



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Energetický audit

Hasičská zbrojnice

Riegrova 2, 664 51 Šlapanice



Energetický audit

Dokument obsahuje technické, energetické, ekonomické a finanční vyhodnocení daného energetického hospodářství. Energetický audit je zpracovaný ve smyslu Zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů. Rozsah, obsah a způsob jeho zpracování upravuje vyhláška č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu (dále EA) a energetickém posudku (EP) ve znění pozdějších předpisů.

Název předmětu EA: Hasičská zbrojnice

Riegrova 2, 664 51 Šlapanice

Vlastník předmětu EA: Město Šlapanice

Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice

Statutární orgán: Mgr. Michaela Trněná, starostka

Zadavatel EA: Město Šlapanice

Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice

Statutární orgán: Mgr. Michaela Trněná, starostka

Zpracovatel EA: PKV BUILD s.r.o.

Senožaty 284
394 56 Senožaty
info@pkvp.cz


www.pkvp.cz

Energetický specialista: Ing. Jiří Španihel
Oprávnění číslo 1601, ze dne 1.5.2016

Evidenční číslo EA: Bude doplněno do tištěné verze

Datum zhotovení: 08.11.2019

OBSAH ENERGETICKÉHO AUDITU

(§ 3, vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

1	Identifikační údaje energetického auditu	5
1.1	Zadavatel energetického auditu	5
1.2	Vlastník předmětu energetického auditu	5
1.3	Zpracovatel energetického auditu	6
1.4	Předmět energetického auditu	6
1.5	Cíle předmětu energetického auditu	8
1.6	Podklady pro zpracování energetického auditu	8
1.7	Stanovení okrajových podmínek	9
2	Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu	10
2.1	Základní údaje a popis předmětu energetického auditu	10
2.2	Základní údaje o energetických vstupech a výstupech	14
2.3	Technické ukazatele a bilance vlastních energetických zdrojů	17
2.4	Technické informace vlastních energetických rozvodů	18
2.5	Základní údaje o významných spotřebičích energie	18
2.6	Tepelně-technické vlastnosti budov	19
2.7	Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001	21
3	Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu	22
3.1	Vyhodnocení účinností užití energie	22
3.2	Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí budov	23
3.3	Vyhodnocení úrovně managementu hospodaření energií	24
3.4	Celková energetická bilance	25
4	Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie	27
4.1	Neinvestiční opatření	33
4.2	Nízkoinvestiční opatření	34
4.3	Investiční opatření	39
5	Varianty z návrhu jednotlivých opatření	43
5.1	Ekonomické vyhodnocení	47
5.2	Ekologické vyhodnocení	48
5.3	Celková energetická bilance navržených variant	49
6	Výběr optimální varianty	52
7	Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit	54
7.1	Popis optimální varianty	55
7.2	Roční úspory energií v MWh za rok po realizaci optimální varianty	55
7.3	Náklady v tisících Kč za rok na realizaci optimální varianty	55
7.4	Průměrné roční provozní náklady v tisících Kč za rok v případě realizace optimální va	55
7.5	Upravená energetická bilance pro optimální variantu	56
7.6	Ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu	57
7.7	Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií	58
8	Evidenční list energetického auditu	59

Přílohy:

Příloha č.1	Legislativní předpisy, normy	64
Příloha č.2	Seznam zkratk	67
Příloha č.3	Kopie dokladu o vydání oprávnění	69

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO AUDITU

(§ 4, odst. 2 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Písemná zpráva energetického auditu vychází z ustanovení Zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu s účinností od 1. ledna 2001 (dále jen Zákon), a obsahuje náležitosti energetického auditu splněním obsahových požadavků prováděcí Vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění pozdějších předpisů, vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu s účinností od 1. ledna 2013 (dále jen Vyhláška).

Povinnost podrobit budovu, resp. energetické hospodářství, energetickému auditu na základě § 9 Zákona, vyplývá z následujících skutečností: „Podnikatel, který není malým nebo středním podnikatelem, je povinen zpracovat pro jím užívané nebo vlastněné energetické hospodářství energetický audit a dále jej pravidelně zpracovávat nejméně jednou za 4 roky.“

1.1 Zadavatel energetického auditu

Tabulka č. 1.1.1: Základní údaje o zadavateli a provozovateli předmětu energetického auditu

Obchodní název zadavatele EA:	Město Šlapanice
Právní forma:	Obec
IČO:	002 82 651
DIČ:	CZ002 82 651
Adresa:	Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
Statutární orgán:	Mgr. Michaela Trněná, starostka
Osoba pověřená ve věcech technických:	

1.2 Vlastník předmětu energetického auditu

Tabulka č. 1.2.1: Základní údaje o zadavateli a vlastníkovi předmětu energetického auditu

Obchodní název vlastníka předmětu EA:	Město Šlapanice
Právní forma:	Obec
IČO:	002 82 651
DIČ:	CZ002 82 651
Adresa:	Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
Statutární orgán:	Mgr. Michaela Trněná, starostka

1.3 Zpracovatel energetického auditu

Tabulka č. 1.3.1: Základní údaje o zpracovateli energetického auditu, energetickém auditorovi a spolupracovnících

Obchodní název dodavatele EA:	PKV BUILD s.r.o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
IČO:	281 49 785
DIČ:	CZ281 49 785
Adresa:	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
Zpracoval:	
Energetický specialista:	Ing. Jiří Španihel
Číslo oprávnění energetického specialisty vydané Ministerstvem průmyslu a obchodu:	Oprávnění číslo 1601, ze dne 1.5.2016

1.4 Předmět energetického auditu

Předmětem energetického auditu je budova hasičské zbrojnice ve Šlapanicích. Objekt je ve vlastnictví města Šlapanice, nachází se na ul. Riegrova 2, 664 51 Šlapanice v k.ú. Šlapanice u Brna [762792]. Jedná se o jednopodlažní budovu obdélníkového půdorysu o přibližných rozměrech 20,3 x 15,5 m. Budova má vytápěnou pouze část 1.NP, podkroví je nevytápěno. V prostorách se nachází hasičská zbrojnice, společenská místnost a hygienické zázemí. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 1 zónový s uvažovanou výpočtovou teplotou 20 °C.

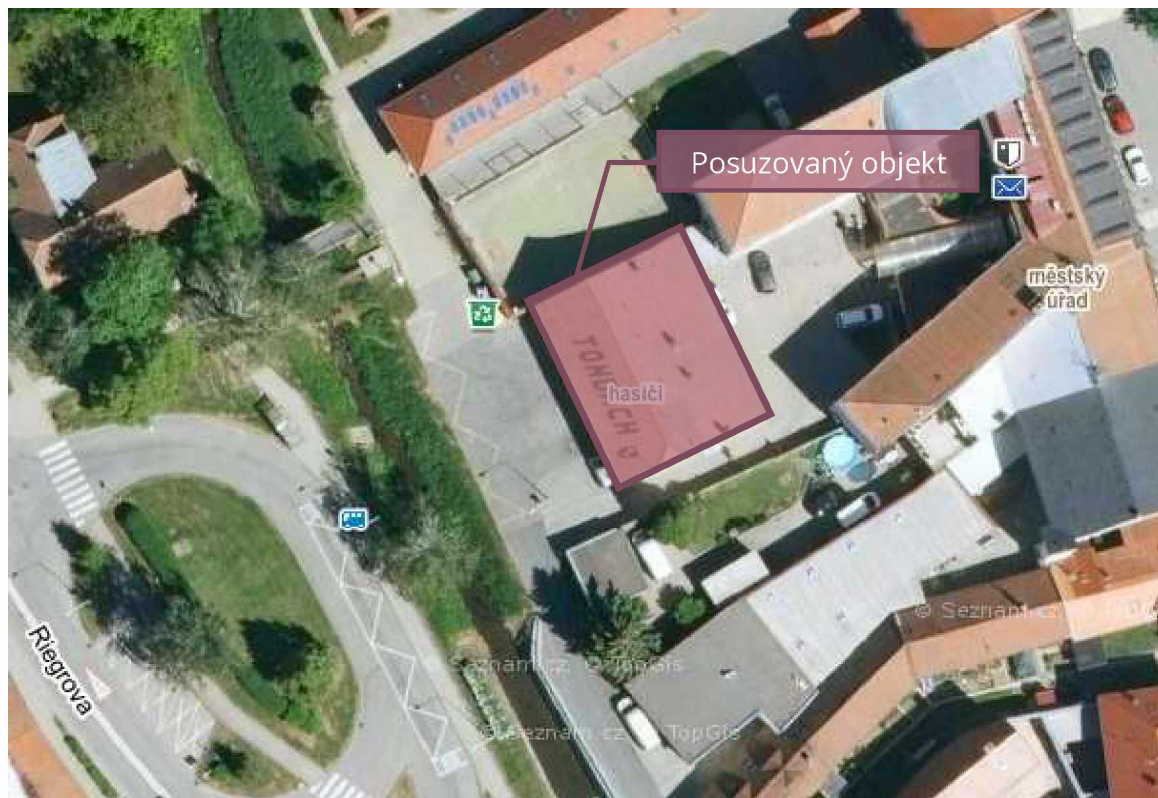
Šlapanice včetně místní části Bedřichovice leží ve východní části okresu Brno-venkov v přímém styku s územím města Brna, v jeho metropolitní oblasti. Šlapanice jsou přirozeným výchozím místem do oblasti Slavkovského bojiště "Bitvy tří císařů" mimo jiné na vrch Žuráň a na Mohylu míru u Prace. Katastrální území obou obcí leží na přechodu dvou velkých celků, mladší soustavy Karpatské, východně a jihovýchodně je Pratecká vrchovina jako součást Dyjskosvrateckého úvalu; jedná se převážně o nížinu pahorkatovitého reliéfu s nejvyšším kopcem Žuráň 286 m (samy Šlapanice 220 - 230 m), severně je slepencový přírodní krajinný útvar Líchy (údolí k Bedřichovicím) a dále výběžky Dražanské vysočiny jako jižní část Moravského krasu (jeskyně Pekárna aj.). Osu území tvoří potok Říčka; území obou sídelních útvarů postrádá souvislejších porostů - krajina má charakter bezlesé kulturní stepi. Klimaticky je celá aglomerace poměrně příznivá, oblast lze označit jako teplou, mírně suchou s mírnou zimou; převažují severozápadní větry. Hydrologicky je oblast chudá na podzemní vody, z hlediska geologických poměrů převládají sprašové hlíny, spraše a jíly se základovou půdou podmínečně vhodnou.

Do katastrálního území Šlapanice u Brna zasahuje areál mezinárodního letiště Brno-Tuřany. Na okraji města je budována rozsáhlá obytná a průmyslová zóna Brněnská pole. Šlapanice jsou obcí s rozšířenou působností. V Brně na Opuštěné ulici je detašované pracoviště MÚ Šlapanice pro občany z jiných obcí spadajících do správního obvodu Šlapanic. Sídli v budově bývalého učiliště.

Tabulka č. 1.4.1: Základní údaje o předmětu energetického auditu

Předmět energetického auditu:	Hasičská zbrojnice
Adresa předmětu auditu:	Riegrova 2, 664 51 Šlapanice
Katastrální území:	Šlapanice u Brna [762792]
Parcelní číslo:	253/1
Funkce předmětu auditu:	Hasičská zbrojnice

Obrázek č. 1.4.1: Letecký snímek předmětu energetického auditu



1.5 Cíle energetického auditu

Cílem energetického auditu je návrh souboru vhodných energeticky úsporných opatření budov a jejich technických zařízení, resp. technologií, které jsou významnými spotřebiči energie analyzovaného energetického hospodářství. Z jednotlivých opatření jsou vybrány dvě varianty, které směřují k minimalizaci energetické náročnosti energetického hospodářství při optimalizaci investičních a ročních provozních nákladů na nákup energií.

Zdůvodnění vybrané a doporučené varianty k realizaci energeticky úsporných opatření je provedeno na základě ekonomické optimalizace, vycházející z investičních nákladů na energeticky úsporná opatření a jimi generovanými úsporami provozních nákladů na provoz energetického hospodářství.

1.6 Podklady pro zpracování energetického auditu

Podklady předané zadavatelem:

- Byla dodána projektová dokumentace stavební části objektu (půdorysy, řezy, pohledy).
- Projektová dokumentace technických zařízení budov nebyla dodána. Všechny skutečnosti potřebné pro zhotovení auditu byly zjištěny na místě během místního šetření technikem.
- Byly dodány revizní zprávy na elektrická zařízení.
- Byly dodány spotřeby elektrické energie za období 2016 – 2018 v ročních hodnotách.

1.7 Stanovení okrajových podmínek

(§ 5 odst. 2d vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

V rámci zpracování energetického auditu proběhla prohlídka objektu ve vlastnictví města Šlapanice, kde se zpracovatel EA seznámil s prostorovým uspořádáním objektu, se stavebními konstrukcemi, se všemi zdroji a rozvody energie a přítomnými technologiemi pro úpravu vnitřního prostředí.

Tabulka č. 1.7.1: Místní šetření

Datum:	13.6.2019
Zástupce zpracovatele:	██████████
Zástupce zadavatele:	██████████

Tabulka č. 1.7.2: Okrajové podmínky pro výpočet

Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno
Klimatologická stanice ČHMÚ:	Brno
Klimatická oblast:	I.
Nadmořská výška:	227 m n. m.
Délka otopného období:	232 dnů
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Vnitřní výpočtová teplota objektu 1:	20 °C

2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU

(§ 4, odst. 3 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola zahrnuje popis výchozího stavu předmětu energetického auditu, který obsahuje charakteristiku hlavních činností předmětu EA, popis technických zařízení a systémů, dále pak popis budov, které jsou předmětem energetického auditu a základní údaje, specifikující energetické vstupy a výstupy, zdroje, rozvody a spotřebiče (budovy a jejich technické, resp. technologické zařízení).

Stávající stav energetického hospodářství je následně podroben zhodnocení, ze kterého vyplynou návrhy energeticky úsporných opatření části stavební a technického zařízení budovy, resp. část technologického zařízení, vedoucí ke snížení spotřeby energie, nutné k jeho provozování.

Soupis základních údajů o energetických vstupech je proveden podle přílohy č. 2 Vyhlášky.
Soupis základních údajů o vlastních zdrojích energie je proveden podle přílohy č. 3 Vyhlášky.

2.1 Základní údaje a popis předmětu energetického auditu

(§ 4, odst. 3 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Základní údaje o výchozím stavu předmětu energetického auditu, stavu energetického hospodářství z hlediska jeho účelu a technických vlastností, jsou uvedeny v následujících odstavcích této kapitoly.

2.1.1 Charakteristika hlavních činností předmětu energetického auditu

Objekt slouží jako budova hasičské zbrojnice.

2.1.2 Popis budov, které jsou předmětem energetického auditu

Hasičská zbrojnice

Posuzovaný objekt se nachází ve městě Šlapanice. Jedná se o jednopodlažní budovu obdélníkového půdorysu o přibližných rozměrech 20,3 x 15,5 m. Budova má vytápěnou pouze část 1.NP, podkroví je nevytápěno. V prostorách se nachází hasičská zbrojnice, společenská místnost a hygienické zázemí. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 1 zónový s uvažovanou výpočtovou teplotou 20 °C.

Obrázek č. 2.1.2.1: Posuzovaný objekt



2.1.3 Popis technického zařízení a systémů, které jsou předmětem energetického auditu

Technická zařízení budov

Kapitola obsahuje popis souboru technických vlastností části technického zařízení předmětu EA, umožňující formulovat energetické vstupy a tím i stanovit energetickou náročnost výchozího stavu energetického hospodářství. Uvedená analýza směřuje k navržení souboru energeticky úsporných opatření, sledující odstranění nevýhod výchozího stavu a zajištění využití potenciálu možných energetických úspor, poskytovaných částí technického zařízení budovy.

Závěrem je provedeno vyhodnocení vlivu všech spotřebičů části TZB a technologie na potřebu energie a definování zdrojů možného potenciálu úspor.

Energetická náročnost stávajícího stavu analyzovaného energetického hospodářství z hlediska TZB a technologie je definována parametry spotřeby energie, danými technickým stavem zařízení pro vytápění, ohřev teplé vody (TV), osvětlení (OSV) a dalšími spotřebiči energie.

Vytápění

V posuzovaném objektu je vytápěna společenská místnost, a to prostřednictvím 2 ks tmavých infrazářičů, každý o výkonu 1,5 kW.

Tabulka č. 2.1.3.1: Výpis zdrojů vytápění

Zdroj vytápění	Energono- sitel	Tepelný výkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový výkon (kW)	Účinnost	Vytápí
Tmavý infrazářič	EE	1,5	2	3,0	93 %	Společenskou místnost
Celkem				3,0		

Obrázek č. 2.1.3.1: Tmavý infrazářič



Ohřev teplé vody (TV)

Ohřev TV v objektu je zajištěn zásobníkovým ohřívačem Dražice OKCE 80 o výkonu 2,2 kW a objemu 80 l.

Tabulka č. 2.1.3.2: Výpis zdrojů ohřevu TV

Zdroj tepla	Energono- sitel	Tepelný výkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový výkon (kW)	Účinnost	Zajišťuje ohřev vody pro:
Dražice OKCE 80	EE	2,2	1	2,2	94 %	Hasičskou zbrojnicí
Celkem				2,2		

Obrázek č. 2.1.3.2: Zásobníkový ohřívač Dražice OKCE 80



Vzduchotechnika (VZT)

Větrání v objektu je přirozené, pomocí otevíravých otvorových výplní, případně je zajištěno infiltrací a netěsnostmi v obálce budovy.

Chlazení (C)

V objektu se nenachází žádné chladicí zařízení.

Osvětlení (OSV)

Osvětlení prostor služebny hasičského sboru je zajištěno žárovkovým svítidlem o příkonu 60 W (1 ks), zářivkovým svítidlem o příkonu 1x58 W (1 ks) a svítidly s LED technologií o příkonu 2x22 W (4 ks). Doba svícení v těchto prostorách je závislá na využití hasičské zbrojnice a není pravidelná. Pro potřeby výpočtu jsou uvažovány 3 hodiny svícení ve dne a 3 hodiny svícení v noci. Společenská místnost hasičů je osvětlována zářivkovými svítidly, a to o příkonu 2x36 W (1 ks) a 4x58 W (2 ks), a dále 6 žárovkových svítidel o příkonu 60 W. Využití společenské místnosti je rovněž nepravidelné. Zde bude uvažována doba svícení ve dne 2 hodiny a v noc 4 hodiny. Technické zázemí zbrojnice je zajištěno LED svítidly o příkonu 2x22 W, která se nacházejí v garáži (11 ks) a v dílně (2 ks). Zde bude uvažováno s 1 hodinou svícení ve dne a 2 hodinami svícení v noci. Celkový příkon všech svítidel činí 1,88 kW.

Tabulka č. 2.1.3.3: Výpis osvětlení

Stávající osvětlení	Doba svícení (hod/den)	Příkon (W)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)	Osvětluje
Objekt č.1: Hasičská zbrojnice					
Zářivkové svítidlo 1x58W	6	70	1	0,07	Služebna
Žárovkové svítidlo 60W	6	60	1	0,06	
LED kancelářské 2x22 W	6	44	4	0,18	
Zářivkové svítidlo 2x36W	6	86	1	0,09	Společenská místnost
Zářivkové svítidlo 4x58W	6	278	2	0,56	
Žárovkové svítidlo 60W	6	60	6	0,36	
LED kancelářské 2x22 W	3	44	11	0,48	Garáž
LED kancelářské 2x22 W	3	44	2	0,09	Dílna
Venkovní osvětlení:					
Celkem zářivková svítidla				0,71	kW
Celkem žárovková svítidla				0,42	kW
Celkem LED svítidla				0,75	kW
Celkem				1,88	kW

Závěr:

Předmět energetického auditu využívá jednoho energonositele, a to elektrickou energii.

Elektrická energie je v budově využívána pro vytápění, ohřev teplé vody, osvětlení a napájení drobných zásuvkových elektrických spotřebičů.

Všechna zařízení TZB pocházejí z doby výstavby objektu a v následujících letech jsou schopna dostatečně plnit svou funkci.

Potenciál úspor v části TZB je shledán ve výměně stávajících zářivkových a žárovkových svítidel za svítidla s LED technologií. V kapitole 4 Návrh opatření je uveden přehled možných úsporných opatření týkajících se stávajících zařízení TZB.

2.2 Základní údaje o energetických vstupech

(§ 4, odst. 3b vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje stanovení roční výše energetických vstupů do předmětu energetického auditu před realizací projektu, která je dána množstvím nakupované energie, resp. daného typu paliva, jejich parametry a ročními provozními náklady. Energetické vstupy uvedené níže v tabulkách byly získány z podkladů dodaných zadavatelem za předcházející tři roky.

Energetické vstupy

Energetické hospodářství v auditovaném objektu zahrnuje následující druh spotřebovávané energie, a to elektrickou energii.

2.2.1 Elektrická energie

Dodavatelem elektrické energie je E.ON Energie, a.s., skrze jedno odběrné místo.

Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

Dodavatel: E.ON Energie, a.s.
Adresa dodavatele: F. A. Gerstnera 2151/6, 370 01 České Budějovice
Adresa odběrného místa: Riegrova 2, 664 51 Šlapanice
EAN OPM: 859182400200373060

Tabulka č. 2.2.1.1: Přehled spotřeb elektrické energie v kWh

Měsíc	2016			2017			2018		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Celkem	4 547	16 147	3,55	5 687	19 387	3,41	5 730	20 410	3,56

Zjištění:

Průběh spotřeb elektrické energie má v daných obdobích rostoucí charakter, což se odráží i na výsledných nákladech za spotřebovanou energii. Jednotková cena v průběhu let kolísá.

2.2.2 Shrnutí základních údajů o energetických vstupech

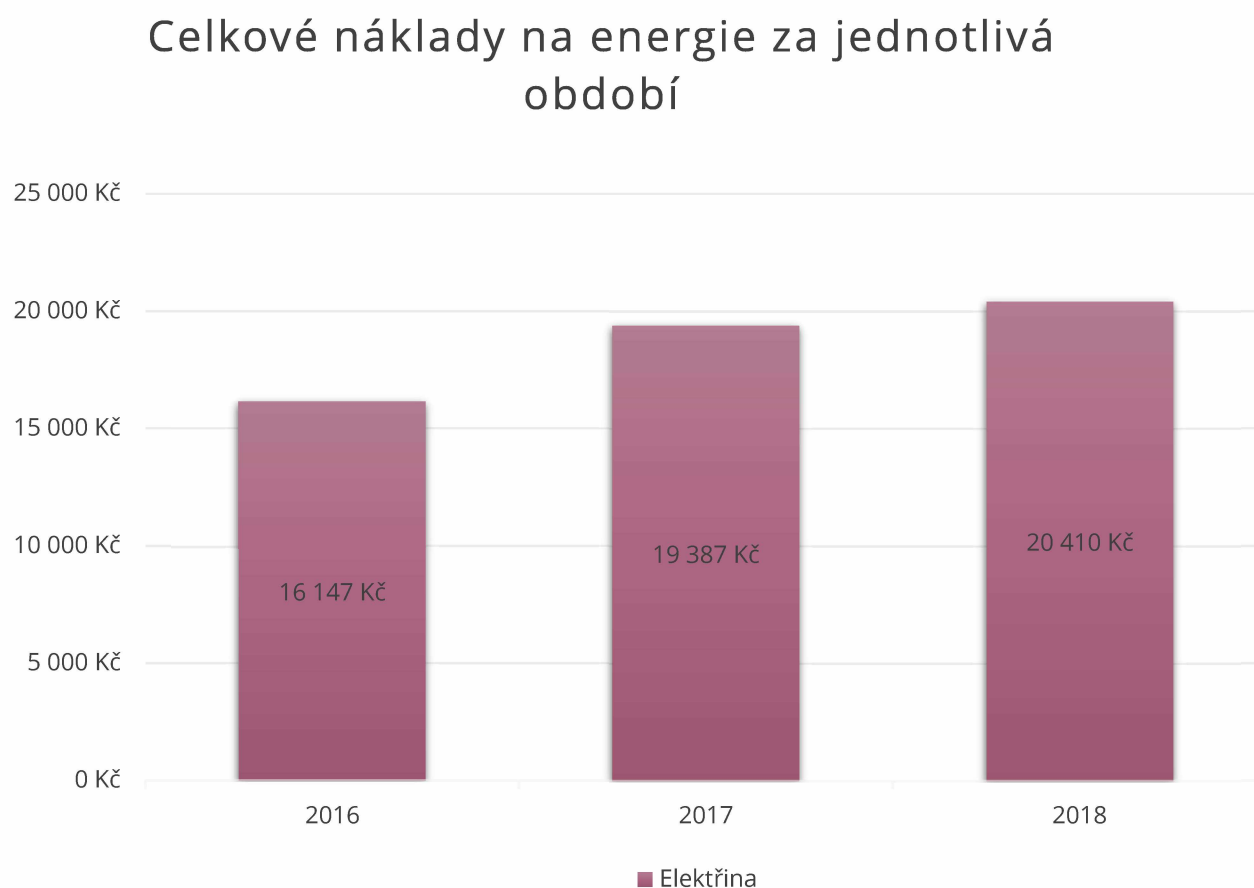
Tabulka č. 2.2.2.1: Spotřeba a ceny energií v období 2016 - 2018

Energonositel		2016	2017	2018	Průměr
Elektřina	Spotřeba [MWh]	4,55	5,69	5,73	5,32
	Spotřeba [GJ]	16,37	20,47	20,63	19,16
	Náklady [Kč]	16 147	19 387	20 410	18 648

Tabulka č. 2.2.2.2: Rozdělení spotřeby energie na vytápění a ostatní

Spotřebič	Energo- nositel	Jedn.	Naměřená v roce			Průměr
			2016	2017	2018	
Vytápění (Jedn.rok ⁻¹)	Elektřina	MWh	1,48	1,86	1,87	1,74
		GJ	5,34	6,68	6,73	6,25
Ostatní (Jedn.rok ⁻¹)	Elektřina	MWh	3,06	3,83	3,86	3,59
		GJ	11,03	13,79	13,90	12,91
Celkem (Jedn.rok ⁻¹)	Elektřina	MWh	4,55	5,69	5,73	5,32
		GJ	16,37	20,47	20,63	19,16

Graf č. 2.2.2.1: Celkové náklady na energie za jednotlivá období



Tabulka č. 2.2.2.3: Základní údaje o energetických vstupech

Před realizací projektu - výchozí stav						
Vstupy paliv a energie		Jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ.jedn ⁻¹)	Přepočet na (MWh.rok ⁻¹)	Roční náklady (Kč.rok)
1	Elektřina	GJ	19,16	1,0	5,32	18 955
2	Teplo	GJ	-	-	-	-
3	Zemní plyn	GJ	-	-	-	-
4	Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
5	Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
6	Černé uhlí	t	-	-	-	-
7	Koks	t	-	-	-	-
8	Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
9	TO	t	-	-	-	-
10	TOEL	t	-	-	-	-
11	Druhotné zdroje ¹	GJ	-	-	-	-
12	Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh	-	-	-	-
13	Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
14	Celkem vstupy paliv a energie				5,32	18 955
15	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-
16	Celkem spotřeba paliv a energie				5,32	18 955

Pozn.: Tabulka 2.2.2.3 obsahuje průměrné spotřeby z předchozích tří kalendářních let, z nichž vycházejí přenásobením cenami za energie z posledního z těchto let uvedené roční náklady. Jedná se o výpočtová data, která nemusí korespondovat s fakturovanými náklady na energie.

1 Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně

2 Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

2.3 Technické ukazatele a bilance vlastních energetických zdrojů

(§ 4, odst. 3c vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

V níže uvedených tabulkách jsou uvedeny účinnosti zdrojů dané výrobcí, které byly sníženy s ohledem na stáří a technický stav infrazářičů. Spotřeba elektřiny byla odhadnuta na základě známých provozních hodin infrazářičů. Výroba u všech zdrojů byla vypočítána ze spotřeb energií a účinností.

Zdroj č. 1: Tmavý infrazářič 2 ks

Tabulka č. 2.3.1: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Před realizací projektu - vlastní zdroj energie			
Název ukazatele		Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	93
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	93
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,08
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	572

Tabulka č. 2.3.2: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

Před realizací projektu - vlastní zdroj energie			
Název ukazatele		Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,003
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	5,81
8	Dodávka tepla	GJ/r	5,81
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ/r	6,25
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	6,25

2.4 Technické informace vlastních energetických rozvodů

(§ 4, odst. 3d vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

2.4.1 Rozvody tepla

Otopná tělesa nejsou instalována. Jako otopná tělesa slouží samotné infrazářiče.

2.5 Základní údaje o významných spotřebičích energie

(§ 4, odst. 3e vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje specifikaci významných energetických spotřebičů výchozího stavu analyzovaného energetického hospodářství. Základní údaje o významných spotřebičích energie zahrnují především údaje o druhu spotřebiče.

V objektu se nenachází žádné významné spotřebiče energie.

V objektu je uvažováno s běžnými spotřebiči v zázemí hasičů (lednice, mikrovlnná trouba, pračka) a dále s technickým vybavením ve zbrojnici (ventilátor, kompresor).

Zjištění:

Instalované spotřebiče nemají na posouzení navržených opatření vliv.

2.6 Tepelně-technické vlastnosti budov

(§ 4, odst. 3f vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje popis technických vlastností stavební části předmětu auditu, které jsou jedněmi z ukazatelů energetické náročnosti výchozího stavu energetického hospodářství. Uvedená analýza směřuje k návržení souboru energeticky úsporných opatření a zajištění využití potenciálu možných energetických úspor, poskytovaných v části stavební.

Energetická náročnost výchozího stavu energetického hospodářství analyzovaného předmětu EA je popsána parametry energetické spotřeby, určenými tepelně technickými vlastnostmi a geometrickými parametry obvodových konstrukcí předmětu EA. Tepelně technické vlastnosti konstrukcí jsou dány jednotlivými součiniteli prostupu tepla, určenými součiniteli tepelné vodivosti použitých materiálů a tloušťkou konstrukcí. Z těchto hodnot pak pomocí obálkové metody vychází celková hodnota měrné tepelné ztráty konstrukce.

2.6.1 Popis stavební části předmětu auditu

Hasičská zbrojnice

Předmět energetického auditu je jednopodlažní budova obdélníkového půdorysu o přibližných rozměrech 20,3 x 15,5 m. V prostorách se nachází hasičská zbrojnice, společenská místnost a hygienické zázemí. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 1 zónový s uvažovanou výpočtovou teplotou 20 °C.

Nosná část podlahové konstrukce (P1) na zemině je tvořena betonovou deskou o tloušťce 150 mm. Dále se v konstrukci nachází vrstva betonové mazaniny a nášlapná vrstva, tvořená dle účelu užití prostor. Podlaha v podkroví nad nevytápěnou hasičskou zbrojnicí (P2) je tvořena keramickým stropem. Podlahové konstrukce nejsou opatřeny tepelnou izolací.

Střešní konstrukce (S1) je tvořena dřevěnými trámy a z interiérové strany je proveden sádkartonový podhled. Strop pod nevytápěnou půdou (S2) je tvořen rovněž dřevěnými trámy a dále půdovkami z cihel plných pálených. Střešní a stropní konstrukce nejsou opatřeny tepelnou izolací.

Nosná část obvodové stěny (Z1) je tvořena z cihel plných pálených o celkové tloušťce 500 mm a není opatřena tepelnou izolací. Vnitřní stěna k nevytápěné hasičské zbrojnici (S2) je tvořena také z cihel plných pálených, a to o tloušťce 350 mm.

Výplně otvorů v obvodové stěně tvoří plastová okna s izolačním dvojsklem (O1) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Vstupní dveře jsou plastové s izolačním zasklením (D1) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 2,0 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Tabulka č. 2.6.1.1: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					423,84	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					401,69	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					130,41	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,95	
Převažující vnitřní teplota v otopném období Q _{im} (°C)					20,00	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U _i (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce (-)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} (W.K ⁻¹)
Konstrukce horizontální						
P1	Podlaha přilehlá k zemině	130,41	3,03	0,45	0,21	82
S1	Strop pod nevytápěnou půdou	130,41	1,22	0,24	1,00	159
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna vnější	98,69	1,29	0,30	1,00	128
Z2	Stěna k nevytápěnému prostoru	20,36	1,36	0,60	0,49	14
Výplně otvorů						
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	20,05	1,50	1,50	1,00	30
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	1,77	2,00	1,70	1,00	4
Celkem		402				416
Tepelné vazby (0,1*A)					40	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					457	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					33	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					16	

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

(§ 4, odst. 3g vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku. Systém managementu hospodaření s energií je zpracován podle ČSN EN ISO 50001 - Systém managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem na použití z ledna 2012.)

Norma ČSN EN ISO 50001 je založena na přístupu k neustálému zlepšování „Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej“ (Plan - Do - Check - Act, PDCA) a začleňuje management hospodaření s energií do každodenních postupů organizace, jak je zobrazeno na obrázku č. 2.7.1.

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií.

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému managementu hospodaření s energií.

The diagram illustrates the Energy Management System (EMS) cycle, which is a continuous process. The central vertical flow consists of three main stages: **Energetická politika** (Energy Policy), **Energetické plánování** (Energy Planning), and **Zavádění a provoz** (Implementation and Operation). These stages are connected by a central vertical line. To the left, **Přezkoumání systému managementu** (Management System Review) leads to **Energetická politika** and **Energetické plánování**. To the right, **Monitorování Měření Analýza** (Monitoring, Measurement, Analysis) and **Neshody Nápravná opatření Preventivní opatření** (Nonconformities, Corrective Actions, Preventive Actions) lead to **Kontrola** (Control), which is at the bottom of the cycle. A large circular arrow indicates the continuous nature of the process.

Celosvětové použití této normy přispívá k vyšší účinnosti využívání dostupných zdrojů energie, zvyšování konkurenceschopnosti a snižování emisí skleníkových plynů a souvisejících dopadů na životní prostředí.

Zjištění:

Předmět EA nemá zaveden systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001, ani jej v dohledné době zavést neplánuje.

3 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU

(§ 4, odst. 4 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje vyhodnocení energetické náročnosti výchozího stavu energetického hospodářství z hlediska účinnosti užití energie ve zdrojích energie, rozvodech tepla a chladu a ve významných spotřebičích energie.

Analýza jednotlivých částí energetického hospodářství v jeho výchozím stavu slouží ke zhodnocení hospodárnosti nakládání s energiemi, určení potenciálních zdrojů úspor energie a následně k návrhu energeticky úsporných opatření, a to jak po stránce stavební, tak i technologické, vedoucí k efektivnímu snížení spotřeby energie energetického hospodářství budovy. Stanovení výsledků základní energetické bilance výchozího stavu je provedeno podle přílohy č. 4 Vyhlášky: Celková energetická bilance.

Cílem optimalizace energetického hospodářství, prostřednictvím vhodných energeticky úsporných opatření, je:

- snížit energetickou náročnost a tím i zvýšit ekonomickou efektivitu energetického hospodářství,
- prodloužit fyzickou i morální životnost modernizací jeho částí (stavební, technologická zařízení),
- snížit množství emisí, vzniklých spalováním paliva.

3.1 Vyhodnocení účinností užití energie

(§ 4, odst. 4a vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

3.1.1 Účinnost užití energie ve zdrojích energie

Zdroj tepla + vytápění

Účinnost zdroje energie (tmavý infrazářič) uvádí výrobce až 95 %. S ohledem na infrazářičů a technický stav uvažujeme průměrnou účinnost všech zdrojů 93 %.

Ohřev teplé vody (TV)

Účinnost zdroje ohřevu TV (zásobníkový ohříváč) je 94 %.

3.1.2 Účinnost užití energie v rozvodech tepla

Podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu řeší vyhláška č. 193/2007 Sb.

V objektu se nenacházejí rozvody tepla.

3.1.3 Účinnost užití energie ve významných spotřebičích

V objektu se nenachází žádné významné spotřebiče energie.

V objektu je uvažováno s běžnými spotřebiči v zázemí hasičů (lednice, mikrovlnná trouba, pračka) a dále s technickým vybavením ve zbrojnici (ventilátor, kompresor).

3.2 Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí

(§ 4, odst. 4b vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Vyhodnocení výchozího stavu stavební části energetického hospodářství je provedeno na základě výsledků následujících veličin: celkových měrných ztrát prostupem tepla, průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy a ukazatele energetické náročnosti obálky budovy CI. Uvedené veličiny jsou uvedeny v následujících výstupech.

Tabulka č. 3.2.1: Hodnota celkové tepelné ztráty a spotřeby energie na vytápění

Tepelné ztráty před realizací projektu				
Název objektu	Měrný tepelný tok prostupem Q_p (W.K ⁻¹)	Měrný tepelný tok větráním Q_v (W.K ⁻¹)	Tepelná ztráta celkem Q_c (kW)	Spotřeba energie na vytápění (MWh)
Hasičská zbrojnice	457	33	16	1,74
Celkem			16	1,74

Tabulka č. 3.2.2: Vyhodnocení tepelně-technických parametrů a klasifikace z hlediska prostupu tepla obálkou budovy

Objekt č.1 Hasičská zbrojnice			
Stanovení prostupu tepla obálkou budovy			
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T (W.K^{-1})$			457
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_T/A (W.m^{-2}.K^{-1})$			1,14
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,23
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,30
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,90
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			3,80
Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy			
Hranice klasifikačních tříd	CI (-)	$U_{em} (W.m^{-2}.K^{-1})$	Klasifikace
			A velmi úsporná
A - B	0,50	0,15	
			B úsporná
B - C	0,75	0,22	
			C vyhovující
C - D	1,00	0,30	
			D nevyhovující
D - E	1,50	0,45	
			E nehospodárná
E - F	2,00	0,60	
			F velmi nehospodárná
F - G	2,50	0,75	
	3,80	1,14	G mimořádně nehospodárná

Zjištění:

Předmět energetického auditu z hlediska prostupu tepla obálkou budovy spadá do klasifikační třídy G – mimořádně nehospodárná. K největším tepelným ztrátám dochází prostupem stropem pod nevytápěnou půdou a obvodovým zdívem. Z tohoto důvodu jsou v kapitole 4 navržena opatření na zlepšení tepelně-technických vlastností obálky budovy.

3.3 Vyhodnocení úrovně managementu hospodaření s energií

(§ 4, odst. 4c vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Zjištění:

Systém managementu hospodaření energií není v předmětu EA zaveden. Spotřeby elektrické energie jsou pravidelně zaznamenávány pouze ve formě faktur, přičemž neprobíhá jejich vyhodnocování. Podružné měření jednotlivých energetických systémů není zavedeno.

3.4 Celková energetická bilance

(§ 4, odst. 4d vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

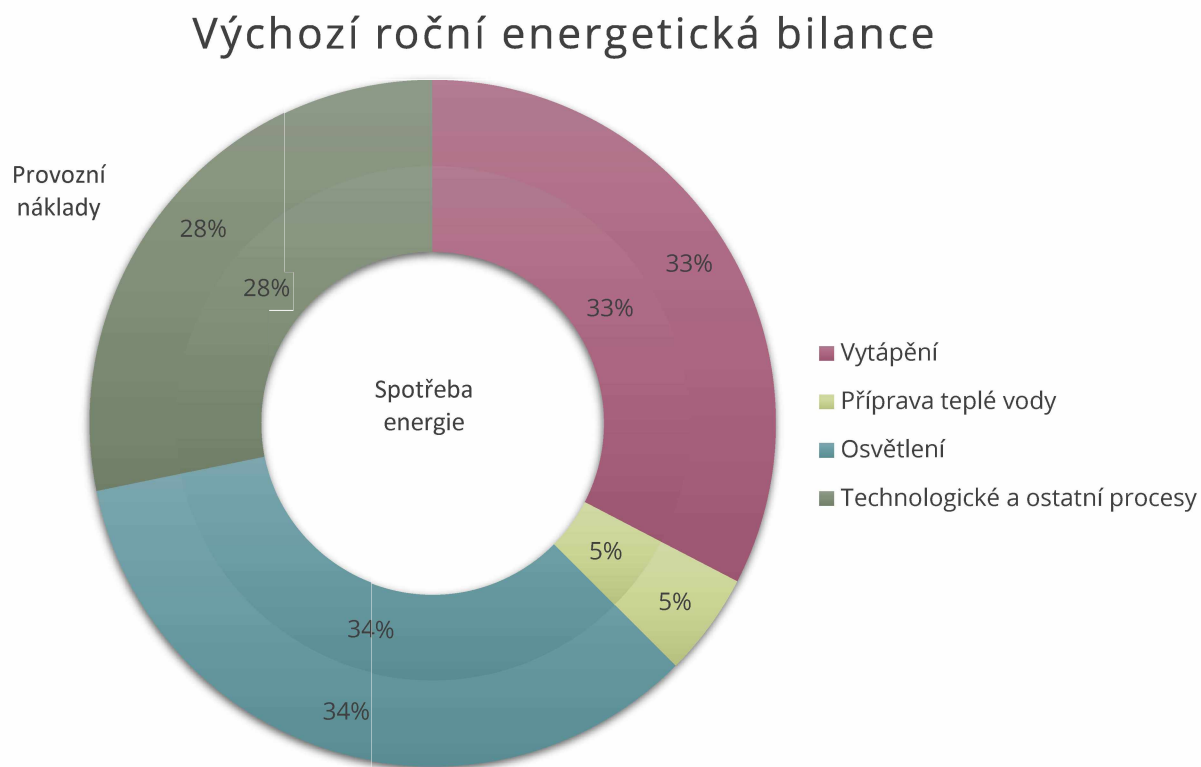
Veškeré hodnoty spotřeby energie v energetické bilanci vycházejí z reálných dat. Spotřeba energie na vytápění byla stanovena z fakturace elektrické energie a teoretické potřeby na vytápění. Spotřeba energie na osvětlení byla stanovena z celkového příkonu osvětlení a doby provozu svítidel. Spotřeba energie na přípravu teplé vody byla odhadnuta na základě charakteru provozu ve vztahu k obsazenosti objektu. Spotřeba energie na technologické procesy byla stanovena z příkonu a provozních hodin jednotlivých technologických zařízení.

Tabulka č. 3.4.1: Výchozí roční energetická bilance

Před realizací projektu (roční hodnoty) - Výchozí stav				
Ukazatel		Spotřeba energie		Provozní náklady
		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	tis. Kč.rok ⁻¹
1	Vstupy paliv a energie	19,16	5,32	19
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0
3	Spotřeba paliv a energie	19,16	5,32	19
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	19,16	5,32	19
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,79	0,22	1
7	Spotřeba energie na vytápění	6,25	1,74	6
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,93	0,26	0,9
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	6,58	1,83	7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	5,40	1,50	5

Níže, v grafu 3.4.1 Energetická bilance, vyjadřuje procentuální dělení vnitřního prstence poměr spotřeb na jednotlivé druhy spotřeb (ukazatele) a procentuální dělení vnějšího prstence vyjadřuje poměr v provozních nákladech pro jednotlivé druhy spotřeb dle tabulky 3.4.1 Energetická bilance.

Graf č. 3.4.1: Energetická bilance (zvnějšku jsou uvedeny provozní náklady, zevnitř spotřeby energií jednotlivých ukazatelů)



4 NÁVRH OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE

(§ 5 odst. 1 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje základní údaje o navrhovaných energeticky úsporných opatřeních, které budou zahrnuty příslušných variantách v návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor. Stanovení výsledků upravené energetické bilance variant nového stavu s výchozím stavem je provedeno podle přílohy č. 4 Vyhlášky: Upravená roční energetická bilance.

Zjištěný potenciál energetických úspor může být využit některými z následujících opatření:

- neinvestiční opatření – opatření především organizačního charakteru, která nevyžadují žádné finanční prostředky na krytí jakýchkoliv nákladů,
- nízkoinvestiční opatření – opatření bez nutnosti větších zásahů do stavebních konstrukcí nebo technických zařízení budovy, vyžadující finanční prostředky na úhradu nákladů spojených s realizací opatření, čerpaných z provozních zdrojů,
- investiční opatření – opatření zahrnující např. zlepšení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí, výměnu zdrojů energie nebo využití alternativních zdrojů energie, vyžadující finanční prostředky na úhradu investičních nákladů spojených s realizací opatření, čerpaných z investičních zdrojů mimo rámec údržby a týkajících se všech investičních nákladů uvedených v auditu.

Celkem se navrhuje dvě varianty zahrnující soubory energeticky úsporných opatření. Vyhodnocením jednotlivých variant jsou stanoveny jimi dosažené úspory jak ve spotřebě energií, tak ročních provozních nákladech na jejich nákup. Znalost energetické náročnosti výchozího stavu i nového stavu analyzovaného energetického hospodářství umožní provést upravenou energetickou bilanci, která dokumentuje míru využití potenciálu energetických úspor.

Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno s jednotkovou cenou za elektrickou energii 3,562 Kč/kWh, která byla získána z dostupných podkladů dodaných zadavatelem.

Veškeré ceny v dokumentu jsou uvedeny bez DPH.

Hodnocené ekonomické veličiny

Ekonomické vyhodnocení se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR), návratnost investic (ROI) a kritérium reálná doba návratnosti (Tsd).

Diskont (r):

Diskont je tzv. cena ušlé příležitosti použitá ve výpočtech diskontovaného cash-flow. Zjednodušeně jde o procentuální výnos, který obdržíme, pokud zamýšlenou částku investujeme do jiného stejně rizikového projektu, nebo např. jen uložíme na účet.

Pro energetické audity podle § 5 odst. 2b vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,02 tj. 2%. Tato hodnota podstatně zvyšuje reálnou návratnost investic, což může být kompenzováno případným růstem ceny energie ve scénářích vývoje cen energií.

Čistá současná hodnota (NPV):

Čistá současná hodnota (NPV - net present value) je finanční veličina vyjadřující celkovou současnou (tj. diskontovanou) hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem.

Je v ní zahrnuta doba životnosti projektu (uvažujeme dobu hodnocení projektu 20 let), i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Bere v úvahu časovou hodnotu peněz, závisí pouze na předvídaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu.

Výhodou této metody je, že jí lze popsat libovolné peněžní toky, a také fakt, že výsledkem je absolutní hodnota přínosu investice v dnešních cenách (lze ji sčítat). Výsledná hodnota udává, kolik peněz realizace investice podniku přinese. Pokud vyjde NPV kladné, je projekt přípustný. V případě srovnání více investičních alternativ, je preferována vyšší NPV. V případě, že vyjde NPV záporná, projekt je buď nepříjemný anebo je doba hodnocení kratší než doba životnosti projektu.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad \begin{matrix} \text{(tis.} \\ \text{Kč/r)} \end{matrix}$$

T_z je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1 + r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výnosové procento (IRR):

Vnitřní výnosové procento (IRR - Internal Rate of Return) nám říká, kolik procent na hodnoceném projektu vyděláme, pokud zvážíme časovou hodnotu peněz. IRR je zároveň takovým diskontem, u kterého vyjde při dosazení do vzorce pro čistou současnou hodnotu NPV = 0.

IRR lze použít pouze u investic s konvenčními peněžními toky, kdy znaménko u finančních toků v jednotlivých obdobích se změní pouze jednou. U nekonvenčních peněžních toků, kdy dochází ke změně znaménka u finančních toků v jednotlivých obdobích několikrát, může nabývat IRR více hodnot. V případě, že máme samá kladná cash flow (např. získáme dotaci na počáteční investici), nemusí IRR vůbec existovat.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

Reálná doba návratnosti T_{sd}

Reálná doba návratnosti T_{sd} zohledňuje vliv času na investiční projekt. Je to tedy doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

Rentabilita investic (ROI):

Rentabilita investic (ROI – Return on Investment) vyjadřuje v procentech míru zisku veškerých investovaných prostředků (kolik jednotek finančních prostředků vydělala jedna utracená jednotka finančních prostředků). Vypočte se z poměru průměrného ročního zisku (úspory) a investičních nákladů projektu.

Ukazatel charakterizuje míru zisku projektu a lze jej použít pro porovnání rentability hodnoceného projektu s obvykle dosahovanou mírou zisku v odvětví. S jeho pomocí lze také hodnotit jednak výnosnost investice jako takové, tak srovnávání dvou a více investic za cílem vybrat tu nejlepší. V praxi slouží ROI pro rozhodování, zda danou investici učinit, jaká investice bude výnosnější, respektive jaká kombinace investic bude v rámci dostupných finančních prostředků nejvýnosnější.

$$ROI = \text{výnosy (úspory)} / \text{investice} * 100 \quad (\%)$$

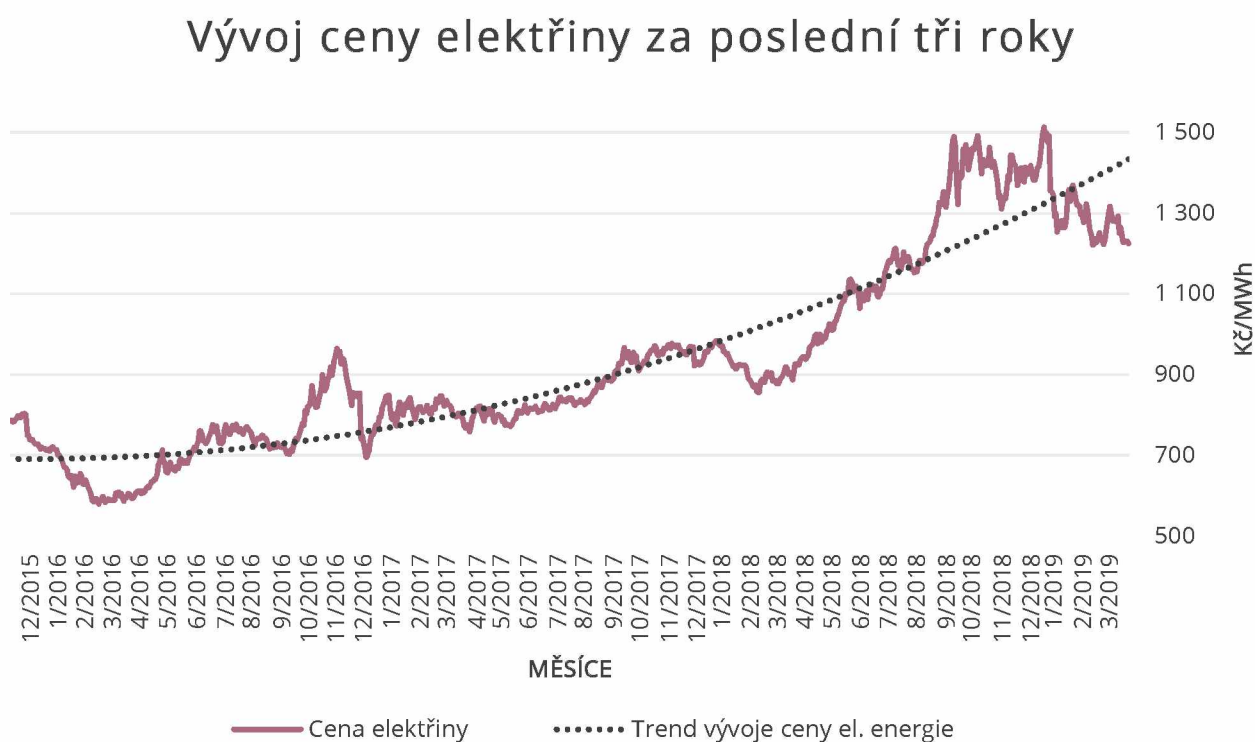
Vývoj cen energií

Vývoj ceny elektřiny za poslední tři roky

Níže uvedený graf zobrazuje vývoj ceny silové elektřiny na Pražské energetické burze. Jak je patrné, od konce roku 2014 do začátku roku 2016 cena poklesla z cca 950 Kč/MWh na méně než 600 Kč/MWh, což byla nejnižší hodnota za posledních deset let. V průběhu roku 2016 se cena odrazila ode dna a až na výkyvy kontinuálně roste. Za poslední rok je patrný nárůst o 300 Kč/MWh což dělá až 50 %.

Podle analytiků se nedá očekávat další pokles cen, a naopak trend růstu ceny může být i poměrně výrazný. Snižování ceny v předcházejících letech bylo dáno zejména klesající cenou ropy, uhlí a vývojem na německém trhu kde se kvůli odklonu od jaderné energetiky v hojně míře podporují OZE a nyní tam výrazně převyšuje nabídka poptávku. Vzhledem k tomu, že se Německo zavázalo uzavřít svou poslední jadernou elektrárnu do roku 2022 se očekává, že se situace obrátí a cena elektřiny může kvůli nedostatku vlastních zdrojů silně růst.

Graf č. 4.1: Vývoj ceny elektřiny za poslední tři roky



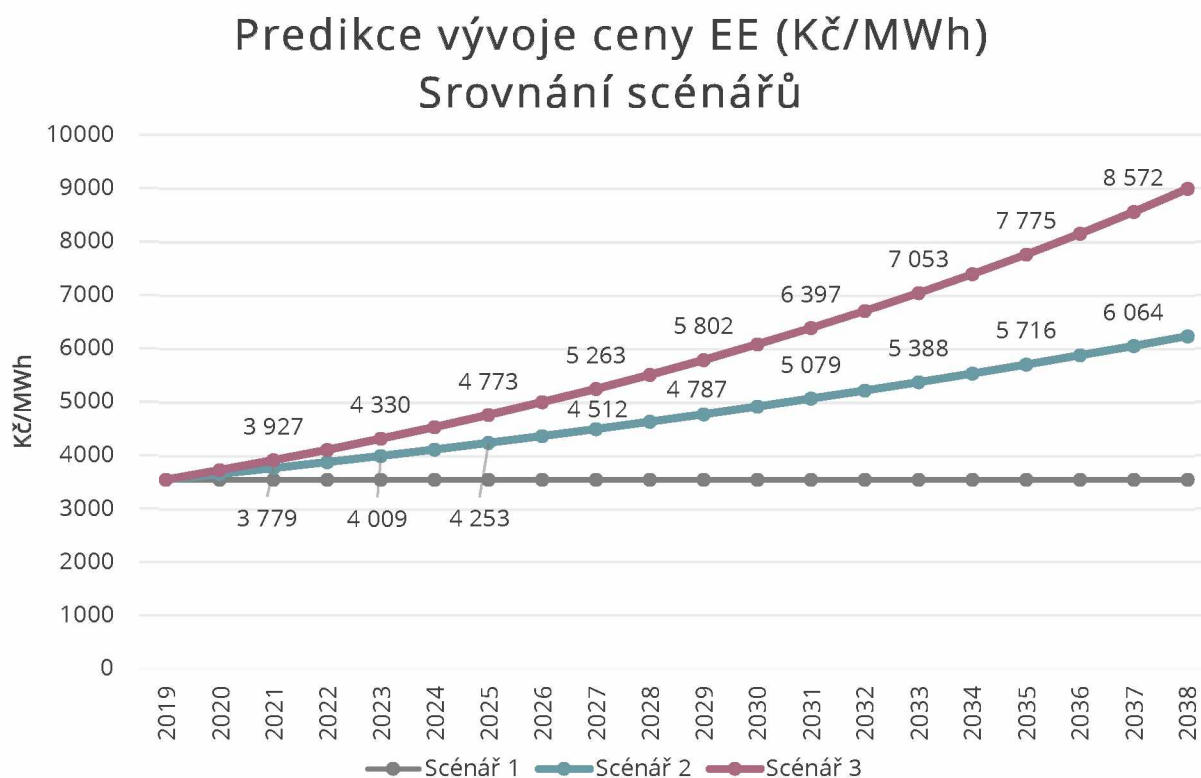
Scénáře předpokládaného vývoje cen EE

Navzdory tomu, že je vysoce nepravděpodobné, že by se ceny elektřiny v příštích letech vůbec neměnily, v ekonomickém hodnocení neuvažujeme s růstem ceny elektrické energie, což negativním způsobem ovlivňuje reálnou dobu návratnosti úsporných opatření. Pro zachycení možného vývoje cen jsme níže doplnili dva scénáře, jeden s uvážením mírného růstu ceny a jeden s předpokladem výraznějšího růstu ceny. Oba dva jsou vytvořeny v souladu s analýzou vývoje ceny a jsou zasazeny do co nejvíce do reálných podmínek. Oba scénáře by měly sloužit především pro představu o tom, jaký vliv na reálnou návratnost cena elektrické energie má.

Tabulka č. 4.1: Scénáře předpokládaného vývoje cen

Pořadí	Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3	
		Změna ceny [%]	Cena EE [Kč/MWh]	Změna ceny [%]	Cena EE [Kč/MWh]	Změna ceny [%]	Cena EE [Kč/MWh]
1.	2019	0%	3 562	3%	3 562	5%	3 562
2.	2020			3%	3 669	5%	3 740
3.	2021			3%	3 779	5%	3 927
4.	2022			3%	3 892	5%	4 123
5.	2023			3%	4 009	5%	4 330
6.	2024			3%	4 129	5%	4 546
7.	2025			3%	4 253	5%	4 773
8.	2026			3%	4 381	5%	5 012
9.	2027			3%	4 512	5%	5 263
10.	2028			3%	4 648	5%	5 526
11.	2029			3%	4 787	5%	5 802
12.	2030			3%	4 931	5%	6 092
13.	2031			3%	5 079	5%	6 397
14.	2032			3%	5 231	5%	6 717
15.	2033			3%	5 388	5%	7 053
16.	2034			3%	5 549	5%	7 405
17.	2035			3%	5 716	5%	7 775
18.	2036			3%	5 887	5%	8 164
19.	2037			3%	6 064	5%	8 572
20.	2038			3%	6 246	5%	9 001

Graf č. 4.2: Predikce vývoje ceny EE (Kč/MWh)



4.1 Neinvestiční opatření

4.1.1 Obecné zásady šetrného chování

Zajištění informovanosti uživatelů, jak se energeticky šetrně chovat.

V oblasti vytápění:

- Uživatelé objektu mající přístup k regulaci vytápění nebo chlazení musí být řádně seznámeni s požadovanou teplotou vzduchu, která by měla být dána v souladu s dosažením tepelné pohody v objektu, a s funkcemi systému regulace, aby nedocházelo k přetápění nebo přechlazování prostoru.
- Způsob větrání, které v zimě musí být krátkodobé a intenzivní.
- Meziokenní žaluzie (lamelové) je při opuštění místnosti doporučeno stahovat. Pro zimní období má vyduť plocha lamely směřovat ven, pro letní období má směřovat dovnitř.
- Záclona zakrývající otopné těleso brání šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, která usměrňuje proudění tepla do místnosti.

V oblasti přípravy teplé vody:

- Při mytí nenechávat trvale téct teplou vodu do umyvadla.
- Aerátor instalovaný ve výtokové části baterie je potřeba pravidelně čistit.

V oblasti úspory EE:

- Při výběru spotřebiče se zaměřovat na to, jaký má daný spotřebič příkon.
- Umělé osvětlení používat jen po čas potřeby. Při odchodu z místnosti (především v hygienických místnostech a na konci pracovní doby) zhasínat.

4.1.2 Energetický management prostřednictvím pověřené osoby

Profesionálně se provádí energetický management prostřednictvím pověřené osoby s potřebnými znalostmi, která se trvale zaměřuje na systematickост provádění jednotlivých dále uvedených opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace v budově.

Mezi základní úkony energetického managementu patří:

V oblasti vytápění:

- Odstranění netěsností spáry mezi rámem okna a rámem okenního křídla např. silikonovým těsněním.
- Kontrola tepelné izolace rozvodů energie na vytápění před sezónou.
- Kontrola odvětrání na topných tělesech na počátku topné sezóny.
- Kontrola funkčnosti armatur minimálně dvakrát za otopnou sezónu.
- Kontrola funkčnosti regulačních armatur a tepelné pohody v objektu dvakrát za sezónu.
- Čištění otopných těles – jednou měsíčně otírání za vlhka, otírání kartáčkem nebo štětkou či ofukování jednou ročně.

V oblasti přípravy teplé vody:

- Instalace aerátorů do výtokových armatur.
- Oprava kapajících kohoutků. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu představuje za měsíc cca 170 l vody.

V oblasti úspory EE:

- kontrola společných elektrických spotřebičů, případná výměna spotřebičů s vysokou spotřebou
- kontrola vypínání svítidel v celém objektu po skončení pracovní doby
- čištění svítidel, které by mělo být zajištěno 2 x ročně

V oblasti správy energií:

- minimálně měsíční registrace odečtů spotřeby všech energií
- sledování průběžného vývoje spotřeby energií

4.2 Nízkoinvestiční opatření

4.2.1 Tepelná izolace rozvodů vytápění a teplé vody

Dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. je pro tepelné izolace rozvodů nutné použít materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo roven $0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Minimální tloušťka tepelné izolace armatur se volí stejná jako u potrubí téže jmenovité světlosti.

Tabulka č. 4.2.1.1: Orientační tloušťky rozvodů dle vyhlášky

Orientační tloušťky tepelné izolace pro uvedené dimenze potrubí											
DN potrubí (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Tloušťka TI (mm)	29	38	44	53	63	82	111	131	160	198	238

Pro rozvody teplovodních médií je nejdůležitějším faktorem návrh nejehospodárnější tloušťky izolace. Nejehospodárnější tloušťka izolace je taková, u níž je součet nákladů na tepelné ztráty a ceny izolačního systému za dané časové období nejmenší. Větší tloušťka izolace snižuje tepelné ztráty, a tím i s nimi spojené náklady, zároveň ale zvyšuje cenu izolačního systému.

Cena izolace není lineární funkcí tloušťky izolace, při silnější izolaci se cena izolačního systému zvyšuje rychleji než snižování nákladů na tepelné ztráty. Je třeba vždy hledat kompromis s nejmenšími náklady.

4.2.2 Ovládání osvětlovací soustavy

Zhodnocení možnosti využití automatického spínání osvětlení pomocí čidel (v závislosti na hladině denního osvětlení) a pomocí pohybových čidel (podle pohybu osob v osvětlovaném prostoru). Podle některých údajů specialistů je možné využitím pohybových čidel snížit energetickou náročnost osvětlovacích soustav o 40 až 60 %. Další možností je spojení uvedeného automatického spínání osvětlení se stmíváním. Tímto způsobem je pak možno náklady na elektrickou energii snížit až o 70 %.

4.2.3 Termografické měření

Infračervená termografie je vědní obor, který se zabývá analýzou rozložení teplotního pole na povrchu tělesa, a to bezkontaktním a nedestruktivním způsobem. K této analýze je potřeba profesionální termokamera, která je vybavena technologií, která zjistí povrchovou teplotu těles s vysokou přesností (cca 0,1 °C) v bodech po celém snímku. Tyto body vytvoří viditelný barevný infračervený snímek neboli termogram, u kterého je znázorněna barevná teplotní stupnice, ze které je vidět, jaké barvě odpovídá teplota ve °C.

Je doporučeno zajištění termografického měření odbornou firmou pro zjištění kritických detailů v objektu, a to jak na obálce budovy, tak na technických systémech budovy.

Na obálce budovy lze zjistit zejména:

- místa lokálních tepelných mostů
- detekce skrytých poruch (například nevhodné provedení zateplení)
- nevhodné řešení konstrukčních detailů (balkony, sokly)
- netěsností okolo výplní otvorů (vzniklé například nedodržením správného postupu montáže)

Na technických systémech lze zjistit zejména:

- stav fotovoltaických panelů (zvýšená teplota značí defekt/ztráty/neúčinný panel)
- stav el. rozvaděčů (zvýšená teplota značí defekt/ztráty)
- umístění a funkčnost podlahového vytápění/inkrustace otopných těles

Výsledkem termovizního měření by měl být protokol, který bude obsahovat snímky objektu a návrh řešení zjištěných nedostatků. Vyřešením kritických detailů (tepelných mostů) je možné dosáhnout významné úspory energie na vytápění.

Opatření č.1 Aerátory

Je doporučena instalace aerátorů do výtokových armatur. Jedná se o zakončení výtokového ramínka baterie v podobě kovového či plastového sítky, které načeří vodu a usměrní ji do jednoho proudu. Technologie omezuje průtok vody a mísí ji se vzduchovými bublinkami a voda pak působí nadýchaně. Celkem je doporučeno instalovat aerátory do 4 vodovodních baterií. Ve výpočtu je uvažováno s cenou vodného a stočného 87,22 Kč/m³, která byla stanovena městem Šlapanice na rok 2019.

Tabulka č. 4.2.1: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.1	Aerátory		
Objekt	Počet výtokových armatur (ks)	Odhadovaná cena za 1 kus aerátoru (Kč)	Investice (Kč)
Hasičská zbrojnice	4	250	1 000
Stavební objekt (blok) celkem			1 000

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.2.2: Náklady na ohřev TUV, vodné a stočné před a po realizaci opatření

Opatření č.1	Aerátory				
Objekt	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspora celkem (Kč.rok ⁻¹)
	Náklady na ohřev TUV (Kč.rok ⁻¹)	Náklady na vodné a stočné* (Kč.rok ⁻¹)	Náklady na ohřev TUV (Kč.rok ⁻¹)	Náklady na vodné a stočné* (Kč.rok ⁻¹)	
Hasičská zbrojnice	921	1 076	598	699	699
Stavební objekt celkem	921	1 076	598	699	699

* Změna nákladů na vodné a stočné není úsporou na spotřebovávaných energiích, a proto není dále uvažována v celkové úspoře opatření ani ekonomickém vyhodnocení.

Tabulka č. 4.2.3: Hodnocení opatření

Opatření č.1	Aerátory		
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za ohřev teplé vody		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
1 000	0,09	35	322
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	3,10		
Reálná doba návratnosti (r)	3,24	3,04	2,93
NPV (tis. Kč)	4,27	6,15	7,86
IRR (%)	32,10	36,07	38,71
ROI (%)	32,23	44,60	55,94

Zjištění:

Opatření se zabývá instalací aerátorů do výtokových armatur. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 1 000 Kč. Opatření přinese úsporu energie na ohřev vody ve výši 0,09 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 322 Kč ročně. Opatření je výhodné realizovat tehdy, nepřekračuje-li prostá doba návratnosti 1 rok. Vzhledem k nízké investici však toto opatření doporučujeme k realizaci.

Opatření č.2 Energetický management

Energetický online management je nástroj pro monitoring spotřeby energií pomocí automatických odečtů stavů měřidel v definovaných intervalech a následné ukládání dat do pravidelně zálohované databáze. Všechna data poté lze analyzovat prostřednictvím software navrženého nebo přizpůsobeného zákazníkovi na míru a přístupného odkudkoliv pomocí online webového rozhraní.

V rámci opatření navrhujeme osadit na elektroměr čidlo (automatické měřidlo), které bude snímat aktuální spotřebu objektu.

Realizace tohoto opatření je zadavateli doporučena z těchto důvodů:

- > Jedním z těchto nejdůležitějších důvodů je zajištění snížení provozních nákladů. Toho je docíleno jak včasným upozorněním kompetentní osoby na nežádoucí nadměrnou spotřebu energie (např. spotřeba mimo provozní dobu, poruchy zařízení nebo nehody), tak i cílenou optimalizací spotřeb energií na základě plánů vycházejících z pravidelně zasílaných reportů.
- > Další nespornou výhodou online monitoringu je kontinuální dálkový přístup k datům a přehled o spotřebě energií, sjednaných cenách, nákladech na energie nebo poměrech nákladů na m² plochy.

Investice do navrhovaného opatření sestává z hardware - jednorázové investice energy gateway, čidel, převodníku pulzů a dalšího materiálu a software - propojení hardware (čidel) s prostředím online monitoringu a roční licenci.

Tabulka č. 4.2.1: Investiční výdaje energeticky úsporného opatření

Energetický management			
Název položky	Počet kusů	Jednotková cena (Kč.k ⁻¹)	Cena celkem (Kč)
Hardware			
Řešení pro online odečet elektřiny	1	5 450	5 450
Doprava (km)	24	12	288
Celkové náklady na hardware			5 738
Software			
Licence vč. maintenance	1	1 285	1 285
Cena dle počtu měřicích bodů	1	130	130
Cena za komunikaci v síti LoRaWAN	1	35	35
Celkové měsíční náklady na software			1 450
Jednorázová implementace software			15 450
Celková investice			21 188

Zjištění:

Realizací tohoto opatření získá zadavatel přesnou představu o toku energií spotřebovávaných v objektu.

Přesná výše úspory je velmi individuální a odvíjí se od spotřeby energie v objektu.

4.3 Investiční opatření

Kapitola obsahuje specifikaci energeticky úsporných opatření části stavební, části technického zařízení předmětu EA a části technologického zařízení, jejichž realizace si vyžaduje určité investiční náklady.

Opatření č.3 Výměna stávajících svítidel za LED technologii

Je doporučena výměna stávajících zářivkových a žárovkových svítidel v prostorách služebny a společenské místnosti, a to za svítidla s LED technologií. Provozní doba svítidel zůstává stejná.

Tabulka č. 4.3.1: Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii

Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii								
Stávající osvětlení	Příkon na svítidlo (W)	Počet měn. svítidel (ks)	Celkový příkon (W)	Doba svícení (h/den)	Příkon LED na svítidlo (W)	Celkový příkon LED (W)	Cena za LED (Kč/ks)	Cena celkem (Kč)
Objekt č.1: Hasičská zbrojnice								
Zářivkové svítidlo 1x58W	70	1	70	6	34	34	1 869	1 869
Žárovkové svítidlo 60W	60	1	60	6	12	12	2 077	2 077
Zářivkové svítidlo 2x36W	86	1	86	6	43	43	2 162	2 162
Žárovkové svítidlo 60W	60	6	360	6	12	72	2 077	12 462
Celkem měněná svítidla			1 133			161		18 570
Celkem			1 881			909		
Celková investice s prací								24 141

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.3.2: Hodnocení opatření

Opatření č.3	Výměna stávajících svítidel za LED technologii		
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za osvětlení		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
24 141	0,79	43	2 813
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	8,58		
Reálná doba návratnosti (r)	9,51	8,20	7,56
NPV (tis. Kč)	21,85	38,28	53,19
IRR (%)	9,88	13,18	15,38
ROI (%)	11,65	16,12	20,23

Zjištění:

Opatření řeší výměnu stávajících zářivkových a žárovkových svítidel v prostorách služebny a společenské místnosti, a to za svítidla s LED technologií. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 24 141 Kč. Opatření přinese úsporu energie na osvětlení ve výši 0,79 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 2 813 Kč ročně. Vzhledem k přijatelné době návratnosti a finanční úspoře doporučujeme toto opatření k realizaci.

Opatření č.4 Zateplení obvodových stěn

Je doporučeno zateplení obvodové stěny tepelnou izolací z polystyrenu EPS se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ o tloušťce 180 mm, čímž bude splněna doporučená hodnota na výsledný součinitel prostupu tepla pro vnější stěny dle ČSN 73 0540-2, tj. $U \leq 0,25 U_{\text{rec},20}$.

Tabulka č. 4.3.3: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.4		Zateplení obvodových stěn		
Objekt		Plocha zateplení (m ²)	Odhadovaná cena za 1 m ² (Kč.m ⁻²)	Investice na objekt (Kč)
Hasičská zbrojnice		99	2 250	222 042
Celková investice				222 042

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.3.4: Hodnocení opatření

Opatření č.4 Zateplení obvodových stěn			
Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
Hasičská zbrojnice	0,38	22	1 349
Celkem	0,38	22	1 349
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	> 50		
Reálná doba návratnosti (r)	> 50	> 50	> 50
NPV (tis. Kč)	-199,98	-192,10	-184,94
IRR (%)	-14,97	-12,42	-10,72
ROI (%)	0,61	0,84	1,05

Zjištění:

Opatření řeší zateplení obvodových stěn tepelnou izolací z EPS o tl. 180 mm a součiniteli tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 222 042 Kč. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 0,38 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 1 349 Kč ročně. I přes vyšší dobu návratnosti doporučujeme opatření k realizaci.

Opatření č.5 Zateplení střešních/stropních konstrukcí

Je doporučeno zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ o tloušťce 260 mm, čímž bude splněna doporučená hodnota na výsledný součinitel prostupu tepla pro střechy dle ČSN 73 0540-2, tj. $U \leq 0,16 U_{\text{rec},20}$.

Tabulka č. 4.3.5: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.5 Zateplení střešních/stropních konstrukcí			
Objekt	Plocha zateplení (m ²)	Odhadovaná cena za 1 m ² (Kč.m ⁻²)	Investice na objekt (Kč)
Hasičská zbrojnice	130	1 474	192 228
Celková investice			192 228

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Tabulka č. 4.3.6: Hodnocení opatření

Opatření č.5 Zateplení střešních/stropních konstrukcí			
Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
Hasičská zbrojnice	0,49	28	1 761
Celkem	0,49	28	1 761
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	> 50		
Reálná doba návratnosti (r)	> 50	> 50	> 50
NPV (tis. Kč)	-163,43	-153,14	-143,80
IRR (%)	-12,59	-9,96	-8,22
ROI (%)	0,92	1,27	1,59

Zjištění:

Opatření řeší zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty o tl. 260 mm a součiniteli tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 192 228 Kč. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 0,49 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 1 761 Kč ročně. Vzhledem k dlouhé době návratnosti opatření nedoporučujeme k realizaci.

Další neuvažovaná opatření:**Výměna výplní otvorů**

Ve výpočtu není uvažováno s výměnou otvorových výplní, jelikož většina výplní splňuje požadavky na tepelně-technické vlastnosti.

Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Vzhledem k nízké spotřebě elektrické energie v objektu a vyšších pořizovacích nákladech, není instalace fotovoltaické elektrárny ve výpočtu uvažována.

Tepelná čerpadla

Instalace tepelného čerpadla není ve výpočtu zahrnuta, jelikož návratnost daného opatření překročí 15 let.

Solární kolektory - TV

Vzhledem k nízké spotřebě vody v objektu není ve výpočtu uvažováno s instalací termických solárních kolektorů.

5 VARIANTY Z NÁVRHU JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ

(§ 5 odst. 2 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje specifikaci a dílčí vyhodnocení energetických vlastností jednotlivých variant, určených rozsahem souboru energeticky úsporných opatření budovy, technického zařízení budovy a technologie. Bilancovány jsou uvedené veličiny jednotlivých celkových variant nového stavu s výchozím stavem.

Kapitola obsahuje srovnání celkových variant nového stavu energetického hospodářství mezi sebou. Navržená energeticky úsporná opatření analyzovaného energetického hospodářství sledují odstranění nevýhod výchozího stavu a zajištění využití potenciálu možných energetických úspor, poskytovaných společně jak budovou, tak technickým zařízením budovy. Analyzovány jsou následující varianty nového stavu:

VARIANTA 1

Ve variantě č. 1 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.1: Aerátory
- Opatření č.2: Energetický management
- Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

Tabulka č. 5.1: Hodnota celkové tepelné ztráty budovy

Celkové tepelné ztráty budov - Varianta 1				
Název objektu	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	Tepelná ztráta objektu (kW)	Spotřeba energie na vytápění (MWh)	Tepelná ztráta objektu (kW)	Spotřeba energie na vytápění (MWh)
Hasičská zbrojnice	16	1,74	16	1,74
Celkem	16	1,74	16	1,74

Tabulka č. 5.2: Využitý potenciál energetických úspor - Varianta 1

Po realizaci projektu (roční hodnoty)			
Název opatření	Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie	
		(MWh.rok ⁻¹)	(Kč.rok ⁻¹)
Aerátory	1 000	0,09	322
Energetický management	21 188	-	-
Výměna stávajících svítidel za LED technologii	24 141	0,79	2 813
Celkem	46 329	0,88	3 135
Ekonomické vyhodnocení			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	14,78		
Reálná doba návratnosti (r)	17,70	13,74	12,15
NPV (tis. Kč)	4,93	23,24	39,87
IRR (%)	3,07	6,16	8,23
ROI (%)	6,77	9,36	11,75

Tabulka č. 5.3: Využitý potenciál energetických úspor - souhrnně za Variantu 1

Po realizaci projektu (roční hodnoty) - Varianta 1								
Investiční výdaje	Úspory provozních nákladů							
Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie			Úspora výdajů na opravy a údržbu (Kč.rok ⁻¹)	Úspora osobních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora ostatních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora výdajů na emise a odpady (Kč.rok ⁻¹)	Prostá doba návratnosti (roky)
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)					
46 329	0,88	17	3 135	-	-	-	-	14,78
46 329 Kč	3 135 Kč							

Zjištění:

Varianta 1 zahrnuje opatření založené na instalaci aerátorů do výtokových armatur, zavedení energetického managementu a výměně stávajících svítidel za svítidla s LED technologií. Celková roční úspora, která činí 17 %, přináší finanční úsporu ve výši 3 135 Kč ročně. Výhodou této varianty jsou nižší pořizovací výdaje oproti variantě 2.

VARIANTA 2

Ve variantě č. 2 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.1: Aerátory
- Opatření č.2: Energetický management
- Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii
- Opatření č.4: Zateplení obvodových stěn

Tabulka č. 5.4: Hodnota celkové tepelné ztráty budovy

Celkové tepelné ztráty budov - Varianta 2				
Název objektu	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	Tepelná ztráta objektu (kW)	Spotřeba energie na vytápění (MWh)	Tepelná ztráta objektu (kW)	Spotřeba energie na vytápění (MWh)
Hasičská zbrojnice	16	1,74	12	1,36
Celkem	16	1,74	12	1,36

Tabulka č. 5.5: Využitý potenciál energetických úspor - Varianta 2

Po realizaci projektu (roční hodnoty)			
Název opatření	Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie	
		(MWh.rok ⁻¹)	(Kč.rok ⁻¹)
Aerátory	1 000	0,09	322
Energetický management	21 188	-	-
Výměna stávajících svítidel za LED technologii	24 141	0,79	2 813
Zateplení obvodových stěn	222 042	0,38	1 349
Celkem	268 371	1,26	4 484
Ekonomické vyhodnocení			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	59,85		
Reálná doba návratnosti (r)	> 50	46,95	34,39
NPV (tis. Kč)	-195,05	-168,86	-145,08
IRR (%)	-8,74	-6,01	-4,18
ROI (%)	1,67	2,31	2,90

Tabulka č. 5.6: Využitý potenciál energetických úspor - souhrnně za Variantu 2

Po realizaci projektu - Varianta 2								
Investiční výdaje	Úspory provozních nákladů							
Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie			Úspora výdajů na opravy (Kč.rok ⁻¹)	Úspora osobních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora ostatních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora výdajů na emise a odpady (Kč.rok ⁻¹)	Prostá doba návratnosti (roky)
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)					
268 371	1,26	24	4 484	-	-	-	-	> 50
268 371 Kč	4 484 Kč							

Zjištění:

Varianta 2 zahrnuje instalaci aerátorů do výtokových armatur, zavedení energetického managementu, výměnu stávajícího osvětlení za LED technologii a zateplení obvodových stěn. Celková roční úspora, která činí 24 %, přináší finanční úsporu ve výši 4 484 Kč ročně. Výhodou této varianty je vyšší roční úspora energie oproti variantě 1.

5.1 Ekonomické vyhodnocení

(§ 5 odst. 2b vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Tabulka č. 5.1.1: Ekonomické vyhodnocení - Varianta 1 a Varianta 2

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta 1	Varianta 2
Přínosy projektu celkem	Kč	-	3 135	4 484
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	3 135	4 484
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	46 329	268 371
z toho:		-	-	-
náklady na projektovou dokumentaci	Kč	-	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	46 329	268 371
náklady na přípojky	Kč	-	0	0
Provozní náklady celkem	Kč.rok ⁻¹	18 955	15 820	14 471
z toho:		-	-	-
náklady na energii	Kč.rok ⁻¹	18 955	15 820	14 471
náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč.rok ⁻¹	-	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč.rok ⁻¹	-	0	0
ostatní provozní náklady ²⁾	Kč.rok ⁻¹	-	0	0
náklady na emise a odpady	Kč.rok ⁻¹	-	0	0
Doba hodnocení (dle vyhl. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů)	roky	-	20	20
Diskont	%	-	2	2
NPV	tis. Kč	-	5	-195
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	15	> 50
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	18	> 150
IRR	%	-	3	-9
ROI	%	-	7	2

1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu.

2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revizi zařízení.

Zjištění:

Srovnáním výše uvedených hodnot ekonomických veličin vyplývá jako výhodnější Varianta č.1.

5.2 Ekologické vyhodnocení

(§ 5 odst. 2c vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola je zpracována podle §5, odst. 2, písm. c Vyhlášky a obsahuje kvantifikaci snížení zátěže životního prostředí znečišťujícími látkami jednotlivých variant. Stanovení hodnot znečišťujících látek ve výchozím a novém stavu, resp. jejich snížení vlivem navržených energeticky úsporných opatření v jednotlivých variantách je provedeno podle přílohy č. 6 Vyhlášky.

Realizací navrženého souboru energeticky úsporných opatření dojde nejen ke snížení energetické náročnosti výchozího stavu energetického hospodářství, ale také ke snížení zátěže životního prostředí snížením emisí generovaných spotřebovávanými energiemi.

Tabulka č. 5.2.1: Množství nakupovaných energií pro vyhodnocení množství znečišťujících látek

Množství nakupované energie (porovnání variant)				
		Výchozí stav	Varianta 1	Varianta 2
Elektřina	(MWh.rok ⁻¹)	5,32	4,44	4,06

Následující tabulka uvádí bilancované hodnoty emisí znečišťujících látek výchozího stavu energetického hospodářství s novým stavem pro jednotlivé varianty, tedy stavy před realizací a po realizaci souboru energeticky úsporných opatření.

Tabulka č. 5.2.2: Bilance množství znečišťujících látek výchozího stavu a nového stavu

Globální hodnocení (porovnání variant)					
Znečišťující látka	Výchozí stav (t.rok ⁻¹)	Varianta 1 (t.rok ⁻¹)	Snížení emisí (t.rok ⁻¹)	Varianta 2 (t.rok ⁻¹)	Snížení emisí (t.rok ⁻¹)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0002	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000
PM ₁₀	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
PM _{2,5}	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
SO ₂	0,0045	0,0037	0,0007	0,0034	0,0011
NO _x	0,0030	0,0025	0,0005	0,0023	0,0007
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CO ₂	5,3831	4,4928	0,8903	4,1096	1,2735

Zjištění:

Varianta 1: Druh využívaného paliva se touto variantou nezměnil, a tudíž pokles emisní zátěže vychází ze snížení množství znečišťujících látek daným poměrem snížení spotřeby energie dle této varianty.

Varianta 2: Druh využívaného paliva se touto variantou nezměnil, a tudíž pokles emisní zátěže vychází ze snížení množství znečišťujících látek daným poměrem snížení spotřeby energie dle této varianty.

Srovnáním výše uvedených hodnot ekologických veličin vyplývá jako výhodnější Varianta č.2.

5.3 Celková energetická bilance navržených variant

(§ 5 odst. 2e vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje porovnání energetických bilancí výchozího stavu energetického hospodářství, tj. stavu před realizací souboru energeticky úsporných opatření, vždy s každou variantou nového stavu energetického hospodářství, tj. stavů po realizaci souboru energeticky úsporných opatření.

Upravené energetické bilance předmětu energetického auditu jak ve výchozím stavu, tak v jednotlivých celkových variantách nového stavu jsou doloženy v následujících tabulkách.

Tabulka č. 5.3.1: Upravená energetická bilance - Varianta 1

Porovnání (roční hodnoty) - Var. 1	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	
1 Vstupy paliv a energie	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,79	0,22	778	0,75	0,21	743
7 Spotřeba energie na vytápění	6,25	1,74	6 183	6,25	1,74	6 183
8 Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,93	0,26	921	0,60	0,17	598
10 Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení	6,58	1,83	6 508	3,74	1,04	3 696
13 Spotřeba energie na ost. procesy	5,40	1,50	5 343	5,40	1,50	5 343

Tabulka č. 5.3.2: Upravená energetická bilance - hodnoty úspor ve variantě 1

Porovnání (roční hodnoty) - Varianta 1		Úspora po realizaci projektu			
Ukazatel		Úspora (potenciál)			
		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	%	Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie		3,17	0,88	16,54	3 135
2 Změna zásob paliv		0,00	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie		3,17	0,88	16,54	3 135
4 Prodej energie cizím		0,00	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu		3,17	0,88	16,54	3 135
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech		0,04	0,01	4,54	35
7 Spotřeba energie na vytápění		0,00	0,00	0,00	0
8 Spotřeba energie na chlazení		0,00	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV		0,33	0,09	35,00	322
10 Spotřeba energie na větrání		0,00	0,00	0,00	0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti		0,00	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení		2,84	0,79	43,21	2 813
13 Spotřeba energie na technologie a ostatní procesy		0,00	0,00	0,00	0

Tabulka č. 5.3.3: Upravená energetická bilance - Varianta 2

Porovnání (roční hodnoty) - Var. 2		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
Ukazatel		Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	Kč.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie		19,16	5,32	18 955	14,62	4,06	14 471
2 Změna zásob paliv		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie		19,16	5,32	18 955	14,62	4,06	14 471
4 Prodej energie cizím		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu		19,16	5,32	18 955	14,62	4,06	14 471
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech		0,79	0,22	778	0,60	0,17	595
7 Spotřeba energie na vytápění		6,25	1,74	6 183	4,89	1,36	4 834
8 Spotřeba energie na chlazení		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV		0,93	0,26	921	0,60	0,17	598
10 Spotřeba energie na větrání		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení		6,58	1,83	6 508	3,74	1,04	3 696
13 Spotřeba energie na ost. procesy		5,40	1,50	5 343	5,40	1,50	5 343

Tabulka č. 5.3.4: Upravená energetická bilance - hodnoty úspor ve variantě 2

Porovnání (roční hodnoty) - Varianta 2	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	%	Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie	4,53	1,26	23,66	4 484
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	4,53	1,26	23,66	4 484
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4,53	1,26	23,66	4 484
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,18	0,05	23,53	183
7 Spotřeba energie na vytápění	1,36	0,38	21,82	1 349
8 Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,33	0,09	35,00	322
10 Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení	2,84	0,79	43,21	2 813
13 Spotřeba energie na technologie a ostatní procesy	0,00	0,00	0,00	0

Zjištění:

Energetický audit prokázal, že výchozí stav analyzovaného energetického hospodářství předmětu energetického auditu vytváří potenciál energetických úspor a navržený soubor energeticky úsporných opatření obou variant směřuje k jeho využití. Výběr optimální varianty a její doporučení k realizaci je proveden na základě srovnání hodnot ekonomických veličin v následující kapitole.

6 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

(§ 5 odst. 3 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Posuzovány jsou celkové dvě varianty energeticky úsporných opatření nového stavu analyzovaného energetického hospodářství, tvořené kombinací energeticky úsporných opatření, které patří do skupiny investičních opatření. Specifikace posuzovaných variant, tvořených kombinací zmíněných opatření, je následující:

Ve variantě č. 1 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.1: Aerátory
- Opatření č.2: Energetický management
- Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

Ve variantě č. 2 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.1: Aerátory
- Opatření č.2: Energetický management
- Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii
- Opatření č.4: Zateplení obvodových stěn

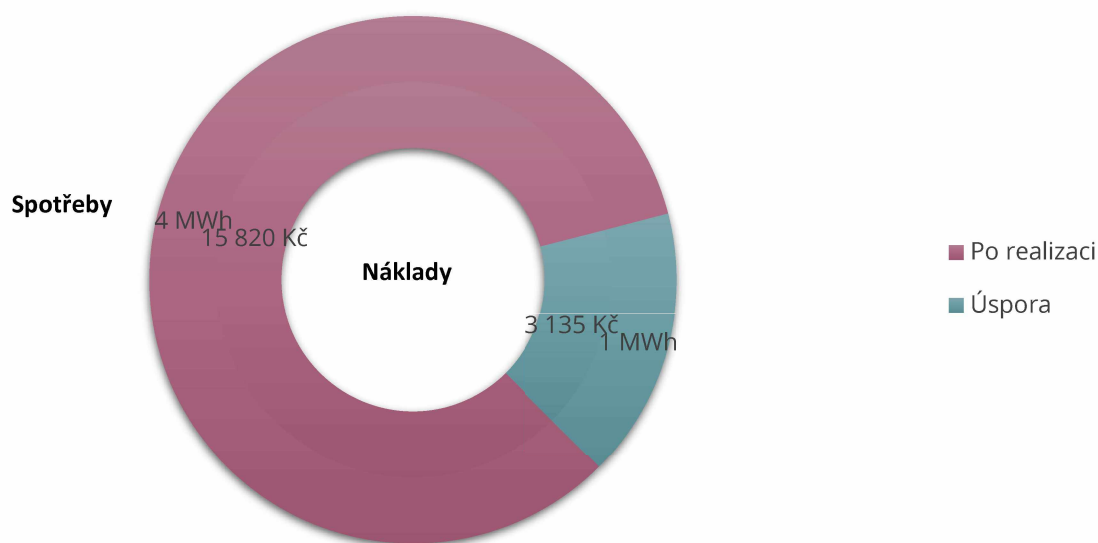
Návrhem výše uvedených jednotlivých variant, vytvořených kombinací energeticky úsporných opatření jak částí stavební, tak částí technického zařízení budovy, je dosaženo dále uvedených hodnot energetických a ekonomických veličin, takže jejich srovnáním lze rozhodnout o optimální variantě. Srovnání hodnot ekonomických veličin, zajištěných souborem energeticky úsporných opatření jak částí stavební, tak částí technického zařízení budovy jednotlivých variant je doloženo v tabulce.

Tabulka č. 6.1: Srovnání hodnot veličin variant energeticky úsporných opatření

Po realizaci projektu (porovnání variant)				
	Jednotka	Varianta 1	Varianta 2	Hodnocení (výhodnější varianta)
Potenciální úspora	MWh.rok ⁻¹	0,88	1,26	Varianta 2
Investiční náklady	Kč	46 329	268 371	Varianta 1
Přínos projektu	Kč	3 135	4 484	Varianta 2
Vyhodnocení za předpokladu financování z vlastních zdrojů				
Prostá doba návratnosti T_s	roky	14,78	> 50	Varianta 1
Reálná doba návratnosti T_{sd}	roky	17,70	> 150	Varianta 1
NPV	tis. Kč	5	-195	Varianta 1
IRR	%	3	-9	Varianta 1

Graf č. 6.1: Náklady a úspora na energiích po realizaci vítězné varianty

Náklady a úspora na energiích po realizaci vybrané varianty



Zjištění:

Z hlediska výše investičních nákladů (46 329 Kč) je výhodnější varianta 1. Z hlediska potenciální úspory (1,26 MWh/rok) a přínosu projektu (4 484 Kč) je výhodnější varianta 2. Na základě výše uvedeného zhodnocení doporučujeme k realizaci variantu 1, která je výhodnější zároveň i z hlediska finančních ukazatelů NPV a IRR.

7 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY OPRAVNĚNÉHO ZPRACOVAT EA

(§ 5 odst. 4 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahující hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství, celkovou výši dosažitelných energetických úspor, návrh optimální varianty energeticky úsporných opatření a doporučení energetického specialisty k realizaci navrženého energeticky úsporného projektu. Zdůvodnění navržené varianty obsahuje zejména hlediska technická, energetická a ekonomická, míru využití potenciálu energetických úspor a uvedení míry ekonomické efektivity. Současně jsou uvedené okrajové podmínky, za kterých jsou deklarované hodnoty úspor energie stanoveny a garantovány, zejména celková úspora energie. Obsah kapitoly navrhuje vybranou variantu doporučenou k realizaci na základě ekonomického zdůvodnění v souladu s požadavkem podle Zákona.

Specifikace navržených energeticky úsporných opatření nového stavu, doporučených k realizaci, se týká optimální Varianty č.1

Uváděná nízká energetická náročnost nového energetického hospodářství této varianty je dosažitelná na základě komplexního řešení problému, obsahujícího jak dodržení uváděného souboru energeticky úsporných opatření, tak okrajových podmínek provozování celého energetického hospodářství. Auditem dokladované energetické vlastnosti nového stavu analyzovaného energetického hospodářství budou zajištěny, pokud budou všechny předpoklady dodrženy jak v rámci realizace opatření, tak v procesu exploatace energetického hospodářství.

Bilance všech energetických a ekonomických ukazatelů prokázala správnost komplexního řešení energeticky úsporných opatření, poněvadž prokázala dodržení kritériálních ukazatelů, požadovaných legislativou.

Veškeré vyčíslení hodnot úspor energií a dalších ukazatelů doporučené varianty dle §5, odst. 4, písm. a až písm. h Vyhlášky jsou předmětem kapitoly 5. Tyto hodnoty jsou garantovány pouze za předpokladu:

- komplexní realizace opatření uvedených v doporučené variantě,
- použití certifikovaných výrobků a technologií,
- splnění všech navržených parametrů v oblasti stavebních konstrukcí,
- splnění všech navržených technických parametrů technického zařízení budov,
- opatření budou realizována na základě vypracované projektové dokumentace dle platných norem a vyhlášek,
- pro vyhodnocení bude použit model energetické potřeby objektu popsáný v textu,
- do ekonomického hodnocení budou zahrnuty pouze náklady související s energetickými úsporami,
- spotřeba tepla bude vztažena ke klimatickým údajům průměrného otopného období,
- průměrná teplota vytápěných místností nepřesáhne normou stanovené teploty,
- nedojde k zásadní změně vybavenosti objektu nebo ke změně charakteru využití objektu,
- nezmění se podmínky pro využití solárních zisků a nezvýší se významně tepelné ztráty větráním např. změnou hygienických podmínek pro intenzitu výměny vzduchu,
- bude pověřen pracovník pro správu objektu a otopného systému, který bude kontrolován a finančně zainteresován na výši úspor.

7.1 Popis optimální varianty

(§ 5 odst. 4a vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Jako optimální byla zvolena Varianta č.1

Opatření č.1: Aerátory

Opatření č.2: Energetický management

Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

7.2 Roční úspory energií v MWh za rok po realizaci optimální varianty

(§ 5 odst. 4b vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Tabulka č. 7.2.1: Využitý potenciál energetických úspor

Po realizaci projektu (roční hodnoty) - Varianta č.1							
Roční úspory							
Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie			Úspora osobních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora výdajů na opravy (Kč.rok ⁻¹)	Úspora ostatních výdajů (Kč.rok ⁻¹)	Úspora celkem (Kč.rok ⁻¹)
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)				
46 329	0,88	17	3 135	-	-	-	3 135
46 329	0,88	17	3 135	3 135			

7.3 Náklady v tisících Kč na realizaci optimální varianty

(§ 5 odst. 4c vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Náklady optimální varianty tvoří investice do navrhovaných opatření, která činí 46 tis. Kč.

7.4 Průměrné roční provozní náklady v tisících Kč za rok v případě realizace optimální varianty

(§ 5 odst. 4d vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Celkové roční provozní náklady jsou 15,8 tis. Kč/rok a jsou tvořeny zejména náklady na spotřebu energií po zavedení jednotlivých opatření vybrané varianty.

7.5 Upravená energetická bilance pro optimální variantu

(§ 5 odst. 4e vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Tabulka č. 7.5.1: Upravená energetická bilance optimální varianty

Variantu č.1	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
Ukazatel	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	Kč.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	19,16	5,32	18 955	15,99	4,44	15 820
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,79	0,22	778	0,75	0,21	743
7 Spotřeba energie na vytápění	6,25	1,74	6 183	6,25	1,74	6 183
8 Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,93	0,26	921	0,60	0,17	598
10 Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení	6,58	1,83	6 508	3,74	1,04	3 696
13 Spotřeba energie na ost. procesy	5,40	1,50	5 343	5,40	1,50	5 343

(§ 5 odst. 4f vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

7.6 Ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu

(§ 5 odst. 4f vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Tabulka č. 7.6.1: Ekonomická bilance optimální varianty

Parametr	Varianta 1	Jednotka
Přínosy projektu celkem	3 135	Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	3 135	Kč
Investiční výdaje projektu celkem	46 329	Kč
náklady na přípravu projektu	0	Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	46 329	Kč
náklady na přípojky	0	Kč
Provozní náklady celkem	15 820	Kč.rok ⁻¹
náklady na energii	15 820	Kč.rok ⁻¹
náklady na opravu a údržbu ¹⁾	0	Kč.rok ⁻¹
osobní náklady (mzdy, pojistné)	0	Kč.rok ⁻¹
ostatní provozní náklady ²⁾	0	Kč.rok ⁻¹
náklady na emise a odpady	0	Kč.rok ⁻¹
Doba hodnocení	20	roky
Diskont	2	%
NPV	5	tis. Kč
Prostá doba návratnosti - T_s	15	roky
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	18	roky
IRR	3	%

1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu.

2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revizi zařízení.

Tabulka č. 7.6.2: Ekologické vyhodnocení optimální varianty

Globální hodnocení (porovnání variant)			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t.rok ⁻¹)	Varianta č.1 (t.rok ⁻¹)	Snížení emisí (t.rok ⁻¹)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0002	0,0002	0,0000
PM ₁₀	0,0001	0,0001	0,0000
PM _{2,5}	0,0001	0,0001	0,0000
SO ₂	0,0045	0,0037	0,0007
NO _x	0,0030	0,0025	0,0005
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0000	0,0000	0,0000
CO ₂	5,3831	4,4928	0,8903

7.7 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

(§ 5 odst. 4g vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Energetický management je uzavřený, stále se opakující proces neustálého zlepšování hospodářství v oblasti energií. Základním všeobecným požadavkem je tvorba a dlouhodobé udržení systému managementu hospodaření s energií v uceleném energetickém hospodářství podniku. V rámci koncepce systému doporučujeme zaměřit se na následující činnosti:

- Měření spotřeby energií (monitoring)
- Určení potenciálu úspor energií
- Realizace úsporných opatření
- Vyhodnocení spotřeby energií
- Vyhodnocení účinnosti realizovaných opatření
- Komparace velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
- Aktualizace energetických koncepcí a energetických plánů předmětu energetického auditu
- Zohlednění návaznosti managementu hospodaření s energií s již zavedenými systémy řízení.

Závěr:

Vzhledem ke skutečnosti, že v předmětu energetického auditu není prováděno jakékoliv energetické manažerství, je v kapitole 4 navrženo opatření na jeho zavedení – opatření Energetický management.

8 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

(Vzor evidenčního listu podle přílohy č. 1 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku. Evidenční list energetického auditu je zpracovaný podle zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.)

Evidenční číslo

Bude doplněno do tištěné verze

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA

Město Šlapanice

2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice

Masarykovo náměstí

b) č.p. / č.o.

100/7

c) část obce

-

d) obec

Šlapanice

e) PSČ

664 51

f) email

-

g) telefon

-

3. Identifikační číslo

002 82 651

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Mgr. Michaela Trněná, starostka

b) kontakt

-

5. Předmět energetického auditu

a) název

Hasičská zbrojnice

b) adresa

Riegrova 2, 664 51 Šlapanice

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického auditu je budova hasičské zbrojnice ve Šlapanicích. Objekt je ve vlastnictví města Šlapanice, nachází se na Riegrova 2, 664 51 Šlapanice v k.ú. Šlapanice u Brna [762792]. Jedná se o jednopodlažní budovu obdélníkového půdorysu o přibližných rozměrech 20,3 x 15,5 m. Budova má vytápěné podkroví. V prostorách se nachází hasičská zbrojnice, společenská místnost a hygienické zázemí. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 1 zónový s uvažovanou výpočtovou teplotou 20 °C.

Šlapanice včetně místní části Bedřichovice leží ve východní části okresu Brno-venkov v přímém styku s územím města Brna, v jeho metropolitní oblasti. Šlapanice jsou přirozeným výchozím místem do oblasti Slavkovského bojiště "Bitvy tří císařů" mimo jiné na vrch Žuráš a na Mohylu míru u Prace. Katastrální území obou obcí leží na přechodu dvou velkých celků, mladší soustavy Karpatské, východně a jihovýchodně je Pratecká vrchovina jako součást Dyjskosvrateckého úvalu; jedná se převážně o nížinu pahorkatovitého reliéfu s nejvyšším kopcem Žuráš 286 m (samy Šlapanice 220 - 230 m), severně je slepencový přírodní krajinný útvar Líchy (údolí k Bedřichovicím) a dále výběžky Dražanské vysočiny jako jižní část Moravského krasu (jeskyně Pekárna aj.).

Osu území tvoří potok Říčka; území obou sídelních útvarů postrádá souvislejších porostů - krajina má charakter bezlesé kulturní stepi. Klimaticky je celá aglomerace poměrně příznivá, oblast lze označit jako teplou, mírně suchou s mírnou zimou; převažují severozápadní větry. Hydrologicky je oblast chudá na podzemní vody, z hlediska geologických poměrů převládají sprašové hlíny, spraše a jíly se základovou půdou podmíněně vhodnou.

Do katastrálního území Šlapanice u Brna zasahuje areál mezinárodního letiště Brno-Tuřany. Na okraji města je budována rozsáhlá obytná a průmyslová zóna Brněnská pole. Šlapanice jsou obcí s rozšířenou působností. V Brně na Opuštěné ulici je detašované pracoviště MÚ Šlapanice pro občany z jiných obcí spadajících do správního obvodu Šlapanic. Sídli v budově bývalého učiliště.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Objekt slouží jako budova hasičské zbrojnice.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroj tepla

počet	2	ks
instalovaný výkon	0,003	MW
roční výroba	1,61	MWh
roční spotřeba paliva	6,25	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie					
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	0,22	MWh/r	EE
Vytápění	0,003	MW	1,74	MWh/r	EE
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	-	MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,002	MW	0,26	MWh/r	EE
Osvětlení	0,002	MW	1,83	MWh/r	EE
Technologie	0,006	MW	1,50	MWh/r	EE
Celkem	0,014	MW	5,32	MWh/r	EE

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření					
Jako optimální byla zvolena Varianta č.1, skládající se z následujících energeticky úsporných opatření:					
Opatření č.1: Aerátory					
Opatření č.2: Energetický management					
Opatření č.3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii					
2. Úspory energie a nákladů					
<u>Spotřeba a náklady na energii - celkem</u>					
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Energie	5,32	MWh/r	4,44	MWh/r	0,88 MWh/r
Náklady	19	tis. Kč/r	16	tis. Kč/r	3 tis. Kč/r
<u>Spotřeba energie</u>					
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0,22	MWh/r	0,21	MWh/r	0,01 MWh/r
Vytápění	1,74	MWh/r	1,74	MWh/r	0,00 MWh/r

Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	0,26	MWh/r	0,17	MWh/r	0,09	MWh/r
Osvětlení	1,83	MWh/r	1,04	MWh/r	0,79	MWh/r
Technologie	1,50	MWh/r	1,50	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	5,32	MWh/r	4,44	MWh/r	0,88	MWh/r
SZTE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
ZP	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
TO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
DZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
PHM	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	0
KVET	0
Ostatní	100

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0
Ostatní	100

Náklady při spotřebě energie

Budovy - úprava obálky	0	Technologie	0
Budovy - technické systémy	54	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	2	%
NPV	5	tis. Kč	investiční náklady	46	tis. Kč
reálná doba návratnosti	18	roků	cash flow	3	tis. Kč/r
IRR	3	%			
Rok realizace	-				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0002	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000
PM ₁₀	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
PM _{2,5}	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
SO ₂	0,0045	0,0037	0,0007	0,0034	0,0011
NO _x	0,0030	0,0025	0,0005	0,0023	0,0007
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CO ₂	5,3831	4,4928	0,8903	4,1096	1,2735

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Jiří Španihel

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1601

3. Datum vydání oprávnění

01.05.2016

4. Podpis

5. Datum

08.11.2019



Příloha č.1 Legislativní předpisy, normy

[1] SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/31/EU o energetické náročnosti budov ze dne 19. května 2010, Úřední věstník Evropské unie 53, Brusel, 18. 6. 2010

Národní předpisy:

- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů, vydaný Ministerstvem průmyslu a obchodu s účinností od 1. ledna 2001, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Zákon č. 183/2017 Sb.)
- [3] Zákon 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Zákon 183/2017 Sb.)
- [4] Vyhláška č. 441/2012 Sb. Vyhláška o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- [5] Vyhláška č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Vyhláška č. 309/2016 Sb.)
- [6] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Vyhláška č. 230/2015 Sb.)
- [7] Vyhláška č. 118/2013 Sb. Vyhláška o energetických specialstech, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Vyhláška č. 234/2015 Sb.)
- [8] Vyhláška č. 237/2014 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [9] Vyhláška č. 232/2015 Sb. Nařízení vlády o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci
- [10] Vyhláška č. 234/2015 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialstech
- [11] Zákon č. 634/2004 Sb. Zákon o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: Zákon č. 222/2017 Sb.)
- [12] TNI CEN/TR 15615 – Vysvětlení obecných vztahů mezi různými evropskými normami a směrnici o energetické náročnosti budov (EPBD) – Zastřešující dokument

Normy týkající se výpočtu celkové spotřeby energie budov:

- [13] ČSN EN 15217 Energetická náročnost budov – Metody pro vyjádření energetické náročnosti a energetickou certifikaci budov
- [14] ČSN EN 15603 - Energetická náročnost budov – Celková potřeba energie a definice energetických hodnocení
- [15] ČSN EN 15459 - Energetická náročnost budov – Postupy pro ekonomické hodnocení energetických soustav v budovách

Normy týkající se výpočtu dodané energie budov:

- [16] ČSN EN 15316-(část 1 - 4) - Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy - Část 1: Všeobecné požadavky
- Část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění
- Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění
- Část 3-1: Soustavy teplé vody, charakteristiky potřeb (požadavky na odběr vody)
- Část 3-2: Soustavy teplé vody, rozvody
- Část 3-3: Soustavy teplé vody, příprava
- Část 4-1: Výroba tepla k vytápění, kotle
- Část 4-2: Výroba tepla pro vytápění, tepelná čerpadla
- Část 4-3: Výroba tepla, solární tepelné soustavy
- Část 4-4: Výroba tepla na vytápění, kombinovaná výroba elektřiny a tepla integrovaná do budovy
- Část 4-5: Výroba tepla na vytápění, účinnost a vlastnosti dálkového zásobování teplem a soustav o velkém objemu
- Část 4-6: Výroba tepla, fotovoltaické soustavy
- Část 4-7: Zdroj tepla pro vytápění, kotle pro spalování biomasy
- Část 4-8: Otopné soustavy, teplovzdušné vytápění a stropní sálavé vytápění
- [17] ČSN EN 15243 - Větrání budov – Výpočet teplot v místnosti, tepelné zátěže a energie pro budovy s klimatizačními systémy
- [18] ČSN EN ISO 11855-4 Navrhování prostředí budov - Návrh, dimenzování, instalace a regulace zabudovaných sálavých otopných a chladicích soustav - Část 3: Dimenzování
- Část 4: Navrhování a výpočet dynamiky vytápěcího a chladicího výkonu u tepelně aktivních systémů budov (TABS)
- [19] ČSN EN 1264-4 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 4: Instalace
- [20] ČSN EN 15241 - Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách

[21] ČSN EN 15232 - Energetická náročnost budov – Vliv automatizace, řízení a správy budov

[22] ČSN EN 15193 - Energetická náročnost budov – Energetické požadavky na osvětlení

Normy týkající se výpočtu energie potřebné na vytápění a chlazení:

[23] ČSN EN ISO 13790 - Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení

[24] ČSN EN 15255 - Tepelné chování budov - Výpočet chladicího výkonu pro odvod citelného tepla z místnosti - Obecná kritéria a validační postupy

[25] ČSN EN 15265 - Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby tepla na vytápění a chlazení dynamickými metodami – Obecná kritéria a ověřovací postupy

Normy k podpoře výše uvedených – Tepelné chování stavebních konstrukcí:

[26] ČSN EN ISO 13789 - Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda

[27] ČSN EN ISO 13786 - Tepelné chování stavebních dílců – Dynamické tepelné charakteristiky – Výpočtové metody

[28] ČSN EN ISO 6946 - Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda

[29] ČSN EN ISO 13370 - Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody

[30] ČSN EN ISO 12631 Tepelné chování lehkých obvodových plášťů - Výpočet součinitele prostupu tepla

[31] ČSN EN ISO 10077-1 - Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 1: Zjednodušená metoda

[32] ČSN EN ISO 10077-2 - Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy

[33] ČSN EN ISO 10211 - Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty

[34] ČSN EN ISO 14683 - Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušené postupy a orientační hodnoty

[35] ČSN EN ISO 10456 - Stavební materiály a výrobky - Tepelné vlhkostní vlastnosti - Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot

Normy k podpoře výše uvedených – Větrání a infiltrace vzduchu:

[36] ČSN EN 15242 - Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně filtrace

[37] ČSN EN 13779 - Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy

Normy k podpoře výše uvedených – Přehřívání a protisluneční ochrana:

[38] ČSN EN ISO 13791 - Tepelné chování budov – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Základní kritéria pro validační postupy

[39] ČSN EN ISO 13792 - Tepelné chování budov – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Zjednodušené metody

[40] ČSN EN 13363-1 +A1 - Zařízení protisluneční ochrany kombinované se zasklením – Výpočet propustnosti sluneční energie a světla – Část 1: Zjednodušená metoda

[41] ČSN EN 13363-2 - Zařízení protisluneční ochrany kombinované se zasklením – Výpočet propustnosti sluneční energie a světla – Část 2: Podrobná výpočtová metoda

Normy k podpoře výše uvedených – Vnitřní podmínky a venkovní klima:

[42] ČSN EN 15251 - Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky

[43] ČSN EN ISO 15927-1 - Tepelně vlhkostní chování budov – Výpočet a uvádění klimatických dat – Část 1: Měsíční a roční průměry jednotlivých meteorologických prvků

[44] ČSN EN ISO 15927-2 - Tepelně vlhkostní chování budov - Výpočet a uvádění klimatických dat - Část 2: Hodinová data pro návrhovou tepelnou zátěž

- [45] ČSN EN ISO 15927-3 - Tepelně vlhkostní chování budov - Výpočet a uvádění klimatických dat - Část 3: Výpočet indexu hnaného deště pro svislé povrchy z hodinových dat větru a dešťových srážek
- [46] ČSN EN ISO 15927-4 - Tepelně vlhkostní chování budov - Výpočet a uvádění klimatických dat - Část 4: Hodinová data pro posuzování roční energetické potřeby pro vytápění a chlazení
- [47] ČSN EN ISO 15927-5 - Tepelně vlhkostní chování budov - Výpočet a uvádění klimatických dat - Část 5: Data pro návrhové tepelné zatížení pro vytápěný prostor
- [48] ČSN EN ISO 15927-6 - Tepelně vlhkostní chování budov - Výpočet a uvádění klimatických dat - Část 6: Kumulované teplotní rozdíly (denostupně)

Normy k podpoře výše uvedených – Definice a terminologie:

- [49] ČSN EN ISO 7345 - Tepelná izolace – Fyzikální veličiny a definice
- [50] ČSN EN ISO 9288 - Tepelná izolace – Šíření tepla sáláním – Fyzikální veličiny a definice
- [51] ČSN EN ISO 9251 - Tepelná izolace – Podmínky šíření tepla a vlastnosti materiálů – Slovník
- [52] ČSN EN 12792 - Větrání budov – Značky, terminologie a grafické značky

Normy k podpoře výše uvedených – Normy týkající se monitoringu a ověřování energetické náročnosti:

- [53] ČSN EN 12599 - Větrání budov – Zkušební postupy a měřicí metody pro přejímky instalovaných větracích a klimatizačních systémů
- [54] ČSN EN ISO 9972 Tepelné chování budov - Stanovení průvzdušnosti budov - Tlaková metoda
- [55] ČSN EN ISO 12569 - Tepelné vlastnosti budov a materiálů – Stanovení výměny vzduchu v budovách – Metoda poklesu koncentrace značkovacího plynu
- [56] ČSN EN 13187 - Tepelné chování budov – Kvalitativní určení tepelných nepravidelností v pláštích budov – Infračervená metoda
- [57] ČSN EN 15378 - Tepelné soustavy v budovách – Inspekce kotlů a tepelných soustav
- [58] ČSN EN 15239 - Větrání budov – Energetická náročnost budov – Směrnice pro kontrolu větracích systémů
- [59] ČSN EN 15240 - Větrání budov – Energetická náročnost budov – Směrnice pro kontrolu klimatizačních systémů

Další související národní normy:

- [60] ČSN 73 0540 -1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
- [61] ČSN 730540 - 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [62] ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [63] ČSN 73 0540 - 4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
- [64] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- [65] ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- [66] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- [67] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- [68] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- [69] ČSN 38 3350 Zásobování teplem, všeobecné zásady

Technické normalizační informace:

- [70] TNI 73 0329 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Rodinné domy
- [71] TNI 73 0330 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Bytové domy
- [72] TNI 73 0331 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet

Příloha č.2 Seznam zkratk

C	chlazení
COP	coefficient of performance, topný faktor
CZT	centrální zdroj tepla
ČSN	české technické normy
DEZ	druhotný energetický zdroj
DN	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DZE	druhotné zdroje energie
EA	energetický audit
EAN	european article number
EE	elektrická energie
EIC	energy identification code
EN	evropská norma
EP	energetický posudek
EPS	expandovaný polystyren
FVE	fotovoltaická elektrárna
IRR	internal rate of return, vnitřní výnosové procento
ISO	international organization for standardization
Jedn.	jednotka
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
MaR	měření a regulace
NN	nízké napětí
NO _x	oxidy dusíku
NPV	net present value, čistá současná hodnota
NT	nízký tarif
OPM	odběrné a/nebo předací místo
OPEX	operating expense, provozní náklady
OSV	osvětlení
OTE	operátor trhu s elektřinou
OZE	obnovitelné zdroje energie
PHM	pohonné hmoty a maziva
PM ₁₀ , PM _{2,5}	pevné prachové částice
RK	rezervovaná kapacita
RKM	rezervovaná kapacita měsíční
RKR	rezervovaná kapacita roční
ROI	return of investment, rentabilita investic
SO	stávající osvětlení
SZTE	soustava zásobování tepelnou energií
TO	topný olej
TOEL	topný olej extralehký
TRV	termostatický regulační ventil
TV	teplá voda
TZB	technická zařízení budov
TZL	tuhé znečišťující látky

U	součinitel prostupu tepla
$U_{N,20}$	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla
UT	ústřední topení
VN	vysoké napětí
VOC	volatile organic compound, těkavá organická látka
VP	vytápěný prostor
VT	vysoký tarif
VZT	vzduchotechnika, vzduchotechnická
ZP	zemní plyn



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 14. dubna 2016
č. j.: MPO 374/16/32300/32000

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. Jiří Španihel, bytem [redacted] (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. 1601 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Výše jmenovaný 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 jmenovaný úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblasti činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku a zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 22. 3. 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.

[redacted]
Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.
náměstkyně ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1
+420 224 851 111
posta@mpo.cz, www.mpo.cz