupiny 1, 2 a 3. Tento odpočet se provádí v prvním roce provozu předmětného zařízení.

Dotace – představují finanční zdroje poskytnuté zejména státem na podporu určitých programů, kterými jsou např. státní programy na podporu úspor energie a ekologizace provozu různých technologií. V rámci toku hotovosti jsou zahrnuty na straně příjmů.

Diskontní činitel (úročitel) $(1+r)$ – slouží k přepočtu různodobých příjmů a výdajů ke stejnému časovému okamžiku a jejich vzájemnému porovnání. Výše diskontu r se v zásadě odvíjí buď od nákladovosti kapitálu, nebo od očekávané míry výnosnosti.

9.2.2. Použitý postup vyhodnocování ekonomické efektivity

V souladu s vyhláškou č.480/2012 Sb., v platném znění, která stanoví obsah energetického auditu a způsob jeho zpracování, je provedeno ekonomické vyhodnocení úsporných opatření ve dvou fázích.

První fáze je zaměřena na vyhodnocení jednotlivých úsporných opatření na bázi kvantifikace úspor nákladů na energii

- investičních nákladů spojených s realizací opatření
- provozních nákladů po realizaci opatření

- stanovení prosté doby návratnosti dle vztahu $T_s = \frac{IN}{CF}$

Druhá fáze ekonomického hodnocení je pak zaměřena na vyhodnocení ekonomické efektivity variant úsporných opatření sestavených z množiny formulovaných úsporných opatření. Jednotlivé varianty jsou tvořeny souborem dílčích úsporných opatření, které se liší energetickým, ekonomickým a ekologickým efektem.

Ekonomické hodnocení variant úsporných opatření se provádí na bázi těchto kritériálních ukazatelů:

- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti
- čistá současná hodnota toku hotovosti
- vnitřní výnosové procento.

Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané státní podpory.

9.2.3. Výchozí předpoklady hodnocení

Všechny výpočty byly provedeny na bázi těchto předpokladů:

Název parametru	Měr. jednotka	Hodnota
Diskontní činitel	%	4
Doba porovnání	roky	20
Cena tepla (CZT)	Kč/GJ	562
Cena el. energie (celková cena)	Kč/MWh	4 162

Poznámka: ceny paliv a energií jsou uvedeny bez DPH.

9.2.4. Ekonomické vyhodnocení navržených variant

Ekonomické vyhodnocení bylo zpracováno pro všechny varianty:

Výsledky ekonomického vyhodnocení				
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B
Přínosy projektu celkem	Kč	-----	107 372	165 300
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	107 372	165 300
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-----	6 073 978	1 337 700
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	6 074	1 338
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	889 707	782 336	724 408
z toho:				
náklady na energii	Kč	889 707	782 336	724 408
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	-----	20	20
Diskont	-----	-----	1,04	1,04
NPV	tis. Kč	-----	-4 615	909
T_{sd}	roky	-----	>100	10
IRR	%	-----	-8,4	10,8

Z ekonomických hodnocení investice jsou zřejmé vstupní údaje pro ekonomické zhodnocení (diskontní sazba a časové období pro ekonomické zhodnocení):

- Tok hotovosti v obou posuzovaných variantách financování
- Čistá současná hodnota investice (NPV)
- Vnitřní výnosové procento (IRR)
- Kumulovaný finanční tok
- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti

Vysvětlivky:

- *IRR – je tzv. výnosové procento z vložené investice do úsporných opatření. IRR informuje o výhodnosti nebo nevýhodnosti investice. IRR musí být větší než např. výše inflace nebo obvyklý úrok z termínovaného vkladu*
- *NPV – čistá současná hodnota investice - finanční výnosy z úspor snížené o diskontní sazbu (nebo o inflaci) 3 % a o počáteční investici. Investice je výhodná, když je NPV kladné. Když je NPV = 0 je investice úročená jen výší diskontní sazby tj. 3 %.*

9.3. Ekologické vyhodnocení

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé varianty je provedeno podle zákona č.201/2012 Sb. a vyhlášky č.480/2012 Sb. v platném znění:

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM₁₀	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM_{2,5}	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO₂	0,009	0,009	0,000	0,009	0,000
NO_x	0,063	0,056	0,007	0,052	0,011
NH₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,003	0,003	0,000	0,002	0,001
CO₂	93,703	83,122	10,581	77,414	16,289

9.4. Upravená roční energetická bilance navržených variant

Pro jednotlivé varianty je v následujících tabulkách uvedeno rozklíčování celkové spotřeby tepelné a elektrické energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

varianta A

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	1 544	429	890	1 353	376	782
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 353	376	782
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 353	376	782
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	197	55	111	172	48	97
Spotřeba energie na vytápění	885	246	498	719	200	404
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	426	118	240	426	118	240
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	33	28	8	33
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	8	2	9	8	2	9

varianta B

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	197	55	111	158	44	89
Spotřeba energie na vytápění	885	246	498	885	246	498
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	426	118	240	171	47	96
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	33	28	8	33
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	8	2	9	8	2	9

10. Výběr optimální varianty

Výběr optimální varianty je proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení s ohledem na velikost úspor energie, ekologickém vyhodnocení a s přihlédnutím ke kritériím dotačních programů.

V následující části jsou uvedena hodnocení všech posuzovaných variant jednotlivými kritérii.

10.1. Ekonomické vyhodnocení

Výsledky ekonomického vyhodnocení				
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B
Přínosy projektu celkem	Kč	-----	107 372	165 300
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	107 372	165 300
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-----	6 073 978	1 337 700
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	6 074	1 338
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	889 707	782 336	724 408
z toho:				
náklady na energii	Kč	889 707	782 336	724 408
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	-----	20	20
Diskont	-----	-----	1,04	1,04
NPV	tis. Kč	-----	-4 615	909
T_{sd}	roky	-----	>100	10
IRR	%	-----	-8,4	10,8

Ekonomická efektivnost je posuzována kritériem NPV. Dle tohoto kritéria je vhodnější varianta B.

10.2. Vyhodnocení úspor energie

		varianta A	varianta B
roční úspory energií	GJ/a	191 GJ	294 GJ
	MWh/a	53 MWh	82 MWh
	%	12,37%	19,04%

Nejvyšší hodnoty úspory energie bylo dosaženo v posuzované variantě B.

10.3. Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM₁₀	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM_{2,5}	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO₂	0,009	0,009	0,000	0,009	0,000
NO_x	0,063	0,056	0,007	0,052	0,011
NH₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,003	0,003	0,000	0,002	0,001
CO₂	93,703	83,122	10,581	77,414	16,289

Vyšší hodnoty úspor emisí CO₂ bylo dosaženo v posuzované variantě B.

10.4. Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost

Požadavky na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č.78/2013 Sb., §6 jsou splněny v posuzované variantě A.

Z navržených variant splňují požadavky na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č.78/2013 Sb., §6, odstavec 2, písm. c). varianta A. Zlepšení tepelně izolačních vlastností konstrukcí budov je navrženo na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.

Pro optimální variantu se požaduje nejvyšší hodnota NPV a splnění podmínek na energetickou náročnost budov dle vyhlášky č. 78/2013 Sb..

Optimální variantou byla zvolena - varianta B.

11. Doporučení energetického specialisty

11.1. Popis optimální varianty

Optimální varianta obsahuje souhrn úsporných opatření ve zlepšení tepelně izolačních vlastností obálky budovy a opatření v oblasti TZB:

- Instalace solárních panelů na pokrytí dílčí spotřeby energie na přípravu teplé vody.
- Monitoring a Targeting - energetický dozor

Podrobněji jsou jednotlivá úsporná opatření popsána v kapitole 0.

Předpokládané náklady na realizaci optimální varianty byly stanoveny ve výši 1 338 tis Kč.

Roční úspory energie byly vyčísleny na 82 MWh/rok a průměrné roční provozní náklady po realizaci jsou sníženy na 724 tis Kč/rok.

11.2. Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií

Koncepce musí být vytvořena tak, aby zajišťovala sledování a vyhodnocování spotřeb energií v závislosti na aktuálních podmínkách a umožňovala okamžitou reakci na anomálie. Je vhodné, aby vytvořená koncepce byla následně začleněna do systému managementu hospodaření s energií pro celou organizaci.

Základem každého energetického managementu je monitoring stávajícího stavu a vyhodnocování naměřených údajů. Z takto vyhodnocených ukazatelů se tvoří jednotlivá doporučení, která zajišťují bezproblémový chod a efektivní využití energií.

Návrh systému managementu hospodaření s energií se provádí podle toho, jaké jsou instalované spotřebiče energie. Podle spotřeb energií jednotlivých okruhů, kde jsou spotřebiče instalované, se provádí kontrola a optimalizace dílčích komponent, které mají na finální spotřebu vliv.

Mezi hlavní kontroly patří:

- Odečet spotřeby energie (elektrické, tepelné, plyn, studená voda, teplá voda).
- Kontrola nastavení regulace
- Vizuální kontrola konstrukce obálky budovy. Namátková kontrola termokamerou.
- Vizuální kontrola výplní otvorů. Namátková kontrola termokamerou.
- Vizuální kontrola tepelných vazeb a tepelných mostů. Namátková kontrola termokamerou.

- Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů.
- Kontrola teploty nastavené versus skutečné v závislosti na venkovní teplotě.

Hlavní výhody v případě nasazení energetického managementu

- Zaručení úspor energie stanovených v energetickém auditu, posudku nebo energetické studii
- Možnost porovnání dosažených/plánovaných spotřeb energií v jednotlivých obdobích
- Kontrola funkčnosti jednotlivých zařízení spojených s energetickým hospodářstvím
- Získání přehledu o výši spotřeb energie a provozních výdajů v měsíčních a ročních periodách
- Optimalizace denních a nočních režimů (nastavení regulace)
- Možnost předcházet poruchám a haváriím spotřebičů energie

Návrh energetického managementu

Při implementování energetického managementu pro každé energetické hospodářství je nutné zmapování současného stavu z hlediska konstrukčního a z hlediska instalovaných spotřebičů všech využívaných energií.

- FÁZE 1 - Periodický monitoring
- FÁZE 2 - Vyhodnocení získaných dat
- FÁZE 3 - Návrh příslušných opatření

FÁZE 1

Periodický monitoring se provádí na měsíční bázi (minimální perioda odečítání pro potřeby každého energetického managementu). Perioda odečítání může být optimalizována i na kratší interval pro lepší přehled o spotřebách či teplotách. Vždy záleží na konkrétních požadavcích zákazníka a daném typu energetického hospodářství. Data jsou ukládána do centrálního systému sběru dat. Z tohoto systému mohou být data dále použita jako jeden ze vstupů pro vyhodnocení a následné případné opatření.

Datová struktura Monitoringu na 1 rok

Tabulka odečtů

Datum	Spotřeba elektrické energie			Spotřeba tepelné energie			Spotřeba plynu			Spotřeba teplé vody			Spotřeba studené vody			Skutečná teplota °C			Nastavená teplota °C			Venkovní teplota
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	
31.01.2016																						
29.02.2016																						
31.03.2016																						
30.04.2016																						
31.05.2016																						
30.06.2016																						
31.07.2016																						
31.08.2016																						
30.09.2016																						
31.10.2016																						
30.11.2016																						
31.12.2016																						

Datum	kontrola nastavení regulace vytápění	Kontrola tepelných mostů/vazeb fasády	Kontrola výplní otvorů a dveří	Kontrola zdroje tepelné energie	Kontrola zdroje teplé vody	Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů
	termokamera/vizuální kontrola					
31.01.2016						
29.02.2016						
31.03.2016						
30.04.2016						
31.05.2016						
30.06.2016						
31.07.2016						
31.08.2016						
30.09.2016						
31.10.2016						
30.11.2016						
31.12.2016						

FÁZE 2

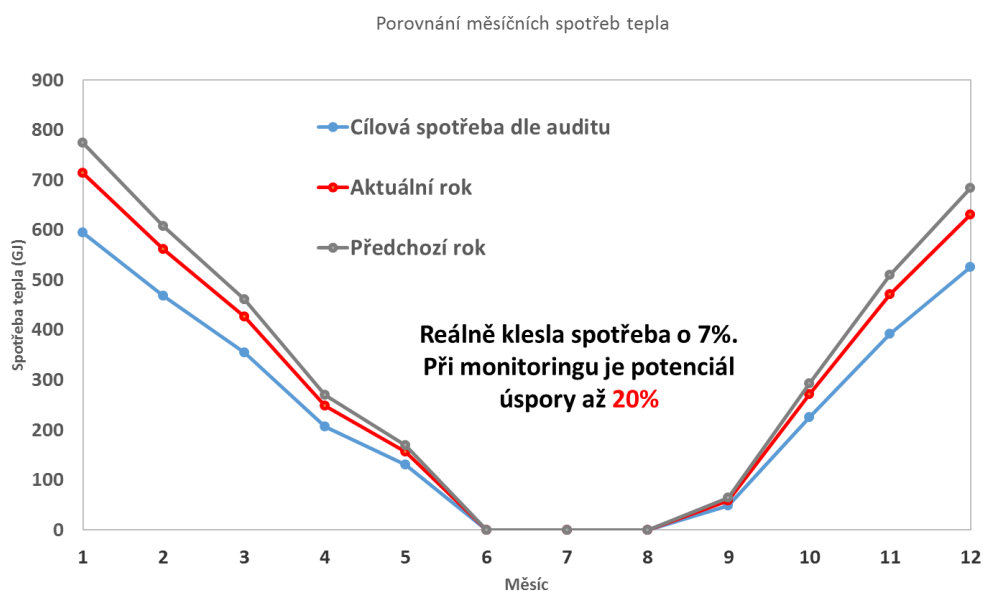
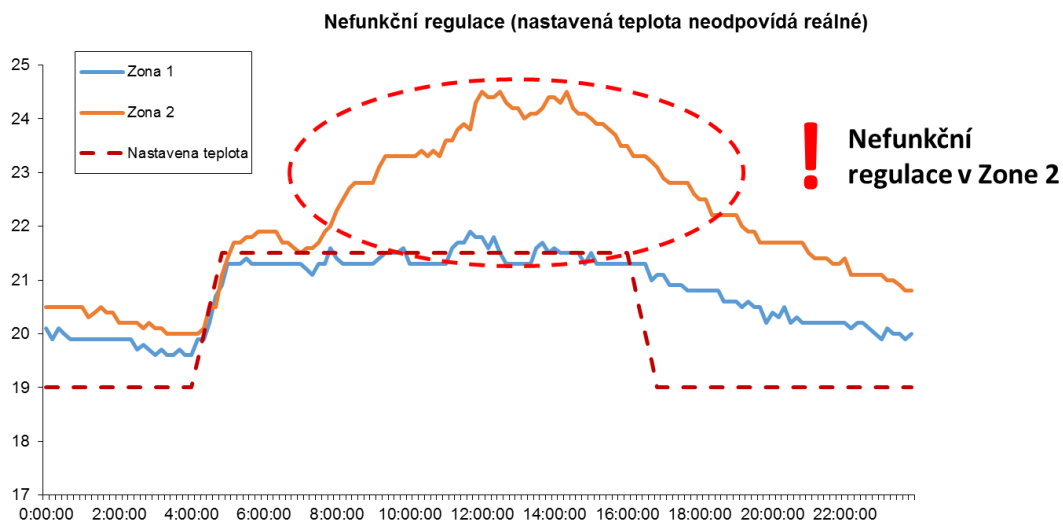
Vyhodnocení získaných dat se provádí vždy pro konkrétní případ energetického hospodářství zvlášť. Po vyhodnocení se používají data sebraná při monitoringu a data sebraná z externích zdrojů.

Hlavní typy vyhodnocení

1. Vyhodnocení spotřeb energií a porovnání se spotřebou v minulých letech a spotřebou danou energetickým auditem/posudkem. Finální spotřeby energií se převádí na referenční hodnoty pomocí denostupňové metody.
2. Vyhodnocení nastavených teplot v jednotlivých zónách s teplotou skutečnou. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou
3. Vyhodnocení náběhové a klesající teploty při přechodu z útlumu na komfort a naopak. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou

Základem tohoto vyhodnocení by měly být srozumitelné grafické/tabulkové výstupy, kde je jasně zřejmé, zda energetické hospodářství je v souladu s očekáváním či dochází k výrazným energetickým ztrátám, případně poruchám.

Příklady vyhodnocení



FÁZE 3

Na základě vyhodnocení monitorovaných dat se přistupuje k případným návrhům opatření, které je nutné zajistit, aby došlo k optimalizaci, případně splnění, podmínek vedoucí k úsporám energie.

Mezi základní návrhy opatření patří:

1. V případě vyšší spotřeby a přetápění budovy -> Seřízení regulace vytápění.
2. V případě rozdílné teploty reálné a nastavené -> Přenastavení/výměna senzoru teploty
3. V případě příliš rychlého náběhu z útlumu na komfort -> Přenastavení (zkrácení časového intervalu) útlumového/běžného režimu
4. V případě neexistující regulace a příliš vysoké teploty zóny -> Osazení otopných těles termostatickými ventily/instalace regulace

V každém objektu dochází k různým druhům úniků energie. Pro snížení/eliminaci těchto úniků musí být v daném energetickém hospodářství zajištěn energetický management strukturován do 3 fází, přesně tak jak je definováno v této kapitole. V případě, že tento postup bude dodržen během celé doby životnosti energetického hospodářství, dojde k výrazné úspoře energie a předejde se mnoha poruchám/opravám, které s tímto energetickým hospodářstvím souvisí.

11.3. Upravená energetická bilance optimální varianty

Ukazatel	varianta B					
	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
Konečná spotřeba paliv a energie	1 544	429	890	1 250	347	724
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	197	55	111	158	44	89
Spotřeba energie na vytápění	885	246	498	885	246	498
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	426	118	240	171	47	96
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	33	28	8	33
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	8	2	9	8	2	9

11.4. Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty

Základní ekonomické ukazatele optimální varianty:

- Reálná doba návratnosti 10 let
- Doba hodnocení 20 let
- Diskont 4 %
- Cash – flow 165 tis Kč
- NPV 909 tis Kč
- IRR 11 %

Ekologické vyhodnocení:

Parametr	Výchozí stav	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,001	0,001	0,000
PM ₁₀	0,001	0,001	0,000
PM _{2,5}	0,001	0,001	0,000
SO ₂	0,009	0,009	0,000
NO _x	0,063	0,052	0,011
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,003	0,002	0,001
CO ₂	93,703	77,414	16,289

Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590
Středisko pro úspory energie Most, Moskevská 508, 434 01

12. Přílohy – výpočtová a obrazová část

V následující části jsou uvedeny výpočtové listy, jejichž výsledky jsou použity v textu auditu. K výpočtům jsou použity jednak vlastní produkty, které byly vytvořeny s pomocí tabulkového procesoru Excel a jednak jsou využity softwarové produkty firmy PROTECH Nový Bor, dále ČEA a softwarový produkt GEMIS.

**12.1. Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona
č.406/2000Sb.**



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 3. března 2016

č. j.: MPO 57873/15/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: pan **Ing. Tomáš Novák, bytem Polerady 118, 434 01 Most, narozen dne 21. 5. 1986** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1590 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Žadatel předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 5 písm. a), b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **žadatel úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblasti činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku a zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 16. 2. 2016**, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.


Ing. Lenka Kovačková, Ph.D.
náměstkyně ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

12.2. Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty

Zóna 1	DBSS, U Jičínky 2007/25, Nový Jičín
--------	-------------------------------------

Označení konstrukce	plocha konstrukce - vnější rozměry A (m ²)	součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)	převažující vnitřní výpočtová teplota T _i (°C)	venkovní výpočtová teplota T _e (°C)	činitel teplotní redukce b (l)	Měrná ztráta prostupem tepla (W/K)
SO 1	1 192	0,38	20	-15	1,00	533
SO 2	671	0,64	20	-15	1,00	471
SN 1	242	0,64	20	-15	0,57	101
SCH 1	821	0,30	20	-15	1,00	306
PDL1	821	0,71	20	-15	0,57	237
OZ 1	386	1,20	20	-15	1,15	563
OZ 2	20	1,80	20	-15	1,15	43
DO 1	267	1,20	20	-15	1,15	384
DO 2	18	1,80	20	-15	1,15	38

Vnější objem vytápěné zóny budovy V	16 493	m ³
Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A	4 437	m ²
Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V _i	13 194	m ³
Intenzita výměny vzduchu n	0,19	h ⁻¹
Měrná ztráta prostupem H _T	2 676	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním H _v	845	W/K
Měrná tepelná ztráta budovy H	3 521	W/K

12.3. Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí

Hodnocení konstrukcí budov dle ČSN 73 0540-2/2011, které jsou uvedeny v kapitole 2.2.

12.4. Přepoččet emisních faktorů

palivo	druh emise / emisní faktor								jednotky
	TZL	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂	
CZT	0,000587	0,000587	0,000587	0,000282	0,038146	0	0,0019	55,4	kg/GJ
zemní plyn	0,000587	0,000587	0,000587	0,000282	0,038146	0	0,0019	55,4	kg/GJ
elektrická energie	0,0368	0	0,02208	0,84124	0,56764	0	0,00249	1 012	kg/MWh
uhlí	0,1940	0,0776	0,0485	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	99,1	kg/GJ

	VariantA	VariantA	stávající stav			varianta A			varianta B	
	Řádek	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Po realizaci projektu	
			Energie	Náklady		Energie	Náklady		Energie	Náklady
			GJ	tis Kč		GJ	tis Kč		GJ	tis Kč
	1.	Vstupy paliv a energie	1 544	890		1 353	782		1 250	724
	2.	Změna zásob paliv	0	0		0	0		0	0
	3.	Spotřeba paliv a energie	1 544	890		1 353	782		1 250	724
	4.	Prodej energie cizím	0	0		0	0		0	0
vyber palivo	5.	Konečná spotřeba paliv a energie	1 544	890	vyber palivo	1 353	782	vyber palivo	1 250	724
	6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	197	111		172	97		158	89
CZT		Ztráty v rozvodech energie	197	111	CZT	172	97	CZT	158	89
	7.	Spotřeba energie na vytápění	885	498		719	404		885	498
CZT		Vytápění	885	498	CZT	719	404	CZT	885	498
	8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0		0	0		0	0
	9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	426	240		426	240		171	96
CZT		Příprava teplé vody	426	240	CZT	426	240	CZT	171	96
	10.	Spotřeba energie na větrání	0	0		0	0		0	0
	11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0		0	0		0	0
	12.	Spotřeba energie na osvětlení	28	33		28	33		28	33
elektřina		Osvětlení	28	33	elektřina	28	33	elektřina	28	33
	13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	8	9		8	9		8	9
elektřina		El. energie - ostatní	8	9	elektřina	8	9	elektřina	8	9
	14.	Spotřeba PHM	0	0		0	0		0	0

12.5. Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií

V této kapitole jsou uvedeny poskytnuté výpisy z faktur dodavatelů energií