

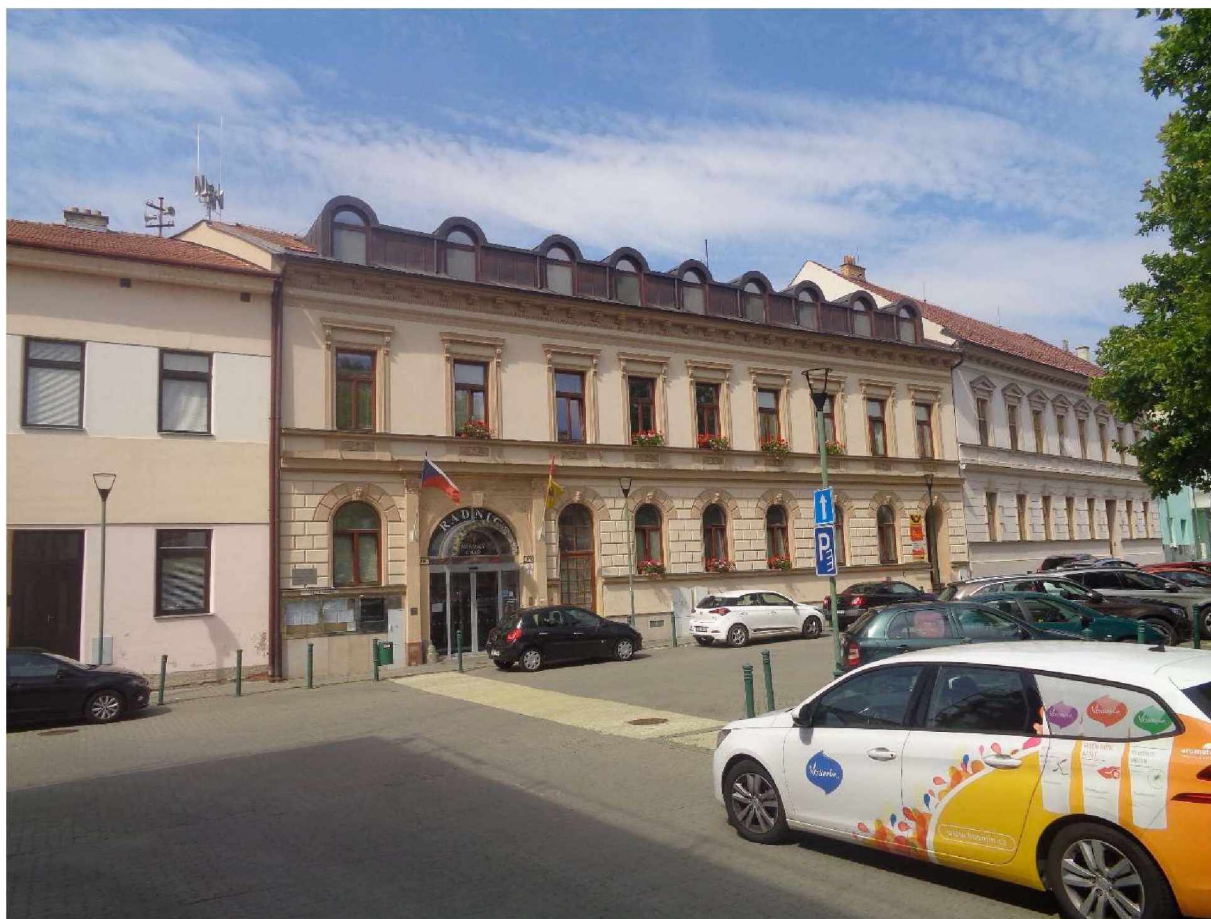


Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Energetický audit

Městský Úřad Šlapanice

Masarykovo náměstí 100/7, 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: Městský Úřad Šlapanice
Masarykovo náměstí 100/7, 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
[REDACTED]
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: 01.10.2019

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	16
2.3	Technické ukazatele a bilance vlastních energetických zdrojů	23
2.4	Technické informace vlastních energetických rozvodů	24
2.5	Základní údaje o významných spotřebičích energie	25
2.6	Tepelně-technické vlastnosti budov	26
2.7	Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001	29
3	Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu	30
3.1	Vyhodnocení účinností užití energie	30
3.2	Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí budov	31
3.3	Vyhodnocení úrovně managementu hospodaření energií	33
3.4	Celková energetická bilance	33
4	Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie	35
4.1	Neinvestiční opatření	44
4.2	Nízkoinvestiční opatření	45
4.3	Investiční opatření	52
5	Varianty z návrhu jednotlivých opatření	59
5.1	Ekonomické vyhodnocení	62
5.2	Ekologické vyhodnocení	62
5.3	Celková energetická bilance navržených variant	64
6	Výběr optimální varianty	67
7	Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit	69
7.1	Popis optimální varianty	70
7.2	Roční úspory energií v MWh za rok po realizaci optimální varianty	70
7.3	Náklady v tisících Kč za rok na realizaci optimální varianty	70
7.4	Průměrné roční provozní náklady v tisících Kč za rok v případě realizace optimální va	70
7.5	Upravená energetická bilance pro optimální variantu	71
7.6	Ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu	72
7.7	Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií	73
8	Evidenční list energetického auditu	74

Přílohy:

Příloha č.1	Legislativní předpisy, normy	79
Příloha č.2	Seznam zkratk	82
Příloha č.3	Kopie dokladu o vydání oprávnění	84

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:	██████████
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 městského úřadu ve Šlapanicích. Objekt je ve vlastnictví města Šlapanice, nachází se na adrese Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice, v k.ú. Šlapanice u Brna [762792]. Jedná se o třípodlažní budovu půdorysného tvaru písmene "U" o přibližných rozměrech 39 x 26 m. V prostorách se nachází kanceláře a obřadní síň. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 3-zónový.

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 podminěčně 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. Sídlí v budově bývalého učiliště.

Tabulka č. 1.4.1: Základní údaje o předmětu energetického auditu

Předmět energetického auditu:	Městský Úřad Šlapanice
Adresa předmětu auditu:	Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
Katastrální území:	Šlapanice u Brna [762792]
Parcelní číslo:	253/1
Funkce předmětu auditu:	Administrativní budova

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:

- Projektová dokumentace stavební části nebyla dodána, všechny skutečnosti byly zjištěny na místě během místního šetření technikem.
- Byla dodána PD rekonstrukce elektroinstalace. Ostatní skutečnosti byly zjištěny na místě šetření technikem.
- Byly dodány revizní zprávy elektrických zařízení z r. 2017 a revizní zprávy plynových zařízení z r. 2019.
- Byly dodány spotřeby a náklady elektrické energie za roky 2016, 2017 a 2018 v půlročních hodnotách, a spotřeby zemního plynu za roky 2016, 2017 a 2018 v měsíčních hodnotách a náklady ve čtvrtletních a třičtvrtletních 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.

Tabulka č. 1.7.1: Místní šetření

Datum:	5.8.2019
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 městského úřadu.

2.1.2 Popis budov, které jsou předmětem energetického auditu

Městský úřad

Předmětem energetického auditu je budova městského úřadu ve Šlapanicích. Objekt je ve vlastnictví města Šlapanice, nachází se na adrese Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice, v k.ú. Šlapanice u Brna [762792]. Jedná se o třípodlažní budovu včetně podkroví půdorysného tvaru písmene "U" o přibližných rozměrech 39 x 26 m. V prostorách se nachází kanceláře a obřadní síň. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 3-zónový.

První zónu tvoří chlazené kancelářské prostory. Jejich provozní doba je uvažována 5 dní v týdnu průměrně 6 hodin denně s převažující vnitřní teplotou 20 °C. Druhou zónu tvoří ostatní prostory objektu. Jejich provozní doba je uvažována 5 dní v týdnu průměrně 7 hodin denně s převažující vnitřní teplotou 20 °C. Třetí zónou je chlazený a větraný kancelářský prostor. Jeho provozní doba je uvažována 5 dní v týdnu průměrně 6 hodin denně s převažující vnitřní teplotou 20 °C.

Obrázek č. 2.1.2.1: Pohled na řešenou budovu



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), vzduchotechniku (VZT), chlazení (C), osvětlení (OSV) a dalšími spotřebiči energie.

Vytápění

Vytápění objektu je zajištěno pomocí plynového kotle Wolf NG 30E-120 o jmenovitém tepelném výkonu 120 kW a pomocí plynového kotel Destila DPL-50 o jmenovitém tepelném výkonu 49,5 kW. Otopná voda je předávána do článkových otopných těles, které jsou opatřeny termostatickými hlavice. Otopná soustava pracuje s teplotním spádem 80/60 °C.

Tabulka č. 2.1.3.1: Výpis zdrojů vytápění

Zdroj vytápění	Energono- sitel	Tepelný výkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový výkon (kW)	Účinnost /COP	Vytápí
Wolf NG 30E-120	ZP	120,00	1	120,00	87 %	Celý objekt
Destila DPL-50	ZP	49,50	1	49,50	87 %	Celý objekt
Celkem				169,50		

Obrázek č. 2.1.3.1: Plynové kotle



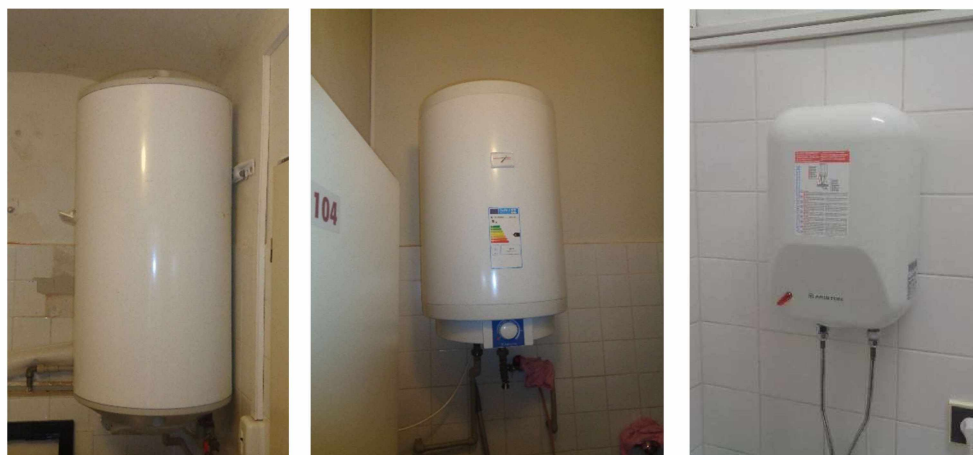
Ohřev teplé vody (TV)

Příprava TV je zajištěna pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů Tatramat EOV 121 o výkonu 2 kW a objemu 120 litrů, 3 ks Tatramat EOV 80 o výkonu 2 kW a objemu 80 litrů, 3ks Tatramat EO 940.1 o výkonu 2 kW a objemu 10 litrů, 2ks Tatramat EOV 80 o výkonu 0,85 kW a objemu 80 litrů, 3ks Ariston Arksh 50 EV o výkonu 2 kW a objemu 5 litrů a Dražice TO5IN o výkonu 2 kW o objemu 6,6 litrů.

Tabulka č. 2.1.3.2: Výpis zdrojů ohřevu TV

Zdroj tepla	Energono- sitel	Tepelný výkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový výkon (kW)	Účinnost /COP	Zajišťuje ohřev vody pro:
Tatramat EOV 121	EE	2,00	1	2,00	94 %	Objekt MěÚ
Tatramat EOV 80	EE	2,00	3	6,00	94 %	Objekt MěÚ
Tatramat EO 940.1	EE	2,00	3	6,00	94 %	Objekt MěÚ
Tatramat EOV 80 - 0,85	EE	0,85	2	1,70	94 %	Objekt MěÚ
Ariston Arksh 50 EV	EE	2,00	3	6,00	94 %	Objekt MěÚ
Dražice TO5IN	EE	2,00	1	2,00	94 %	Objekt MěÚ
Celkem				23,70		

Obrázek č. 2.1.3.2: Ohřivače TV



Vzduchotechnika (VZT)

Nucené větrání v objektu je zajištěno ve větraném kancelářském prostoru (zóna 3) pomocí VZT jednotky VTS Ventus s ventilátorem VS 21 DRCT.DR.FAN. 1 v.2 o příkonu 1 kW.

V ostatních prostorech objektu je větrání zajištěno přirozeně pomocí oken a dveří.

Tabulka č. 2.1.3.3: Výpis vzduchotechnických jednotek

Název	Provozní využití	Příkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)	Zajišťuje úpravu vzduchu v
VS 21 DRCT.DR.FAN. 1 v.2	6	1,00	1	1,00	Kanceláři
Celkem				1,00	

Obrázek č. 2.1.3.3: VZT jednotka



Chlazení (C)

Chlazení kanceláří objektu je zajištěno pomocí klimatizačních jednotek Sinclair Ash 13 Ampt s chladicím výkonem 3,5 kW a příkonem 0,98 kW, 5 ks LG MU5M30/U42 s chladicím výkonem 8,79 kW a příkonem 2,2 kW, 7 ks LG MU3M21/UEZ s chladicím výkonem 6,2 kW a příkonem 1,6 kW, Carrier Puron s chladicím výkonem 7,24 kW a příkonem 2,9 kW, mobilní klimatizací Vivax ACP-12PT35 AEH s chladicím výkonem 3,52 kW a příkonem 1,35 kW a chladičem VZT jednotky VS 21 DX 4-1 s chladicím výkonem 14 kW a uvažovaným příkonem 4,375 kW.

Tabulka č. 2.1.3.4: Výpis chladicích jednotek

Zdroj chladu	Elektrický příkon (kW)	Chladicí výkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový výkon (kW)	EER	Zajišťuje chlazení pro:
Sinclair Ash 13 Ampt	0,98	3,50	1	3,50	3,6	Kanceláře
LG MU5M30/U42	2,2	8,79	5	43,95	4,0	Kanceláře
LG MU3M21/UEZ	1,6	6,20	7	43,40	3,9	Kanceláře
Carrier Puron	2,9	7,24	1	7,24	2,5	Kanceláře
Vivax ACP-12PT35 AEH	1,35	3,52	1	3,52	2,6	Kanceláře
VS 21 DX 4-1	4,375	14,00	1	14,00	3,2	Kancelář VZT
Celkem				115,61		

Obrázek č. 2.1.3.4: Klimatizační jednotky



Osvětlení (OSV)

V objektu je umělé osvětlení zajištěno LED svítlidly o příkonu 9 W, žárovkovými svítlidly o příkonu 40 W, 60 W a 75 W, kompaktními zářivkovými svítlidly o příkonu 15 W a zářivkovými svítlidly o příkonu 1x18 W, 2x18 W, 2x36 W a 4x18 W. V kancelářích jsou uvažovány 3 hodiny svícení denně, v ostatních prostorech 1 hodina denně. Hodiny svícení jsou uvažovány maximální, v letních měsících dosahuje svícení ještě kratší doby. Celkový příkon osvětlení v objektu činí 21,84 kW.

Tabulka č. 2.1.3.5: Výpis osvětlení

Stávající osvětlení	Doba svícení (hod/den)	Příkon (W)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)	Osvětluje
Objekt č.1: Městský úřad					
Žárovkové svítidlo 60W	3	60	57	3,42	Kanceláře
LED kancelářské 9 W	3	9	106	0,95	Kanceláře
Kompaktní zářivkové svítidlo 15W	3	18	3	0,05	Kanceláře
Zářivkové svítidlo 2x36W	1	86	80	6,91	Ostatní prostory
Žárovkové svítidlo 60W	1	60	21	1,26	Ostatní prostory
Zářivkové svítidlo 4x18W	1	86	2	0,17	Ostatní prostory
Zářivkové svítidlo 1x18W	1	22	1	0,02	Ostatní prostory
Zářivkové svítidlo 2x36W	3	86	81	7,00	Kanceláře
Zářivkové svítidlo 1x18W	3	22	3	0,06	Kanceláře
Zářivkové svítidlo 2x18W	1	43	3	0,13	Ostatní prostory
Žárovkové svítidlo 40W	1	40	7	0,28	Ostatní prostory
Žárovkové svítidlo 75W	1	75	21	1,58	Ostatní prostory
Celkem v objektu č.1				21,84	kW
Venkovní osvětlení:					
Celkem zářivková svítidla				14,30	kW
Celkem žárovková svítidla				6,54	kW
Celkem kompaktní zářivková svítidla				0,05	kW
Celkem LED svítidla				0,95	kW
Celkem				21,84	kW

Závěr:

Předmět energetického auditu využívá dvou energonositelů, a to elektrické energie a zemního plynu.

Elektrická energie je v budově využívána větrání, chlazení, osvětlení, ohřev vody a napájení drobných spotřebičů, zemní plyn je využíván výhradně k vytápění.

Stávající plynové kotle mají nižší účinnost než kondenzační plynové kotle, proto se v kapitole 4 zabýváme jejich výměnou.

Další potenciál úspor v části TZB je shledán ve výměně stávajícího osvětlení 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 zemního plynu uvedené níže v tabulce č. 2.2.2.2 byly získány z účetních dokladů za předcházející tři roky. Energetické vstupy elektrické energie uvedené níže v tabulce č. 2.2.1.2 byly získány z podkladů od zadavatele.

Energetické vstupy

Energetické hospodářství v auditovaném objektu zahrnuje následující druhy spotřebovávaných energií, a to elektrickou energii a zemní plyn.

2.2.1 Elektrická energie

Dodavatelem elektrické energie je E.ON Energie, a.s., skrze jedno odběrné místo napojené na distribuční soustavu NN, prostřednictvím rozvaděče s hlavním jističem o proudové hodnotě 3x60 A.

Specifikace odběrného a předávacího místa (OPM):

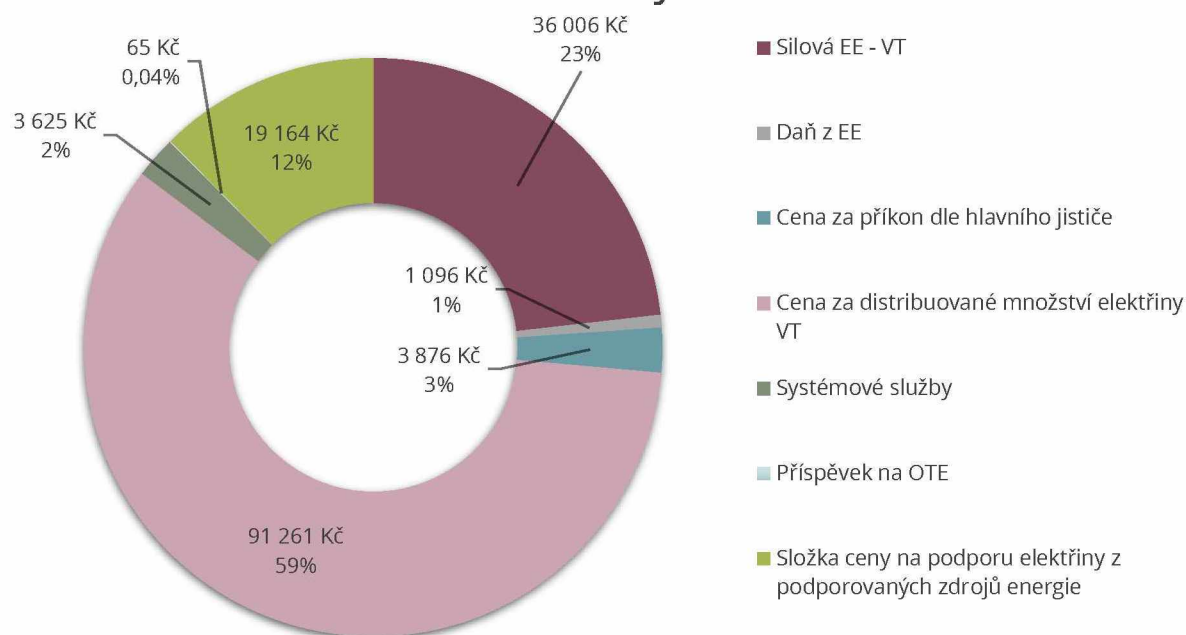
Dodavatel:	E.ON Energie, a.s.
Adresa dodavatele:	F.A. Gerstnera 2151/6, 370 01 České Budějovice
Adresa odběrného místa:	Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
EAN OPM:	859182400200371677
Velikost hlavního jističe:	3x60 A
Distribuční sazba:	C02d

Tabulka 2.2.1.1: Skladba ceny EE z NN pro rok 2018

Skladba ceny EE z NN pro rok 2018		
Silová elektřina		
Položka	Hodnota	Jednotka
Silová EE - VT	930,00	Kč/MWh
Daň z EE	28,30	Kč/MWh
Distribuce		
Položka	Hodnota	Jednotka
Cena za příkon dle hlavního jističe	323,00	Kč/měs
Cena za distribuované množství elektřiny VT	2 357,18	Kč/MWh
Systémové služby	93,63	Kč/MWh
Příspěvek na OTE	5,40	Kč/měs
Složka ceny na podporu elektřiny z podporovaných zdrojů	495,00	Kč/MWh
Celkem (bez stálých platů) VT	3 904,11	Kč/MWh
Stálé platy	328,40	Kč/měs

Graf 2.2.1.1: Skladba ceny EE z NN pro rok 2018, přepočítaná ze spotřeb pro rok 2018

Skladba ceny EE na NN, celkové roční hodnoty



Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny elektrické energie v roce 2018, přičemž uvedené hodnoty jsou vztaženy ke spotřebám v roce 2018.

Z grafu je patrné, že nejvyšší položkou ve skladbě ceny je cena za distribuované množství ve vysokém tarifu.

Tabulka č. 2.2.1.2: 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
Leden - Červen	16 044	59 514	3,71	16 982	65 969	3,88	15 940	63 577	3,99
Červenec - Prosinec	21 533	80 554	3,74	22 889	89 664	3,92	22 776	91 515	4,02
Celkem	37 577	140 068	3,73	39 871	155 634	3,90	38 716	155 092	4,01

Zjištění:

Spotřeby elektrické energie v průběhu let kolísají, stejně tak i její náklady. Jednotková cena má rostoucí charakter.

2.2.2 Zemní plyn

Dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská a.s.

Specifikace odběrného a předávacího místa (OM):

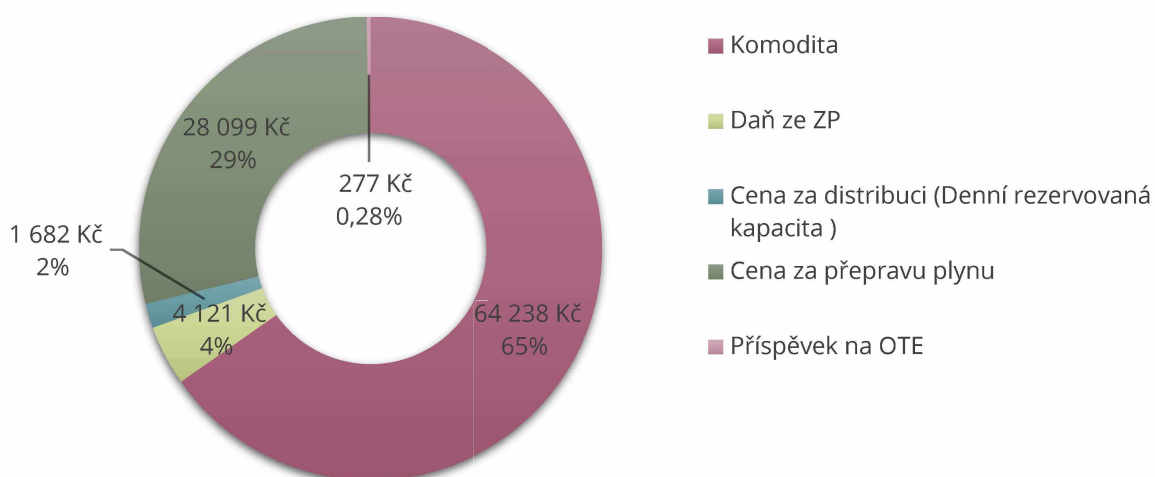
Dodavatel: Pražská plynárenská a.s.
Adresa dodavatele: Národní 37, 110 00 Praha
Adresa odběrného místa: Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
EIC OM: 27ZG600Z0674665S

Tabulka č. 2.2.2.1: Skladba ceny ZP pro rok 2018

Skladba ceny ZP pro rok 2018		
Komodita		
Položka	Hodnota	Jednotka
Komodita	477,00	Kč/MWh
Daň ze ZP	30,60	Kč/MWh
Distribuce		
Položka	Hodnota	Jednotka
Cena za distribuci (Denní rezervovaná kapacita)	140,14	Kč/měs
Cena za přepravu plynu	208,65	Kč/MWh
Příspěvek na OTE	2,06	Kč/MWh
Celkem (bez stálých platů)	716,25	Kč/MWh
Celkem stálé platy	140,14	Kč/měs

Graf č. 2.2.2.1: Skladba ceny ZP v roce 2018, přepočítaná ze spotřeb z roku 2018

Skladba ceny ZP, celkové roční hodnoty



Na výše uvedeném grafu je popsáno rozdělení skladby ceny v roce 2018, přičemž uvedené hodnoty jsou vztaženy ke spotřebám v roce 2018.

Z grafu je patrné, že nejvyšší podíl na složce ceny má cena za samotnou komoditu.

Tabulka č. 2.2.2.2: Přehled spotřeb zemního plynu v kWh

Měsíc	2016			2017			2018		
	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh	Spotřeba [kWh]	Náklady [Kč]	Kč/ kWh
Leden	33 282	58 685	0,7	49 097	71 763	0,7	29 164	64 870	0,7
Únor	22 204			31 871			33 653		
Březen	23 784			19 879			29 079		
Duben	7 273	44 770	0,9	9 561	54 993	1,0	4 136	44 104	1,0
Květen	2 779			3 334			1 082		
Červen	326			297			641		
Červenec	230			287			507		
Srpen	355			316			431		
Září	1 016			3 162			1 733		
Říjen	7 474			6 524			6 405		
Listopad	12 888			14 524			11 814		
Prosinec	17 248			18 941			16 026		
Celkem	128 858	103 455	0,80	157 793	126 755	0,80	134 671	108 974	0,81

Pozn.: Hodnoty v tabulce č. 2.2.2.2. jsou přepočítány ze spalného tepla uvedeného na dodaných fakturách.

Graf č. 2.2.2.2: Spotřeba zemního plynu



Zjištění:

Průběh spotřeb zemního plynu opisuje obvyklý tvar písmene "U", přičemž nejvyšších spotřeb je dosaženo v zimních měsících.

2.2.3 Shrnutí základních údajů o energetických vstupech

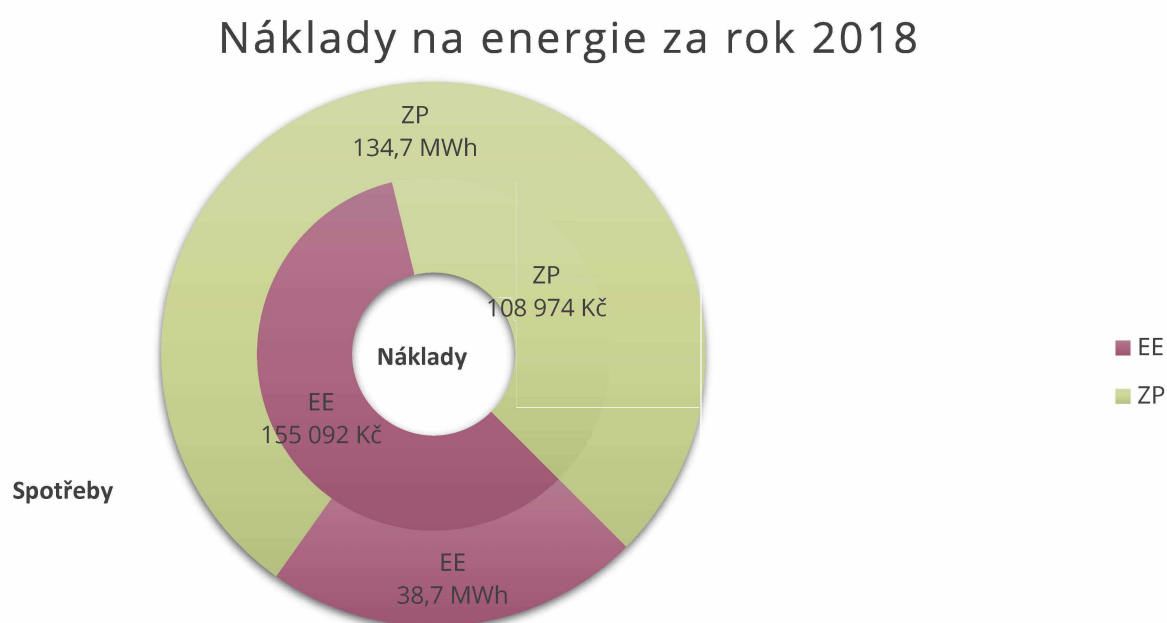
Tabulka č. 2.2.3.1: Spotřeba a ceny energií v období 2016 - 2018

Energonositel		2016	2017	2018	Průměr
Elektřina	Spotřeba [MWh]	37,58	39,87	38,72	38,72
	Spotřeba [GJ]	135,28	143,54	139,38	139,40
	Náklady [Kč]	140 068	155 634	155 092	150 265
Zemní plyn	Spotřeba [MWh]	128,86	157,79	134,67	140,44
	Spotřeba [GJ]	463,89	568,06	484,81	505,59
	Náklady [Kč]	103 455	126 755	108 974	113 061
Celkem	Spotřeba [MWh]	166,43	197,66	173,39	179,16
	Spotřeba [GJ]	599,17	711,59	624,19	644,98
	Náklady [Kč]	243 524	282 389	264 066	263 326

Tabulka č. 2.2.3.2: Rozdělení spotřeby energie na vytápění a ostatní

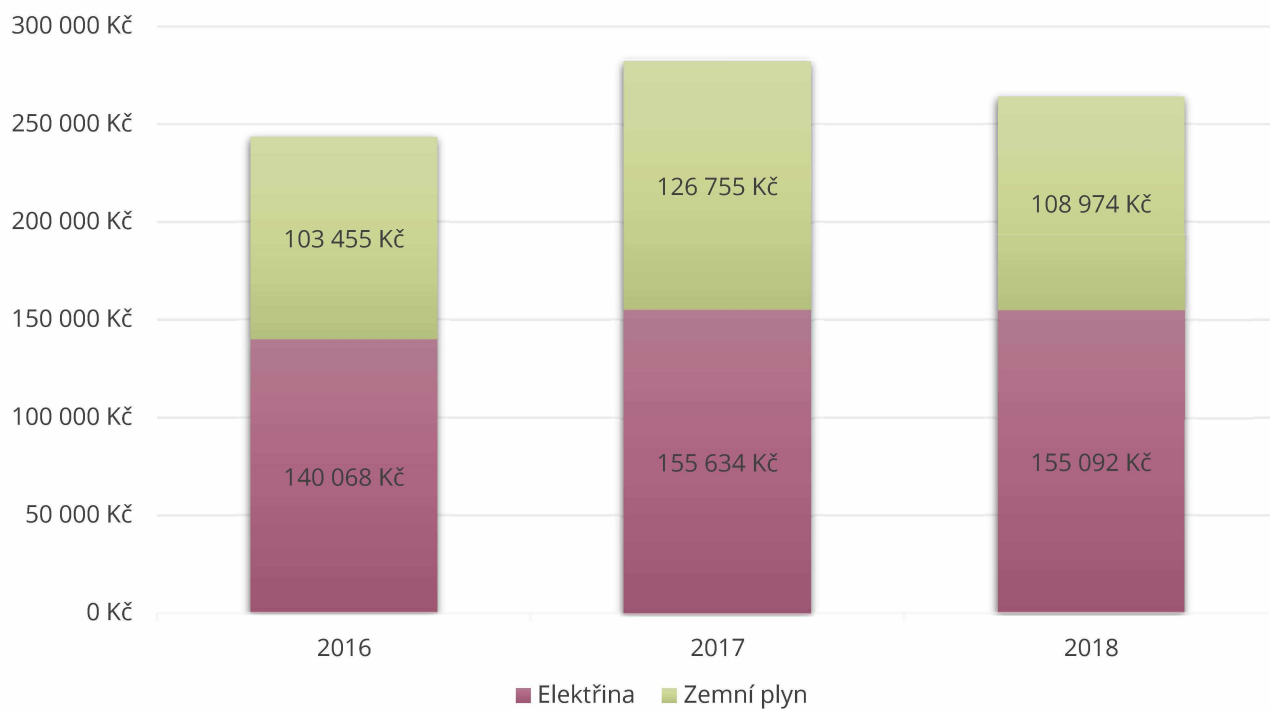
Spotřebič	Energo- nositel	Jedn.	Naměřená v roce			Průměr
			2016	2017	2018	
Vytápění (Jedn.rok ⁻¹)	Zemní plyn	MWh	128,86	157,79	134,67	140,44
		GJ	463,89	568,06	484,81	505,59
Ostatní (Jedn.rok ⁻¹)	Elektřina	MWh	37,58	39,87	38,72	38,72
		GJ	135,28	143,54	139,38	139,40
Celkem (Jedn.rok ⁻¹)	Elektřina	MWh	37,58	39,87	38,72	38,72
		GJ	135,28	143,54	139,38	139,40
	Zemní plyn	MWh	128,86	157,79	134,67	140,44
		GJ	463,89	568,06	484,81	505,59

Graf č. 2.2.3.1: Náklady na energie za rok 2018



Graf č. 2.2.3.2: Celkové náklady na energie za jednotlivá období

Celkové náklady na energie za jednotlivá období



Tabulka č. 2.2.3.3: 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	Elektrina	GJ	139,40	1,0	38,72	155 114
2	Teplo	GJ	-	-	-	-
3	Zemní plyn	GJ	505,59	1,0	140,44	113 642
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				179,16	268 756
15	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-
16	Celkem spotřeba paliv a energie				179,16	268 756

Pozn.: Tabulka 2.2.3.3 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 kotlů. Hodnoty spotřeb zemního plynu u uvedených typů zdrojů jsou převzaty z celkového množství nakoupeného paliva a přerozděleny pomocí výkonů. Výroba u všech zdrojů byla vypočítána ze spotřeb energií a účinností.

Zdroj č. 1: Wolf NG 30E-120

1 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	%	87
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	87
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,15
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	817

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	0,090
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	263,92
8	Dodávka tepla	GJ/r	263,92
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	303,35
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	303,35

Zdroj č. 2: Destila DPL-50

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	%	87
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	87
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,15
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	1 320

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	0,037
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	175,94
8	Dodávka tepla	GJ/r	175,94
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	202,23
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	202,23

2.4 Technické informace vlastních energetických rozvodů

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

V rámci EA se zjišťují následující informace o hlavních rozvodech energie:

- Pro rozvody tepla a chladu se uvede druh, jeho délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace.

2.4.1 Rozvody tepla

Otopná soustava je teplovodní o teplotním spádu 80/60 °C, dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody, zajištěným oběhovými čerpadly.

Otopné plochy jsou tvořeny deskovými otopnými tělesy.

2.4.2 Rozvody chladu

Rozvody chladu jsou tvořeny měděným potrubím opatřeným plastovými chráničkami.

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.

V objektu se nenachází významné spotřebiče energie. Mezi běžné spotřebiče se řadí varná konvice, mikrovlnná trouba, lednička, PC, tiskárna apod. Celkový příkon všech spotřebičů činí 60,1 kW.

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

Městský úřad

Jedná se o třípodlažní budovu včetně podkroví půdorysného tvaru písmene "U" o přibližných rozměrech 39 x 26 m.

Podlahu přilehlou k zemině (P1) tvoří podkladní beton a betonová mazanina. Strop nad nevytápěným suterénem (P2) je tvořen cihelnou klenbou a betonovou mazaninou. Strop nad exteriérem (P3) je uvažován jako trámový se zateplením z minerální vlny tl. 200 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ze strany exteriéru. Náslapná vrstva všech podlah je tvořena z materiálů dle účelu vnitřních prostor.

Střecha šikmá (S1) je tvořena nosnou konstrukcí z dřevěných trámů uložených na vaznících, nad trámy je proveden dřevěný záklop. Nad záklopem se nachází vrstva tepelné izolace z minerální vlny tl. 220 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, střešní krytina je z keramické krytiny, popřípadě titanzinkového plechu. Strop pod nevytápěnou půdou (S2) je uvažován jako trámový se zateplením z minerální vlny tl. 120 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Plochá střecha (S3) je uvažována jako ŽB deska se zateplením polystyrenem EPS tl. 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ s PVC krytinou.

Obvodovou stěnu (Z1) tvoří smíšené cihelné a kamenné zdivo tl. 900 mm se zateplením EPS tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Obvodovou stěnu (Z2) tvoří cihelné zdivo tl. 350 mm se zateplením EPS tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Obvodovou stěnu (Z3) tvoří cihelné zdivo tl. 900 mm bez zateplení. Obvodovou stěnu (Z4) tvoří cihelné zdivo tl. 350 mm bez zateplení. Obvodovou stěnu (Z5) tvoří cihelné zdivo tl. 500 mm se zateplením EPS tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Obvodovou stěnu (Z6) tvoří cihelné zdivo tl. 600 mm bez zateplení.

Výplně otvorů tvoří okna dřevěná s trojsklem (O1) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,9 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, okna plastová s dvojsklem (O2) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, okna hliníková s dvojsklem (O3) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, polykarbonátová výplň (O4) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_w = 4,8 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveře hliníkové s dvojsklem (D1) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveře dřevěné s trojsklem (D2) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 0,9 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, rolovací vrata (D3) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,95 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a světlík ze zdvojeného polykarbonátu (D4) s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 2,7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					8406,99	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					3611,08	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					2131,41	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,43	
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 na zemině	459,00	2,87	0,45	0,08	111
P2	Podlaha na suterénu	391,46	1,32	0,60	0,49	253
P3	Podlaha nad exteriérem	3,42	0,20	0,24	1,00	1
S1	Střecha šikmá	415,98	0,19	0,24	1,00	81
S2	Strop pod nevytápěnou půdou	383,37	0,30	0,30	0,74	84
S3	Plochá střecha	82,92	0,38	0,24	1,00	31
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna tl. 900 mm + EPS 140 mm	429,09	0,25	0,30	1,00	108
Z2	Stěna tl. 350 mm + EPS 140 mm	634,10	0,26	0,30	1,00	167
Z3	Stěna tl. 900 mm bez zateplení	109,72	1,23	0,30	1,00	135
Z4	Stěna tl. 350 mm bez zateplení	67,58	1,65	0,30	1,00	111
Z5	Stěna tl. 500 mm + EPS 140 mm	219,59	0,25	0,30	1,00	56
Z6	Stěna tl. 600 mm bez zateplení	74,67	1,09	0,30	1,00	81
Výplně otvorů						
O1	Okno dřevěné - izolační trojsklo	50,42	0,90	1,50	1,00	45
O2	Okno plastové - izolační dvojsklo	134,56	1,30	1,50	1,00	175
O3	Okno hliníkové - izolační dvojsklo	32,24	1,70	1,50	1,00	55
O4	Polykarbonát	7,22	4,80	1,50	1,00	35
D1	Dveře hliníkové - se skleněnou výplní	33,45	1,50	1,70	1,00	50
D2	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	5,07	0,90	1,70	1,00	5
D3	Rychloběžná, rolovací, výklopná	10,90	1,95	1,70	1,00	21
SV1	Světlík - zdvojený polykarbonát	66,34	2,70	1,40	1,00	179
Celkem		3 611				1 784
Tepelné vazby (0,1*A)					361	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					2 146	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					1 515	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					117	

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.

2.7 Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

(§ 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.)

Účelem systému managementu hospodaření s energií (Energy Management System - EnMS) dle mezinárodní normy ISO 50001 je umožnit organizacím vytvářet systémy a procesy nezbytné pro snižování energetické náročnosti, zlepšování energ. účinnosti a využívání a spotřeby energie. Zavádění systému managementu dle ISO 50001 má vést ke snižování emisí skleníkových plynů a dalších souvisejících dopadů na životní prostředí a snižování nákladů na energii prostřednictvím systematického hospodaření s energií.

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.

Plánuj

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.

Dělej

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií.

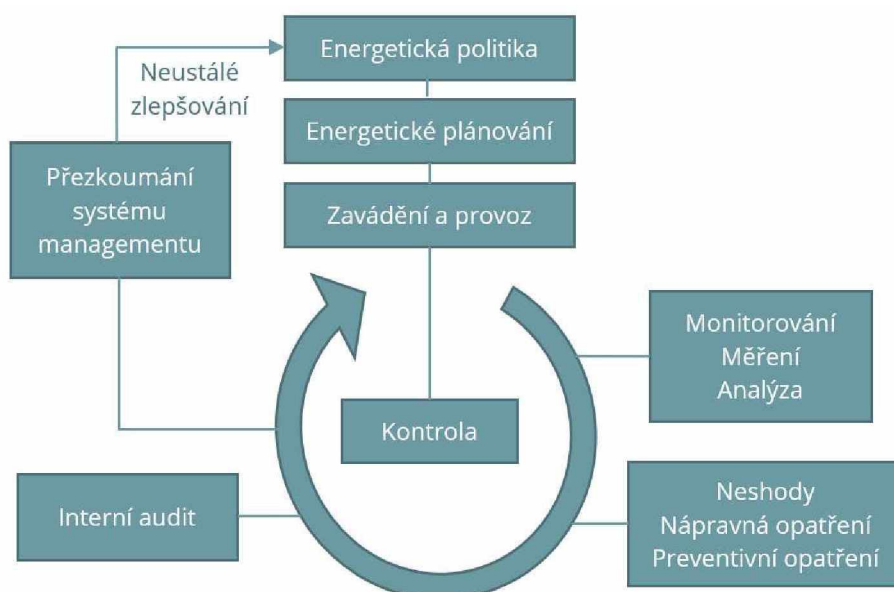
Kontroluj

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

Jednej

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

Obrázek č. 2.7.1: Model systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001



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 po stránce 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 (kotlů na zemní plyn) uvádí výrobce až 92 %. S ohledem na stáří kotlů a technický stav uvažujeme průměrnou účinnost všech zdrojů 87 %.

Ohřev teplé vody (TV)

Účinnost zdroje ohřevu teplé vody (elektrických zásobníkových ohřivačů) uvádí výrobce až 99 %. S ohledem na stáří ohřivačů a technický stav uvažujeme průměrnou účinnost všech zdrojů 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. Obecně doporučujeme v rámci dodržení této legislativy pravidelnou kontrolu tepelných izolací a případné doizolování rozvodů.

Rozvody tepla (UT+TV)

Při stanovení účinnosti rozvodů bylo přihlédnuto ke stavu tepelné izolace rozvodů, poloze v objektu a ke skutečnosti, zda rozvody procházejí vytápěnými či nevytápěnými prostory. Vzhledem k nízké přístupnosti rozvodů tepla byla výsledná hodnota účinnosti stanovena pouze odhadem, a to přibližně na hodnotu 95 %.

Rozvody chladu (C)

Při stanovení účinnosti rozvodů bylo přihlédnuto ke stavu tepelné izolace rozvodů, poloze v objektu a ke skutečnosti, zda rozvody procházejí vytápěnými či nevytápěnými prostory. Vzhledem k nízké přístupnosti rozvodů chladu byla výsledná hodnota účinnosti stanovena pouze odhadem, a to přibližně na hodnotu 95 %.

3.1.3 Účinnost užití energie ve významných spotřebičích

V objektu se nenachází významné spotřebiče energie. Mezi běžné spotřebiče se řadí varná konvice, mikrovlnná trouba, lednička, PC, tiskárna apod. Celkový příkon všech spotřebičů činí 60,1 kW.

Účinnost těchto spotřebičů nebyla zjištěna.

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)
Městský úřad	2146	1515	117,15	140,44
Celkem			117,15	140,44

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

Objekt č.1 Městský úřad			
Stanovení prostupu tepla obálkou budovy			
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T (W.K^{-1})$			2 146
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_T/A (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,59
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,30
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,38
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s} (W.m^{-2}.K^{-1})$			0,98
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			1,55
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	0,19	
			B úsporná
B - C	0,75	0,29	
			C vyhovující
C - D	1,00	0,38	
			D nevyhovující
D - E	1,50	0,58	
	1,55	0,59	E nevhodná
E - F	2,00	0,77	
			F velmi nevhodná
F - G	2,50	0,96	
			G mimořádně nevhodná

Zjištění:

Předmět energetického auditu z hlediska prostupu tepla obálkou budovy spadá do klasifikační třídy E – nevhodná. K největším tepelným ztrátám prostupem dochází stropem nad nevytápěným suterénem. Konstrukce podlahy přilehlé k zemině bez zateplení nesplňuje požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla, nicméně z důvodu špatné technické proveditelnosti není navrženo zateplení podlahových konstrukcí. Konstrukce nezateplených obvodových stěn rovněž nesplňuje požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla, nicméně tyto podléhají ochraně památkové péče, tudíž jejich zateplení není možné. Proto je v kapitole 4 navrženo pouze opatření na zlepšení tepelně technických vlastností stropu nad nevytápěným suterénem.

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 energií 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 faktur zemního plynu. Spotřeba energie na osvětlení byla stanovena z celkového příkonu osvětlení a doby provozu svítidel. Spotřeba energie na chlazení byla stanovena dle chladicího příkonu klimatizačních jednotek a předpokládaných provozních hodin. Spotřeba energie na přípravu teplé vody byla odhadnuta na základě charakteru provozu ve vztahu k počtu zaměstnanců. Spotřeba energie na větrání byla stanovena z příkonu a provozních hodin větrací jednotky. Spotřeba energie na technologické procesy byla stanovena z příkonu a provozních hodin jednotlivých technologických zařízení.

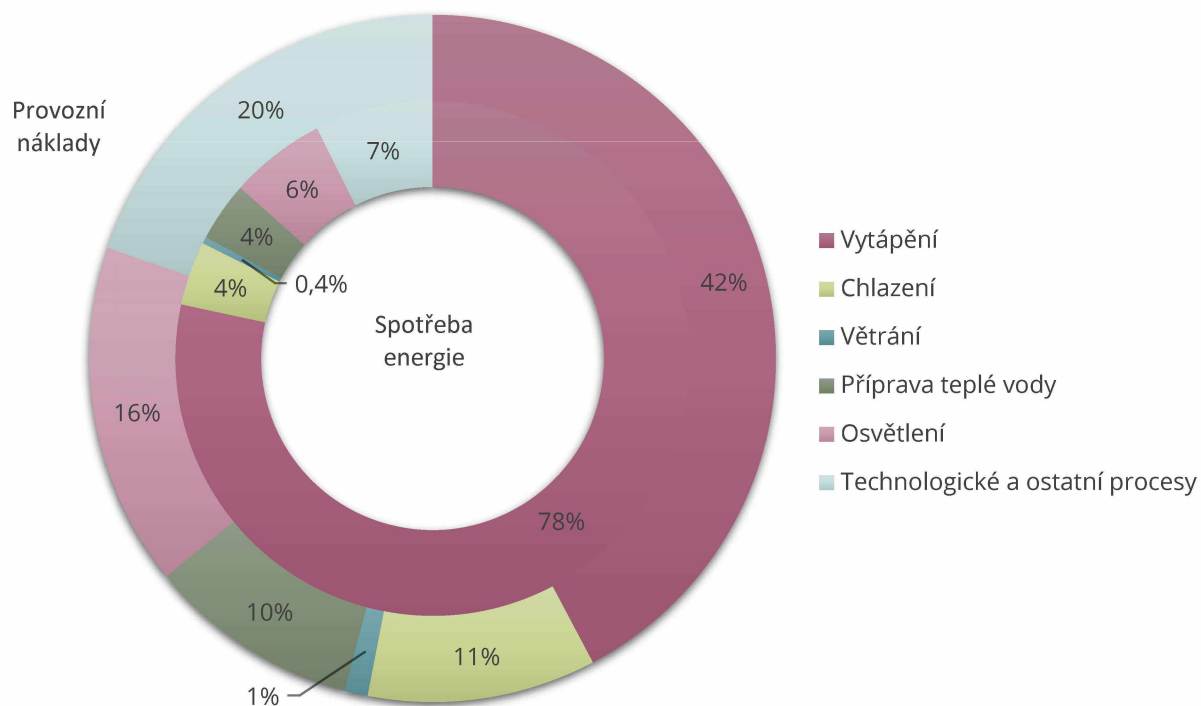
Tabulka č. 3.4.1: Výchozí roční energetická bilance

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	644,98	179,16	269
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0
3	Spotřeba paliv a energie	644,98	179,16	269
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	644,98	179,16	269
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	176,60	49,05	40
7	Spotřeba energie na vytápění	505,59	140,44	114
8	Spotřeba energie na chlazení	25,98	7,22	29
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	24,05	6,68	27
10	Spotřeba energie na větrání	2,64	0,73	3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	38,95	10,82	43
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	47,77	13,27	53

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)

Výchozí roční energetická bilance



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 4,006 Kč/kWh a za zemní plyn 0,809 Kč/kWh.

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 uložili 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.

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

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

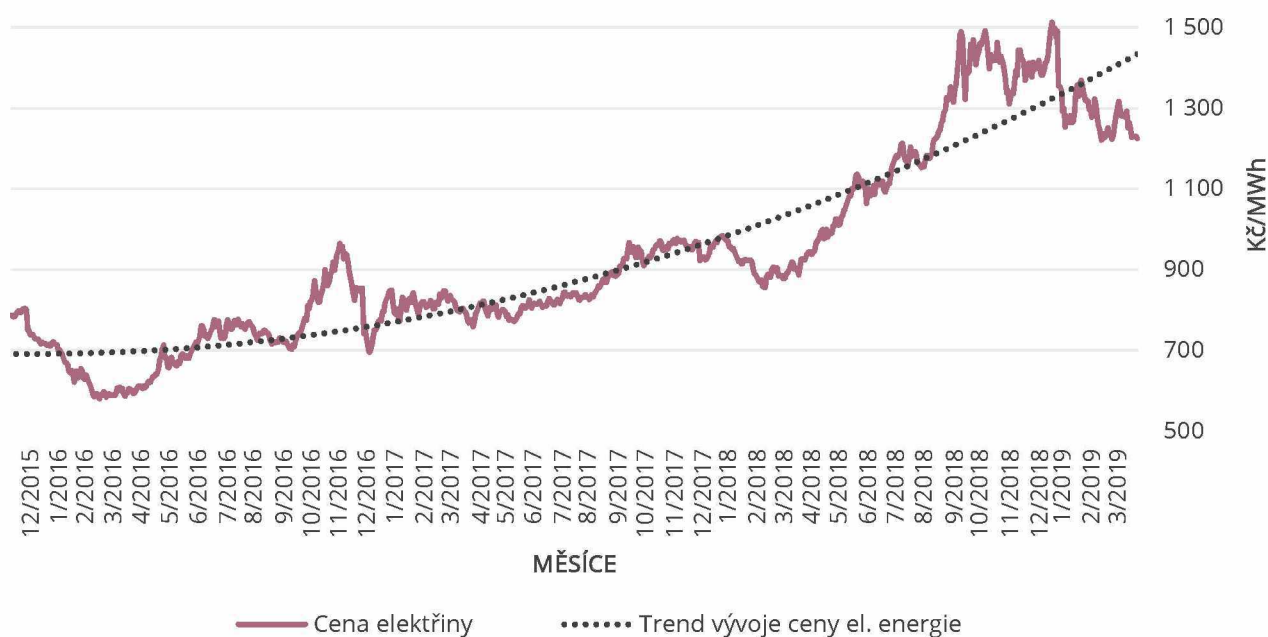
Vývoj ceny elektřiny za poslední tři roky

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

Vývoj ceny elektřiny za poslední tři roky



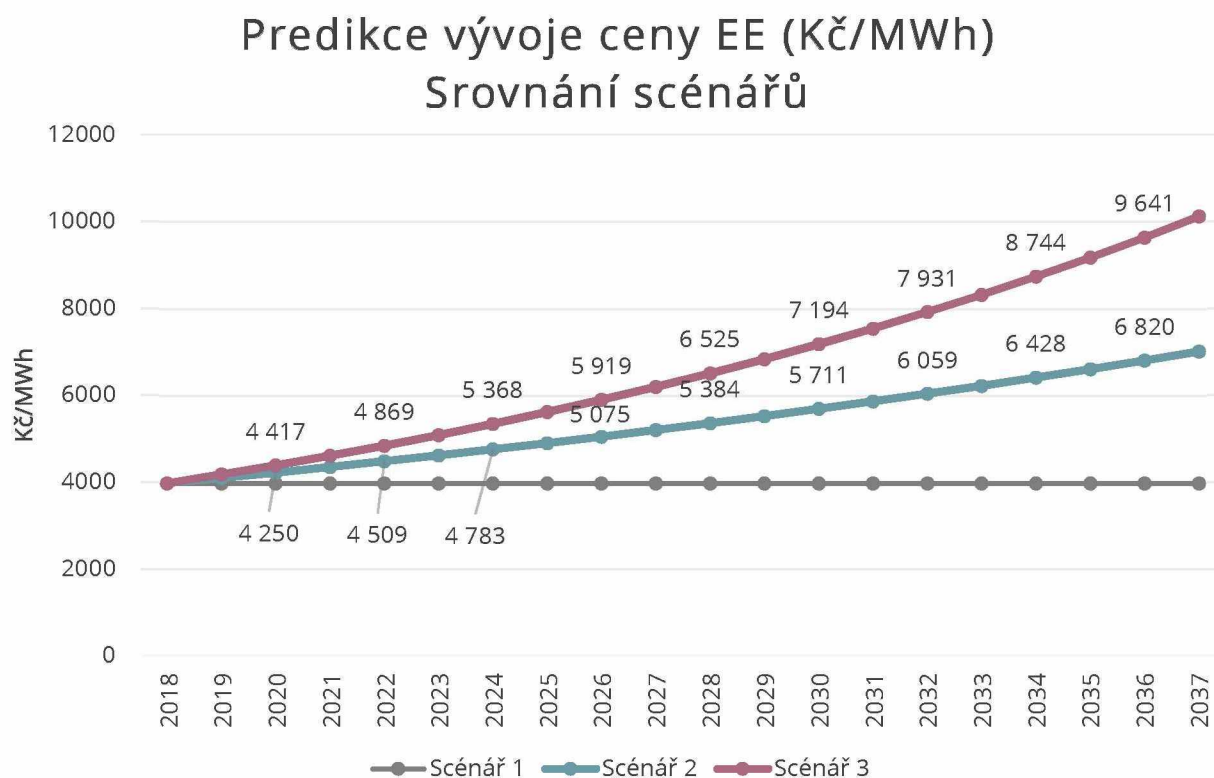
Scénáře předpokládaného vývoje cen EE

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 uvažováním 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.	2018	0%	4 006	3%	4 006	5%	4 637
2.	2019			3%	4 126	5%	4 869
3.	2020			3%	4 644	5%	5 113
4.	2021			3%	4 783	5%	5 368
5.	2022			3%	4 927	5%	5 637
6.	2023			3%	5 075	5%	5 919
7.	2024			3%	5 227	5%	6 214
8.	2025			3%	5 384	5%	6 525
9.	2026			3%	5 545	5%	6 851
10.	2027			3%	5 711	5%	7 194
11.	2028			3%	5 883	5%	7 554
12.	2029			3%	6 059	5%	7 931
13.	2030			3%	6 241	5%	8 328
14.	2031			3%	6 428	5%	8 744
15.	2032			3%	6 621	5%	9 182
16.	2033			3%	6 820	5%	9 641
17.	2034			3%	7 024	5%	10 123
18.	2035			3%	7 235	5%	10 629
19.	2036			3%	7 452	5%	11 160
20.	2037			3%	7 676	5%	11 718

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

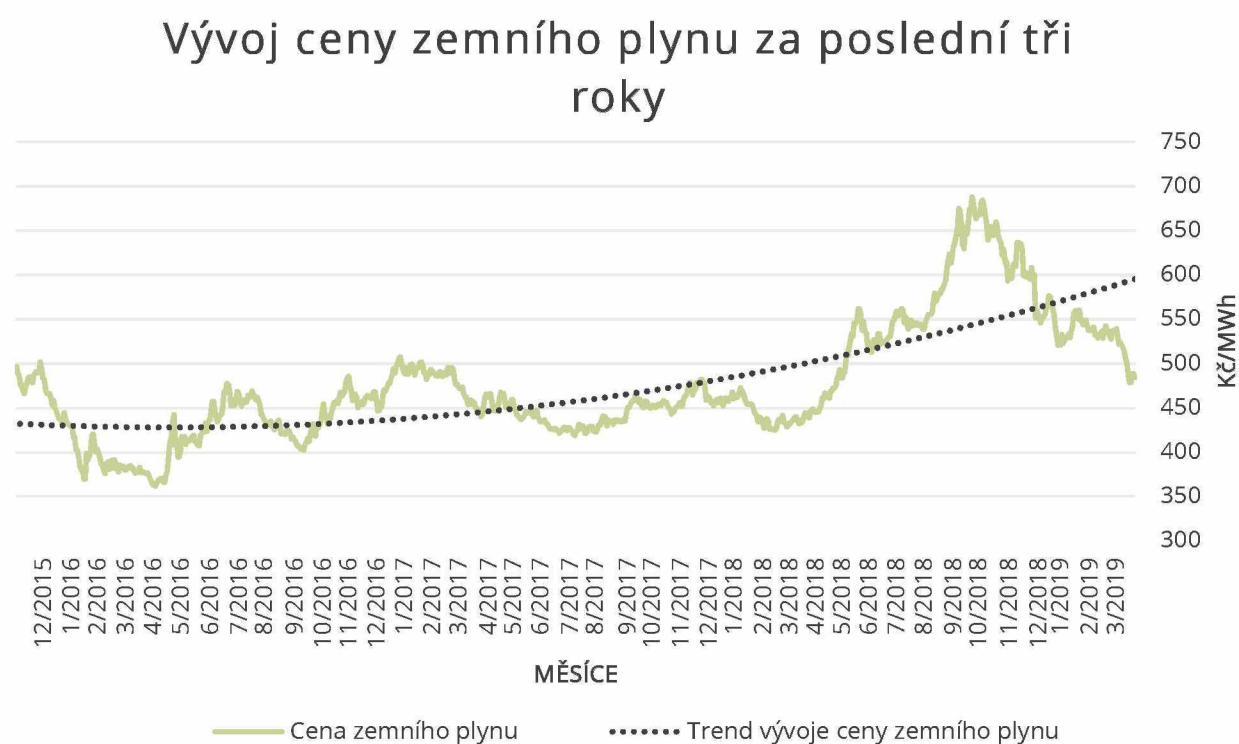


Vývoj ceny zemního plynu za poslední tři roky

Níže uvedený graf zobrazuje vývoj ceny zemního plynu na Pražské energetické burze. Za sledované období posledních tří let poklesla cena zemního plynu z cca 700 Kč/MWh na nyníšších cca 450 Kč/MWh, přičemž se tento pokles odehrál mezi koncem roku 2014 a začátkem roku 2016, kdy se ceny ustálily na dnešních hodnotách.

Jedním z největších producentů skleníkových plynů je uhlí a vzhledem k stále větším potřebám a tlakům na snížení emisí (např. podle Pařížské dohody se státy zavazují snížit své emise do roku 2030 o 40 %) je třeba využívat méně znečišťující zdroje energie jako je zemní plyn. V důsledku tohoto se předpokládají další investice do plynovodů a využití zemního plynu jako zdroje energie. Následkem čehož se v tuto chvíli nepředpokládá výraznější růst cen energie.

Graf č. 4.3: Vývoj ceny zemního plynu za poslední tři roky



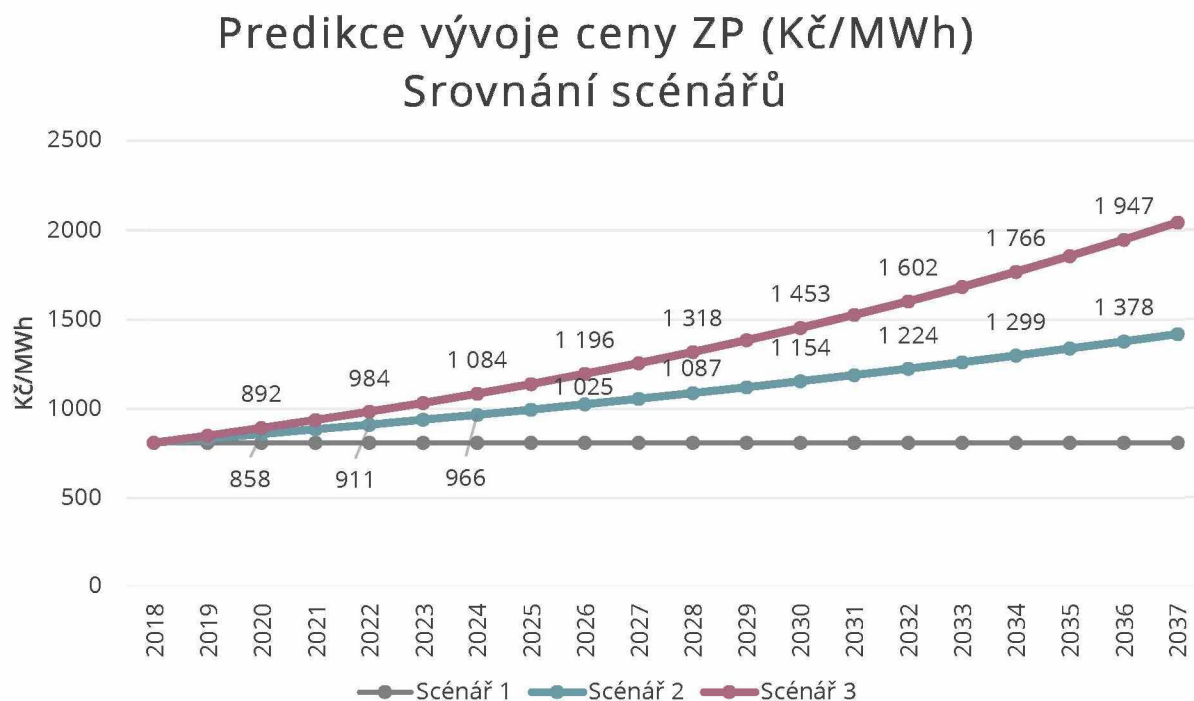
Scénáře předpokládaného vývoje cen ZP

Navzdory tomu, že je vysoce nepravděpodobné, že by se ceny zemního plynu v příštích letech vůbec neměnily, v ekonomickém hodnocení neuvažujeme s růstem ceny zemního plynu, což negativním způsobem ovlivňuje reálnou dobu návratnosti úsporných opatření. Pro zachycení možného vývoje cen jsme níže doplnili dva scénáře, jeden s uvažováním 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 zemního plynu má.

Tabulka č. 4.2: Scénáře předpokládaného vývoje cen

Pořadí	Rok	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3	
		Změna ceny [%]	Cena ZP [Kč/MWh]	Změna ceny [%]	Cena ZP [Kč/MWh]	Změna ceny [%]	Cena ZP [Kč/MWh]
1.	2018	0%	809	3%	809	5%	937
2.	2019			3%	809	5%	984
3.	2020			3%	833	5%	1 033
4.	2021			3%	858	5%	1 084
5.	2022			3%	884	5%	1 139
6.	2023			3%	911	5%	1 196
7.	2024			3%	938	5%	1 255
8.	2025			3%	966	5%	1 318
9.	2026			3%	995	5%	1 384
10.	2027			3%	1 025	5%	1 453
11.	2028			3%	1 056	5%	1 526
12.	2029			3%	1 087	5%	1 602
13.	2030			3%	1 120	5%	1 682
14.	2031			3%	1 154	5%	1 766
15.	2032			3%	1 188	5%	1 855
16.	2033			3%	1 224	5%	1 947
17.	2034			3%	1 261	5%	2 045
18.	2035			3%	1 299	5%	2 147
19.	2036			3%	1 337	5%	2 254
20.	2037			3%	1 378	5%	2 367

Graf č. 4.4: Predikce vývoje ceny ZP (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:

- 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

4.1.3 Přehodnocení hodnot vnitřních teplot jednotlivých prostor

Toto opatření navrhuje důkladnou analýzu potřeb na vytápění. Jedná se o kompromis mezi energetickou náročností objektu a potřebnou vnitřní teplotou tak jak ji vyžadují uživatelé vnitřních prostor. Snížení vnitřní teploty o 1 °C přináší úsporu provozních nákladů cca o 6 %. Dále pak zhodnocení vytápěných prostor – zda je nutné vytápět všechny místnosti nebo zda je možné některé místnosti pouze temperovat popřípadě zcela nevytápět.

4.2 Nízkoinvestiční opatření

4.2.1 Regulace otopných těles

Termostatické ventily (TRV) jsou určeny pouze pro zachycení nahodilých tepelných zisků od sluneční zátěže a vnitřních zdrojů tepla. Aby tuto základní funkci každý ventil plnil, musí být splněny základní podmínky jeho instalace.

- Otopné těleso musí být nadimenzováno podle skutečné tepelné ztráty místnosti.
- Topná voda musí být ekvitemně regulována podle aktuální topné křivky pro danou budovu.
- Musí být zajištěny správné tlakové poměry pro správnou a bezhlučnou funkci termostatického ventilu.
- Na TRV nesmí působit neodtlučené kmity z jiných armatur nebo z hlavních potrubních rozvodů.
- Musí být splněny podmínky na čistotu topné vody.

V prostorách, které jsou navrženy na vnitřní teplotu nižší než 20 °C, jako jsou chodby, toalety, skladové prostory apod. je vhodné termostatické hlavice zablokovat proti nežádoucí manipulaci na hodnotě odpovídající teplotě v dané místnosti.

Proto je navrženo nejdříve doinstalovat TRV a dále zkontrolovat funkčnost stávajících termostatických ventilů, nefunkční vyměnit popřípadě doinstalovat termostatické hlavice. Po zateplení objektu se musí přepočítat tepelné ztráty všech místností a na základě výsledku přednastavit ekvitemní regulaci (topné křivky, noční útlumy, začátek a konec topné sezóny apod.), MaR musí být funkční. Dále je nutné zablokovat termostatické hlavice ve společných prostorách (chodby, hygienická zařízení, skladové prostory) na teplotu odpovídající dané místnosti.

4.2.2 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. 4.2.2.1: 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 nejnižšími náklady.

4.2.3 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 %.

4.2.4 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 $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$) 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 $^{\circ}\text{C}$.

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)
- netěsnosti 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.

4.2.5 Revitalizace otopné soustavy

Vnitřní povrchy otopné soustavy se bez ohledu na materiál pokrývají korozními produkty a úsadami minerálů, které brání přestupu tepla, zvyšují tlakové ztráty těchto systémů a omezují jejich regulaci i účinnost. Smyslem je odstranit z otopného systému za pomoci chemického čištění veškeré nežádoucí nečistoty, které způsobují nedostatečný přenos tepla, a tedy výrazné energetické ztráty.

- Odstraňuje ze systému kaly, rez, vápenaté usazeniny
- Zajišťuje správnou funkci a průchodnost termoregulačních ventilů
- Snižuje tepelné ztráty otopné soustavy
- Prodlužuje životnost systému

Použitá chemie nereaguje na kov, rozpouští pouze organické nečistoty. Chemickým vyčištěním se zcela obnoví funkčnost technologického zařízení, zlepší se přestup tepla na otopná tělesa, kde se ušetří energie na jeho ohřev, která se v konečném důsledku projeví jako úspora energie. Doporučená perioda pro čištění topné soustavy je 7–10 let.

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. Odhadovaný počet výtokových armatur, do kterých doporučujeme instalovat aerátory, je 12. 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)
Městský úřad	12	250	3 000
Stavební objekt (blok) celkem			3 000

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)	
Městský úřad	26 763	20 933	17 396	13 606	16 694
Stavební objekt celkem	26 763	20 933	17 396	13 606	16 694

* 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)
3 000	2,34	35	9 367
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	0,32		
Reálná doba návratnosti (r)	0,33	0,32	0,31
NPV (tis. Kč)	150,17	204,88	254,56
IRR (%)	312,24	324,61	332,85
ROI (%)	312,24	432,08	542,03

Zjištění:

Opatření řeší instalaci aerátorů do výtokových armatur. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 3 000 Kč. Opatření přinese úsporu energie na ohřev vody ve výši 2,34 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 9 367 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 0,32 let. Opatření doporučujeme k realizaci vzhledem k nízké době návratnosti.

Opatření č.2 Senzorické vodovodní baterie

Je doporučena instalace senzorické vodovodní baterie místo klasické pákové/kohoutkové baterie. Baterie je ovládána optickým senzorem. Při přerušení světelného paprsku je vyslán signál, který otevře kohouty a pustí vodu. Při následném odstínění dojde k uzavření čímž dojde k úspoře teplé vody a tím i k úspoře energie potřebné na přípravu teplé vody až o 60 %. Z hygienického hlediska jsou senzorické baterie nejefektivnější, protože člověk vůbec nepříjde do kontaktu s kontaminovanými kohoutky, nebo jinými částmi ostatních vodovodních baterií. Nevýhodou senzorických baterií je především to, že potřebují ke svému provozu elektrickou energii, která je v klidovém režimu cca 0,8 W a v provozním režimu 10 W.

Tabulka č. 4.2.4: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.2 Senzorické vodovodní baterie			
Objekt	Počet výtokových armatur (ks)	Odhadovaná cena za 1 kus baterie (Kč)	Investice (Kč)
Městský úřad	12	3500	42 000
Náklady na montáž			4 200
Celková investice (Kč)			46 200

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

Tabulka č. 4.2.5: Vyjádření provozních nákladů

OPEX					
Objekt	Spotřeba EE za rok v klidovém režimu (kWh)	Roční náklady na EE v klidovém režimu (Kč)	Spotřeba EE za rok za provozu (kWh)	Roční náklady na EE v provozním režimu (Kč)	Roční náklady (Kč)
Městský úřad	82	327	30	120	447
Celkem					447

Tabulka č. 4.2.6: Náklady na ohřev TUV, vodné a stočné před a po realizaci opatření

Opatření č.2 Senzorické vodovodní baterie					
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)	
Městský úřad	26 763	20 933	16 058	12 560	19 078
Stavební objekt celkem	26 763	20 933	16 058	12 560	19 078

* 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. 4.2.7: Hodnocení opatření

Opatření č.2	Senzorické vodovodní baterie		
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za ohřev teplé vody		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
46 200	2,56	38	10 258
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	4,50		
Reálná doba návratnosti (r)	4,77	4,39	4,17
NPV (tis. Kč)	121,53	181,45	235,85
IRR (%)	21,77	25,42	27,86
ROI (%)	22,20	30,73	38,54

Zjištění:

Jedná se o instalaci senzorických vodovodních baterií, které mohou zajistit omezení spotřeby teplé vody až o 38 %. Celkové investiční náklady byly vyčísleny na 46 200 Kč. Opatření přinese úsporu energie na ohřev vody ve výši 2,56 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 10 258 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je 4,46 let. Opatření má krátkou dobu návratnosti, ovšem vzhledem k výhodnějšímu opatření instalace aerátorů nedoporučujeme toto opatření k realizaci.

Opatření č.3 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 a plynoměr čidla (automatická měřidla), která budou snímat aktuální spotřeby v budově. Doporučeno jsou osadit 1 čidlo na elektroměr a 1 čidlo na plynoměr.

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. 4.2.8: Investiční výdaje energeticky úsporného opatření

Energetický management			
Název položky	Počet kusů	Jednotková cena (Kč.ks ⁻¹)	Cena celkem (Kč)
Hardware			
Řešení pro online odečet elektřiny	1	5 450	5 450
Řešení pro online odečet plynu	1	4 320	4 320
Doprava (km)	24	12	288
Celkové náklady na hardware			10 058
Software			
Licence vč. maintenance	1	1 285	1 285
Cena dle počtu měřicích bodů	2	130	260
Cena za komunikaci v síti LoRaWAN	2	35	70
Celkové měsíční náklady na software			1 615
Jednorázová implementace software			15 900
Celková investice			25 958

Zjištění:

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

Přesná výše úspory je velmi individuální. Předpokládáme, že po zavedení online monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu a zavedení nápravných opatření bude úspora poměrně vysoká.

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.4 Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci opatření doporučujeme výměnu všech žárovkových a zářivkových svítidel v objektu (mimo stávající LED osvětlení) za svítidla s LED technologií. Doporučena je výměna svítidel je kus za kus (celkem 279 ks svítidel), provozní doba zůstane oproti stávajícímu stavu neměnná.

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: Městský úřad								
Žárovkové svítidlo 60W	60	57	3 420	3	12	684	2 077	118 389
Kompaktní zářivkové svítidlo 15W	18	3	54	3	9	27	1 621	4 863
Zářivkové svítidlo 2x36W	86	80	6 912	1	43	3 440	2 010	160 800
Žárovkové svítidlo 60W	60	21	1 260	1	12	252	2 077	43 617
Zářivkové svítidlo 4x18W	86	2	173	1	43	86	2 162	4 324
Zářivkové svítidlo 1x18W	22	1	22	1	9	9	1 713	1 713
Zářivkové svítidlo 2x36W	86	81	6 998	3	43	3 483	2 010	162 810
Zářivkové svítidlo 1x18W	22	3	65	3	9	27	1 713	5 139
Zářivkové svítidlo 2x18W	43	3	130	1	14	42	2 036	6 108
Žárovkové svítidlo 40W	40	7	280	1	12	84	2 077	14 539
Žárovkové svítidlo 75W	75	21	1 575	1	12	252	2 077	43 617
Celkem			20 888			8 386		565 919
Celkem měněná svítidla			20 888			8 386		565 919
Celkem			21 842			9 340		
Celková investice s prací								735 695

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

Tabulka č. 4.3.2: Hodnocení opatření

Opatření č.4 Výměna stávajících svítidel za LED technologii			
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za osvětlení		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
735 695	6,28	58	25 172
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	29,23		
Reálná doba návratnosti (r)	44,36	25,60	20,94
NPV (tis. Kč)	-324,10	-177,07	-43,58
IRR (%)	-3,37	-0,47	1,46
ROI (%)	3,42	4,73	5,94

Zjištění:

Opatření řeší výměnu stávajících svítidel za svítidla s LED technologií. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 735 694,70 Kč. Opatření přinese úsporu energie na osvětlení ve výši 6,28 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 25 172 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 29,23 let. Opatření i přes delší dobu návratnosti vzhledem k přijatelné finanční úspoře doporučujeme k realizaci.

Opatření č.5 Zateplení stropu nad nevytápěným prostorem

V rámci opatření je doporučeno zateplení stropu nad nevytápěným suterénem (P2) tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Po realizaci tohoto opatření stropní konstrukce splní doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla ($U_{\text{rec}} = 0,40 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$).

Tabulka č. 4.3.3: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.5 Zateplení stropu nad nevytápěným prostorem			
Objekt	Plocha zateplení (m ²)	Odhadovaná cena za 1 m ² (Kč.m ⁻²)	Investice na objekt (Kč)
Městský úřad	391	1 280	501 064
Celková investice			501 064

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

Tabulka č. 4.3.4: Hodnocení opatření

Opatření č.5 Zateplení stropu nad nevytápěným prostorem			
Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
Městský úřad	9,86	7	7 980
Celkem	9,86	7	7 980
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	> 50		
Reálná doba návratnosti (r)	> 50	> 50	35,44
NPV (tis. Kč)	-370,59	-323,98	-281,66
IRR (%)	-9,07	-6,34	-4,52
ROI (%)	1,59	2,20	2,76

Zjištění:

Opatření řeší zateplení stropu nad nevytápěným prostorem suterénu tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 501 064,32 Kč. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 9,86 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 7 980 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu >50 let. Opatření nedoporučujeme z důvodu dlouhé doby návratnosti.

Opatření č.6 Výměna zdrojů vytápění

Je doporučena výměna stávajících plynových kotlů za 2 nové plynové kondenzační kotle v kaskádovém zapojení o výkonu jednoho 88,7 kW s vyšší účinností.

Tabulka č. 4.3.5: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.6 Výměna zdrojů vytápění						
	Název	Tepelný výkon (kW)	Účinnost (%)	Počet (ks)	Celkový výkon (kW)	Investice (Kč)
Stávající zdroj	Wolf NG 30E-120	120	87,00	1	120	-
vyměňujeme za:	Kaskádový kondenzační kotel 88,7 kW	88,7	98,89	1	88,7	94 900,00
Stávající zdroj	Destila DPL-50	49,5	87,00	1	49,5	-
vyměňujeme za:	Kaskádový kondenzační kotel 88,7 kW	88,7	98,89	1	88,7	94 900,00
Náklady na montáž						75 920 Kč
Stavební objekt (blok) celkem						265 720 Kč

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

Tabulka č. 4.3.6: Hodnocení opatření

Opatření č.6	Výměna zdrojů vytápění		
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za vytápění		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
265 720	16,88	12	13 659
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	19,45		
Reálná doba návratnosti (r)	24,89	17,73	15,25
NPV (tis. Kč)	-42,38	37,40	109,84
IRR (%)	0,27	3,27	5,28
ROI (%)	5,14	7,11	8,92

Zjištění:

Opatření řeší výměnu stávajících zdrojů za nové s vyšší účinností. Celkové investiční výdaje byly vyčísleny na 265 720 Kč. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 16,88 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 13 659 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je dle výpočtu 19,45 let. Opatření doporučujeme k realizaci z důvodu přijatelné doby návratnosti.

Opatření č.7 Solární kolektory - ohřev TV

Je doporučena instalace solárního termického systému, kdy budou instalovány 2 ks solárních kolektorů. K solárnímu termickému systému je dále navržen bivalentní zásobník na TV o celkovém objemu 734 l. Toto opatření je navrženo tak, aby pokrylo celkovou roční potřebu teplé vody z cca 50 %.

Tabulka č. 4.3.7: Základní údaje energeticky úsporného opatření

Opatření č.7	Solární kolektory - ohřev TV - Městský úřad
Typ solárních kolektorů	REGULUS KPS11
Azimutový úhel osluněné plochy γ (vůči jihu)	0°
Úhel sklonu plochy β	30°
Plocha apertury jednoho solárního kolektoru (m ²)	2,295
Počet solárních kolektorů (ks)	3
Cena 1 kolektoru (Kč)	9 990
Investice za solární kolektory (Kč)	29 970
Objem zásobníků na TV (litrů)	734
Počet zásobníků (ks)	1
Celkový objem (litrů)	734
Cena 1 zásobníku (Kč)	54 500
Investice za zásobníky (Kč)	54 500
Náklady na montáž (Kč)	33 788
Celková investice (Kč)	118 258

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

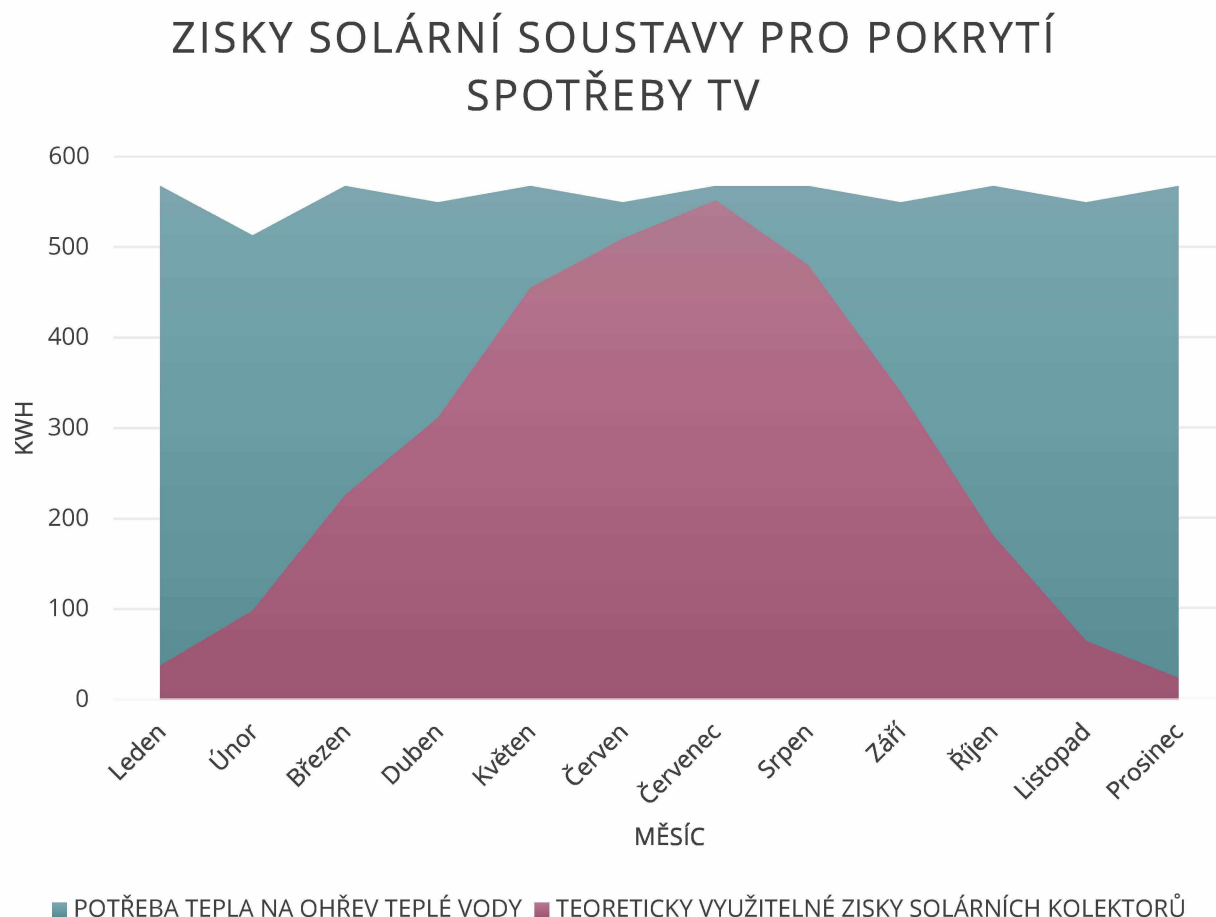
Tabulka č. 4.3.8: Základní údaje energeticky úsporného opatření

Opatření č.7 Solární kolektory - ohřev TV - Městský úřad	
Počet osob využívajících TV	40
Potřeba TV na osobu za den (l)	15
Denní potřeba teplé vody za teplotního spádu tTV/tSV (l)	600
Teplotní spád (teplá - studená voda)	45
Potřeba tepla na ohřev vody (kWh/den)	32

Tabulka č. 4.3.9: Parametry solárního systému

Opatření č.7 Solární kolektory - ohřev TV - Městský úřad					
Měsíc	Denní dávka slunečního ozáření $H_{T,den}$ (kWh.m ⁻² .den ⁻¹)	Průměrná teplota po měsících $t_{e,s}$ (°C)	Střední sluneční ozáření G_m (W.m ⁻²)	Teoreticky využitelné zisky solárních kolektorů $Q_{k,u}$ (kWh.měs. ⁻¹)	Potřeba tepla na ohřev teplé vody $Q_{p,c}$ (kWh.měs. ⁻¹)
Leden	0,93	-1,74	357	37	567
Únor	1,77	0,17	435	98	513
Březen	2,87	4,18	507	226	567
Duben	3,62	9,33	526	311	549
Květen	4,69	14,46	525	455	567
Červen	5,23	17,10	517	509	549
Červenec	5,29	19,46	516	551	567
Srpen	4,63	19,04	519	480	567
Září	3,71	14,21	501	339	549
Říjen	2,25	9,25	446	181	567
Listopad	1,18	3,87	370	65	549
Prosinec	0,68	-0,41	325	23	567
Celkem					6 681

Graf č. 4.3.1: Vyhodnocení energetických zisků dosažitelných soustavou solárních kolektorů



Tabulka č. 4.3.10: Hodnocení opatření

Opatření č.7 Solární kolektory - ohřev TV			
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory		
	Úspora energie za ohřev teplé vody		
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)
118 258	3,27	49	13 117
Ekonomické vyhodnocení opatření			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	9,02		
Reálná doba návratnosti (r)	10,04	8,60	7,91
NPV (tis. Kč)	96,23	172,84	242,41
IRR (%)	9,18	12,45	14,63
ROI (%)	11,09	15,35	19,26

Zjištění:

Jedná se o instalaci 3 ks solárních kolektorů na střechu objektu, čímž dojde ke snížení spotřeby elektřiny a zemního plynu na přípravu teplé vody, a to až o 49 %. Celkové investiční výdaje činí 118 258 Kč. Opatření přinese úsporu energie na ohřev vody ve výši 3,27 MWh ročně, což při současných cenách za energie představuje finanční úsporu ve výši 13 117 Kč ročně. Vzhledem k obvyklé době návratnosti doporučujeme opatření k realizaci.

Další neuvažovaná opatření:

Zateplení stěn

Není uvažováno z důvodu památkové ochrany stávajících nezateplených stěn.

Zateplení střech

Není uvažováno z důvodu stávajícího zateplení střešních konstrukcí.

Výměna výplní otvorů

Není uvažována z důvodu, že většina výplní splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Fotovoltaika

Návrh fotovoltaické elektrárny na střechu objektu není v návrhu opatření zahrnut, vzhledem k nízké spotřebě elektrické energie v objektu.

Tepelná čerpadla

Instalace tepelného čerpadla není ve výpočtu zahrnuta, a to vzhledem k vysokým investičním nákladům, a tím i vyšší době návratnosti.

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.3: Energetický management
- Opatření č.4: Výměna stávajících svítidel za LED technologii
- Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění

Tabulka č. 5.1: 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	3 000	2,34	9 367
Energetický management	25 958	-	-
Výměna stávajících svítidel za LED technologii	735 695	6,28	25 172
Výměna zdrojů vytápění	265 720	16,88	13 659
Celkem	1 030 373	25,50	48 198
Ekonomické vyhodnocení			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	21,38		
Reálná doba návratnosti (r)	28,17	19,33	16,44
NPV (tis. Kč)	-242,27	39,25	294,86
IRR (%)	-0,63	2,35	4,34
ROI (%)	4,68	6,47	8,12

Tabulka č. 5.2: 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)					
1 030 373	25,50	14	48 198	-	-	-	-	21,38
1 030 373 Kč	48 198 Kč							

Zjištění:

Varianta 1 zahrnuje opatření založené na instalaci aerátorů do výtokových armatur, zavedení energetického managementu, výměnu stávajících svítidel za svítidla s LED technologií a výměně zdrojů vytápění. Celková roční úspora, která činí 14 %, přinese úsporu energie ve výši 25,50 MWh ročně, což ročně značí finanční úsporu ve výši 48 198 Kč. Výhodou této varianty je vyšší finanční a energetická úspora oproti variantě 2.

VARIANTA 2

Ve variantě č. 2 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.3: Energetický management
- Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění
- Opatření č.7: Solární kolektory pro ohřev teplé vody

Tabulka č. 5.3: Využitý potenciál energetických úspor - Varianta 2

Po realizaci projektu (roční hodnoty)			
Název opatření	Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie	
		(MWh.rok ⁻¹)	(Kč.rok ⁻¹)
Energetický management	25 958	-	-
Výměna zdrojů vytápění	265 720	16,88	13 659
Solární kolektory pro ohřev teplé vody	118 258	3,27	13 117
Celkem	409 936	20,15	26 776
Ekonomické vyhodnocení			
Scénář	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Prostá doba návratnosti (r)	15,31		
Reálná doba návratnosti (r)	18,46	14,20	12,51
NPV (tis. Kč)	27,89	184,29	326,29
IRR (%)	2,69	5,77	7,83
ROI (%)	6,53	9,04	11,34

Tabulka č. 5.4: 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)					
409 936	20,15	11	26 776	-	-	-	-	15,31
409 936 Kč	26 776 Kč							

Zjištění:

Varianta 2 zahrnuje opatření založené na zavedení energetického managementu, výměnu zdrojů a instalaci solárních kolektorů pro ohřev vody. Celková roční úspora, která činí 11 %, přinese úsporu energie ve výši 20,15 MWh ročně, což ročně značí finanční úsporu ve výši 26 776 Kč. Výhodou této varianty je nižší investice a prostá doba návratnosti 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	-	48 198	26 776
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	48 198	26 776
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	1 030 373	409 936
z toho:		-	-	-
náklady na projektovou dokumentaci	Kč	-	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 030 373	409 936
náklady na přípojky	Kč	-	0	0
Provozní náklady celkem	Kč.rok ⁻¹	268 756	220 558	241 980
z toho:		-	-	-
náklady na energii	Kč.rok ⁻¹	268 756	220 558	241 980
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	-	-242	28
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	21	15
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	28	18
IRR	%	-	-1	3
ROI	%	-	5	7

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.2.

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)	38,72	30,10	35,45
Zemní plyn	(MWh.rok ⁻¹)	140,44	123,56	123,56

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)	0,0032	0,0026	0,0005	0,0028	0,0003
PM ₁₀	0,0023	0,0020	0,0003	0,0020	0,0003
PM _{2,5}	0,0026	0,0022	0,0004	0,0023	0,0003
SO ₂	0,0334	0,0260	0,0073	0,0305	0,0028
NO _x	0,1341	0,1158	0,0184	0,1188	0,0153
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0005	0,0004	0,0001	0,0004	0,0001
CO ₂	67,1800	55,0915	12,0885	60,5011	6,6789

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.1.

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	Kč.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie	644,98	179,16	268 756	553,18	153,66	220 558
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	644,98	179,16	268 756	553,18	153,66	220 558
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	644,98	179,16	268 756	553,18	153,66	220 558
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	176,60	49,05	39 718	154,61	42,95	32 399
7 Spotřeba energie na vytápění	505,59	140,44	113 642	444,82	123,56	99 984
8 Spotřeba energie na chlazení	25,98	7,22	28 914	25,98	7,22	28 914
9 Spotřeba energie na přípravu TV	24,05	6,68	26 763	15,63	4,34	17 396
10 Spotřeba energie na větrání	2,64	0,73	2 941	2,64	0,73	2 941
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení	38,95	10,82	43 340	16,33	4,54	18 168
13 Spotřeba energie na ost. procesy	47,77	13,27	53 156	47,77	13,27	53 156

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		91,81	25,50	14,23	48 198
2 Změna zásob paliv		0,00	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie		91,81	25,50	14,23	48 198
4 Prodej energie cizím		0,00	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu		91,81	25,50	14,23	48 198
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech		21,99	6,11	12,45	7 319
7 Spotřeba energie na vytápění		60,77	16,88	12,02	13 659
8 Spotřeba energie na chlazení		0,00	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV		8,42	2,34	35,00	9 367
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		22,62	6,28	58,08	25 172
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		644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
2 Změna zásob paliv		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie		644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
4 Prodej energie cizím		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu		644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech		176,60	49,05	39 718	153,54	42,65	31 207
7 Spotřeba energie na vytápění		505,59	140,44	113 642	444,82	123,56	99 984
8 Spotřeba energie na chlazení		25,98	7,22	28 914	25,98	7,22	28 914
9 Spotřeba energie na přípravu TV		24,05	6,68	26 763	12,26	3,41	13 646
10 Spotřeba energie na větrání		2,64	0,73	2 941	2,64	0,73	2 941
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti		0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení		38,95	10,82	43 340	38,95	10,82	43 340
13 Spotřeba energie na ost. procesy		47,77	13,27	53 156	47,77	13,27	53 156

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	72,56	20,15	11,25	26 776
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	72,56	20,15	11,25	26 776
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	72,56	20,15	11,25	26 776
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	23,06	6,41	13,06	8 510
7 Spotřeba energie na vytápění	60,77	16,88	12,02	13 659
8 Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	11,79	3,27	49,01	13 117
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	0,00	0,00	0,00	0
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.3: Energetický management
- Opatření č.4: Výměna stávajících svítidel za LED technologii
- Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění

Ve variantě č. 2 jsou zahrnuta následující opatření:

- Opatření č.3: Energetický management
- Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění
- Opatření č.7: Solární kolektory pro ohřev teplé vody

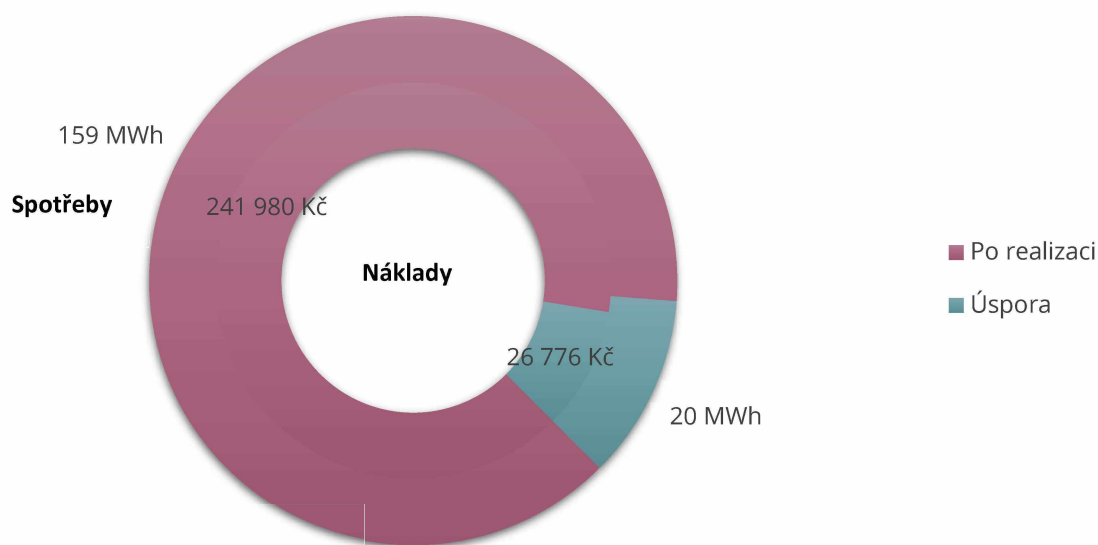
Návrhem výše uvedených jednotlivých variant, vytvořených kombinací energeticky úsporných opatření jak částí stavební, tak částí technického zařízení budovy, je dosaženo dále uvedených hodnot energetických a ekonomických veličin, takže jejich srovnáním lze rozhodnout o optimální variantě. Srovnání hodnot 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	25,50	20,15	Varianta 1
Investiční náklady	Kč	1 030 373	409 936	Varianta 2
Přínos projektu	Kč	48 198	26 776	Varianta 1
Vyhodnocení za předpokladu financování z vlastních zdrojů				
Prostá doba návratnosti T_s	roky	21,38	15,31	Varianta 2
Reálná doba návratnosti T_{sd}	roky	28,17	18,46	Varianta 2
NPV	tis. Kč	-242	28	Varianta 2
IRR	%	-1	3	Varianta 2

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 investičních výdajů (409 936 Kč), prosté doby návratnosti a ekonomických ukazatelů NPV a IRR je výhodnější varianta 2. Z hlediska potenciálu energetické (25,50 MWh/rok) a finanční úspory (48 295 Kč) je výhodnější varianta 1. Vzhledem k výše uvedeným důvodům doporučujeme k realizaci soubor opatření uvedený ve variantě 2.

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.2

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

7.1 Popis optimální varianty

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

Jako optimální byla zvolena Varianta č.2

Opatření č.3: Energetický management

Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění

Opatření č.7: Solární kolektory pro ohřev teplé vody

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.2							
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)				
409 936	20,15	11	26 776	-	-	-	26 776
409 936	20,15	11	26 776	26 776			

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 410 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 242 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.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	644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	644,98	179,16	268 756	572,43	159,01	241 980
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	176,60	49,05	39 718	153,54	42,65	31 207
7 Spotřeba energie na vytápění	505,59	140,44	113 642	444,82	123,56	99 984
8 Spotřeba energie na chlazení	25,98	7,22	28 914	25,98	7,22	28 914
9 Spotřeba energie na přípravu TV	24,05	6,68	26 763	12,26	3,41	13 646
10 Spotřeba energie na větrání	2,64	0,73	2 941	2,64	0,73	2 941
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
12 Spotřeba energie na osvětlení	38,95	10,82	43 340	38,95	10,82	43 340
13 Spotřeba energie na ost. procesy	47,77	13,27	53 156	47,77	13,27	53 156

(§ 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 2	Jednotka
Přínosy projektu celkem	26 776	Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	26 776	Kč
Investiční výdaje projektu celkem	409 936	Kč
náklady na přípravu projektu	0	Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	409 936	Kč
náklady na přípojky	0	Kč
Provozní náklady celkem	241 980	Kč.rok ⁻¹
náklady na energii	241 980	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	28	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.2 (t.rok ⁻¹)	Snížení emisí (t.rok ⁻¹)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0032	0,0028	0,0003
PM ₁₀	0,0023	0,0020	0,0003
PM _{2,5}	0,0026	0,0023	0,0003
SO ₂	0,0334	0,0305	0,0028
NO _x	0,1341	0,1188	0,0153
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0005	0,0004	0,0001
CO ₂	67,1800	60,5011	6,6789

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 doporučíme 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 zpracováván 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

Městský Úřad Šlapanice

b) adresa

Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického auditu je budova městského úřadu ve Šlapanicích. Objekt je ve vlastnictví města Šlapanice, nachází se na adrese Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice, v k.ú. Šlapanice u Brna [762792]. Jedná se o třípodlažní budovu půdorysného tvaru písmene "U" o přibližných rozměrech 39 x 26 m. V prostorách se nachází kanceláře a obřadní síň. Z energetického hlediska byl objekt hodnocen jako 3-zónový.

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.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Objekt slouží jako budova městského úřadu.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroj tepla

počet	2	ks
instalovaný výkon	0,17	MW
roční výroba	122,18	MWh
roční spotřeba paliva	505,59	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	ZP

3. Spotřeba energie					
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	49,05	MWh/r	EE, ZP
Vytápění	0,19	MW	140,44	MWh/r	ZP
Chlazení	0,03	MW	7,22	MWh/r	EE
Větrání	0,001	MW	0,73	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,01	MW	6,68	MWh/r	EE
Osvětlení	0,02	MW	10,82	MWh/r	EE
Technologie	0,06	MW	13,27	MWh/r	EE
Celkem	0,32	MW	179,16	MWh/r	EE, ZP

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření					
Jako optimální byla zvolena Varianta č.2, skládající se z následujících energeticky úsporných opatření:					
Opatření č.3: Energetický management					
Opatření č.6: Výměna zdrojů vytápění					
Opatření č.7: Solární kolektory pro ohřev teplé vody					
2. Úspory energie a nákladů					
<u>Spotřeba a náklady na energii - celkem</u>					
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Energie	179,16	MWh/r	159,01	MWh/r	20,15 MWh/r
Náklady	269	tis. Kč/r	242	tis. Kč/r	27 tis. Kč/r
<u>Spotřeba energie</u>					
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	49,05	MWh/r	42,65	MWh/r	6,41 MWh/r
Vytápění	140,44	MWh/r	123,56	MWh/r	16,88 MWh/r

Chlazení	7,22	MWh/r	7,22	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	0,73	MWh/r	0,73	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	6,68	MWh/r	3,41	MWh/r	3,27	MWh/r
Osvětlení	10,82	MWh/r	10,82	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	13,27	MWh/r	13,27	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	38,72	MWh/r	35,45	MWh/r	3,27	MWh/r
SZTE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
ZP	140,44	MWh/r	123,56	MWh/r	16,88	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	29
KVET	0
Ostatní	71

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0
Ostatní	100

Náklady při spotřebě energie

Budovy - úprava obálky	0	Technologie	0
Budovy - technické systémy	100	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	2	%
NPV	28	tis. Kč	investiční náklady	410	tis. Kč
reálná doba návratnosti	18	roků	cash flow	27	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)	0,0032	0,0026	0,0005	0,0028	0,0003
PM ₁₀	0,0023	0,0020	0,0003	0,0020	0,0003
PM _{2,5}	0,0026	0,0022	0,0004	0,0023	0,0003
SO ₂	0,0334	0,0260	0,0073	0,0305	0,0028
NO _x	0,1341	0,1158	0,0184	0,1188	0,0153
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0005	0,0004	0,0001	0,0004	0,0001
CO ₂	67,1800	55,0915	12,0885	60,5011	6,6789

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

01.10.2019

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.
náместkyně ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

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