

Zpráva o energetickém auditu MŠ Jeronýmova v Kolíně

Vypracováno dle zákona „O hospodaření energií č.406/2000 Sb., se změnami 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb.“ a 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.



Energetický specialista:

Ing. Pavlína Heřmanová,
oprávnění č.0587

Evidenční číslo EA: 060313058703

ENERGY BENEFIT CENTRE a.s.

03/2013

Obsah:

1. Titulní list	6
1.1 Název předmětu energetického auditu	6
1.2 Datum vypracování energetického auditu	6
1.3 Jméno a příjmení energetického specialisty	6
1.4 Číslo oprávnění	6
1.5 Evidenční číslo energetického auditu z evidence o provedených činnostech energetických specialistů	6
2. Identifikační údaje	7
2.1 Údaje o vlastníkovi předmětu energetického auditu	7
2.2 Údaje o předmětu energetického auditu	7
2.3 Zadání energetického auditu	8
2.4 Účel energetického auditu	8
3. Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu	9
3.1 Údaje o předmětu energetického auditu	9
3.1.1 Charakteristika hlavních činností předmětu EA	9
3.1.2 Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsem předmětem energetického auditu	9
3.1.2.1 Seznam budov v předmětu energetického auditu a jejich účel	9
3.1.2.2 Výrobní technologie, energeticky významné technologie v předmětu EA	9
3.1.3 Situační plán	9
3.2 Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky	11
3.2.1 Parametry primárních energetických vstupů	12
3.2.2 Soupis základních údajů o energetických vstupech	12
3.2.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech	15
3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie	16
3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích	16
3.3.2 Stávající obnovitelné zdroje energie	17
3.4 Údaje o rozvodech energie v předmětu EA	17
3.4.1 Hlavní vnitřní rozvody tepla a chladu	17
3.4.2 Aktualizace schémat energ. rozvodů, zhodnocení stavu a vybavenost měřením, stanovení energetických toků v jednotlivých úsecích	17
3.5 Významné spotřebiče energie	17
3.6 Údaje tepelně technické vlastností	17
3.7 Údaje o systému managementu hospodaření s energií	17
3.8 Dopady na životní prostředí	18
3.9 Popis míry zanedbané údržby	18
3.10 Zkušenosti získané od provozovatele objektu	18

4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu	19
4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie.....	19
4.1.1 Ve zdrojích energie – přiměřené opotřebení.....	19
4.1.2 V rozvodech tepla a chladu – přiměřené opotřebení.....	19
4.1.3 Ve významných spotřebičích energie – přiměřené opotřebení	19
4.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov	19
4.3 Celková energetická bilance	20
4.4 Energetické hodnocení budovy.....	21
4.4.1 Tepelné ztráty budovy	21
4.4.2 Posouzení tepelně-technických vlastností konstrukcí budovy.....	22
4.4.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	22
4.4.4 Model energetické potřeby budovy	23
4.4.5 Využití tepelných zisků.....	24
4.4.6 Výpočtová potřeba tepla na vytápění objektu.....	24
4.5 Vyhodnocení hospodaření s energiemi	25
4.6 Celkový potenciál energetických úspor.....	25
5. Návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie	26
5.1 Opatření č.1.....	26
5.2 Opatření č.2.....	27
4.1 Opatření č.3.....	28
4.2 Neinvestiční opatření, drobná investiční opatření do 50 000Kč	28
4.3 Souhrn navržených opatření.....	29
5. Varianty z návrhu jednotlivých opatření.....	30
6.1 Varianta č.1	30
6.2 Varianta č.2	32
6. Ekonomické vyhodnocení navržených variant	35
7.1 Vstupní údaje	35
7.2 Výstupní údaje	36
7.3 Ukazatele ekonomické efektivity	37
7. Ekologické vyhodnocení navržených variant	40
Vyhodnocení zátěže životního prostředí po realizaci variant	40
Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie	41
8. Výběr optimální varianty	42
9. Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit	43

11 Evidenční list energetického auditu dle zák. č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a přílohy č.1 vyhl. 480/2012 Sb.....	45
12 Kopie dokladu o vydání oprávnění dle §10b zák. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů	48

Přílohy:

Příloha č. 1 - Protokoly a energetické štítky obálky budov dle ČSN 73 0540-2:2011

Výchozí podklady:

- Původní projektová dokumentace objektu
- Fakturační doklady za dodávku elektřiny v období 2009/2010 až 2011/2012
- Fakturační doklady za dodávku zemního plynu v období 2008/2009 až 2011/2012
- Fakturační doklady za dodávku tepla v období 2010 až 2012
- Energetický audit MŠ Jeronýmova z r. 2009 zpracovaný Ing. Krajcarovou
- Zákony, normy, vyhlášky, předpisy, technická literatura

1. Titulní list**1.1 Název předmětu energetického auditu**

Snížení energetické náročnosti

MŠ Jeronýmova v Kolíně

Mateřská škola Kolín IV. ,Jeronýmova 722, 280 02 Kolín IV.

1.2 Datum vypracování energetického auditu

5.3.2013

1.3 Jméno a příjmení energetického specialisty

Ing. Pavlína Heřmanová

1.4 Číslo oprávnění

0587

1.5 Evidenční číslo energetického auditu z evidence o provedených činnostech energetických specialistů

060313058703

2. Identifikační údaje

2.1 Údaje o vlastníkově předmětu energetického auditu

Název a sídlo: Město Kolín
Karlovo náměstí 78
280 12 Kolín 1

Statutární orgán: Mgr. et Bc. Vít Rakušan - starosta

Telefonní a faxové spojení: 321 720 911

E-mail: posta@mukolin.cz

IČO: 00235440

2.2 Údaje o předmětu energetického auditu

Název: MŠ Jeronýmova v Kolíně

Umístění předmětu, adresa: Jeronýmova 772, 280 12 Kolín 1

Vlastník: Město Kolín
Karlovo náměstí 78, 280 12 Kolín 1

Provozovatel: Mateřská škola Kolín IV.
Mateřská škola Kolín IV.,
Jeronýmova 772
280 02 Kolín IV.

Jméno odpovědného zástupce: Monika Šafránková (ředitelka školy)
321 725 420

Katastrální území: Kolín 668150

2.3 Zadání energetického auditu

Zadání energetického auditu vychází z následujících podkladů:

- z požadavků zadavatele
- energetický audit budovy je zpracovaný podle vyhlášky č.213/2001Sb. o náležitostech energetického auditu ve znění vyhlášky č.425/2004Sb. a 480/2012 Sb. Budova je hodnocena dle norem ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13370 a ČSN 730540-2:2011.

2.4 Účel energetického auditu

Energetický audit je zpracován za účelem posouzení možností snížení energetických spotřeb předmětu energetického auditu, posouzení vytápěcího systému a spotřeby elektrické energie. Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým potřebám energií v budově v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Samotné zpracování energetického auditu, jeho výstupy a závěrečné doporučení proto budou předpokladem pro rozhodování zadavatele energetického auditu o případných investicích do energeticky úsporných opatření.

3. Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu

3.1 Údaje o předmětu energetického auditu

3.1.1 Charakteristika hlavních činností předmětu EA

Budovy MŠ jsou vyzděny z dutinových cihel nebo plynosilikátových tvárnic. Areál se skládá ze tří výukových pavilonů A, B, C a z hospodářského pavilonu. Výukové pavilony jsou dvoupodlažní, hospodářský pavilon je přízemní, částečně podsklepený. Ve výukových pavilonech jsou umístěny herny dětí, hygienické zázemí, šatny. Jeden výukový pavilon byl přestavěn pro potřeby prvního stupně ZŠ, nacházejí se zde učebny, hyg. zázemí a související prostory. V hospodářském pavilonu se nachází kuchyně, příprava jídel, prádelna, sušárna, žehlárna, skladovací a kancelářské prostory. Budovy MŠ Jeronýmova slouží jako vzdělávací zařízení předškolní výuky a výuky prvního stupně ZŠ.

3.1.2 Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsem předmětem energetického auditu

Dostupná projektová dokumentace

Původní projektová dokumentace objektu. Na místě bylo provedeno hrubé přeměření objektu s pořízením fotodokumentace, která byla použita pro zpracování tohoto energetického auditu.

Popis předmětu energetického auditu

Předmětem energetického auditu je budova Mateřské školy Kolín IV., Jeronýmova 772, Kolín. Jedná se o tři dvoupodlažní a jeden přízemní, částečně podsklepený pavilon. Budovy jsou zastřešeny plochou střechou.

3.1.2.1 Seznam budov v předmětu energetického auditu a jejich účel

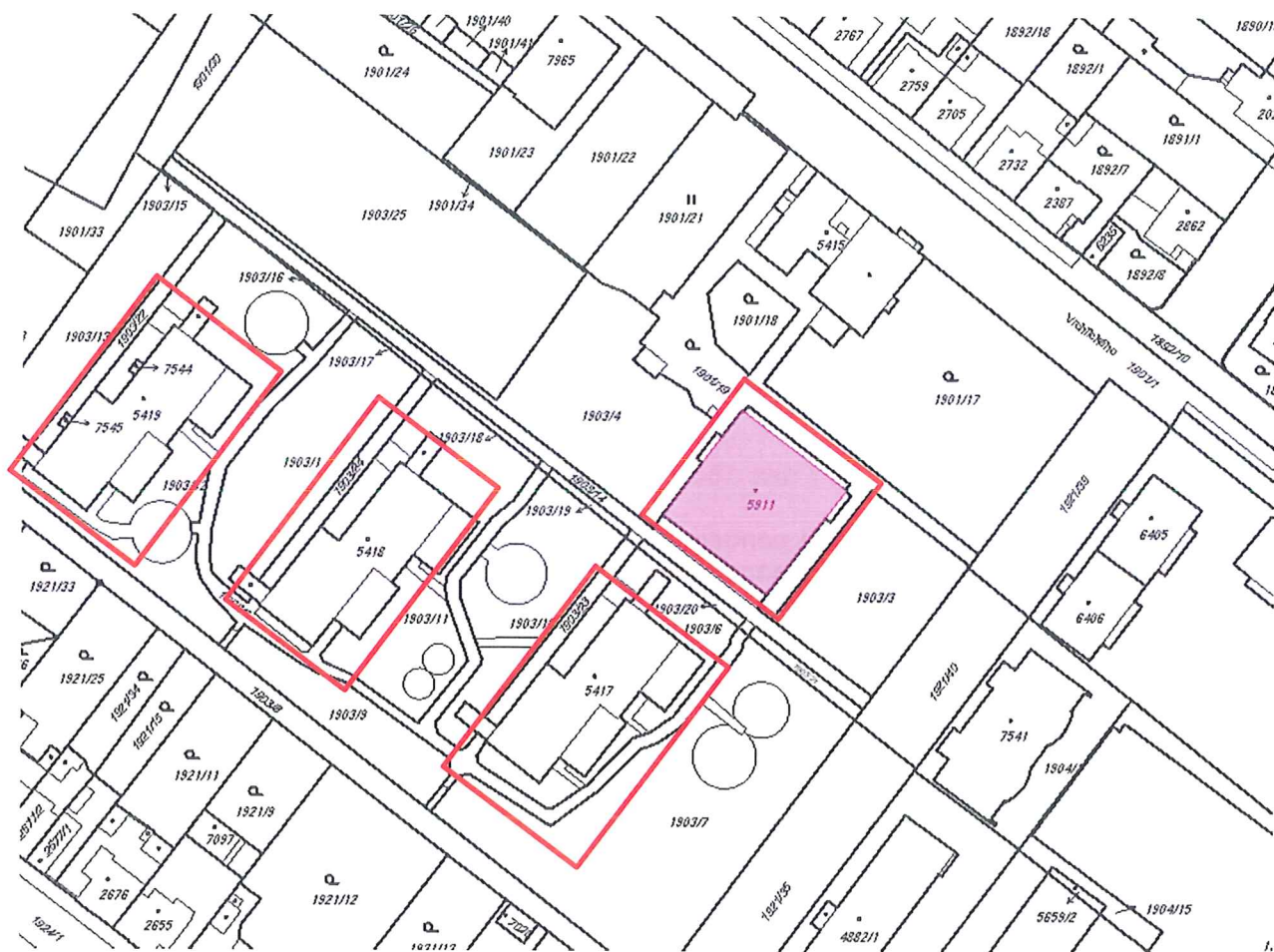
Budovy MŠ Jeronýmova v Kolíně č.p. 772, viz. situace.

3.1.2.2 Výrobní technologie, energeticky významné technologie v předmětu EA

Nejedná se o výrobní objekt.

3.1.3 Situační plán

Předmětem energetického auditu je budova ul. Jeronýmova č.p.772 v obci Kolín 533165, LV 10001 okrese Kolín, stojící na parcelách č. st. 5911, 5417, 5418 a 5419 v katastrálním území Kolín 668150. Dle informací z katastru nemovitostí se jedná o objekt občanské vybavenosti. Objekt je majetkem města Kolín, Karlovo náměstí 78, Kolín 1, 280 12. Hospodaření se svěřeným majetkem je v rukou Mateřská škola Kolín IV., Jeronýmova 772, 280 02 Kolín IV.



Obr. 1- Situace objektu (katastrální mapa)



3.2 Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky

Fakturační měření:

- fakturace dodávek elektrické energie 2009/2010 až 2011/2012
- fakturace dodávek zemního plynu 2008/2009 až 2011/2012
- fakturace dodávek tepla 2010 až 2012

Provozní režim (směnnost, počet pracovních dnů v týdnu)

Mateřská škola 6:30-16:30 hod pondělí – pátek

Počet zaměstnanců 27

Počet žáků 212

Kuchyň + jídelna 6 – 15 hod

Počet jídel / den 180

Základní škola 8-15:30 hod pondělí – pátek

Počet zaměstnanců 8

Počet žáků 192

Celý objekt je uzavřen 1 měsíc v době letních prázdnin a mezi vánočními svátky. Pavilon ZŠ je uzavřen v létě pod dobu 2 měsíců.

Smluvní závazky mající vztah k energetickému hospodářství

Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce zemního plynu s dodavatelem:

RWE Energie, a.s.

Klíšská 940

401 17 Ústí nad Labem

Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce elektrické energie s dodavatelem:

ČEZ Prodej, s.r.o.

Duhová 425/1

140 53 Praha

Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce tepla s dodavatelem:

Dalkia Kolín a.s.

Tovární 21

280 63 Kolín V

Provozovatel objektu uzavřel smlouvu o dodávce pitné vody s dodavatelem:

Vodos s.r.o.

Legerova 21

280 02 Kolín III.

Vstupní energie, které jsou fakturačně sledovány:

- elektrická energie
- zemní plyn
- teplo



Informativní tok uvažovaných energií v budově

3.2.1 Parametry primárních energetických vstupů

Elektrická energie

Hlavní jistič 3x160A, sazba C25d – Akumulace 8, měření přímé, dvoutarifní – VT a NT.

Zemní plyn

Objekt je připojen nízkotlakou plynovou přípojkou. Zemní plyn je spalován v kuchyňských spotřebičích a v plynovém kotli, který ohřívá vodu v nepřímotopném zásobníku TV. Zemní plyn je dodáván ze sítě RWE Energie, a.s. V dalších výpočtech je uvažováno s výhřevností s výhřevností 34,05 MJ/m³.

Voda

Voda je dodávána do objektu z veřejné sítě. Příprava TUV je zajišťována lokálně v 8 el. bojlerch a jednom nepřímotopném ohříváči TV, který je napojen na plynový kotel.

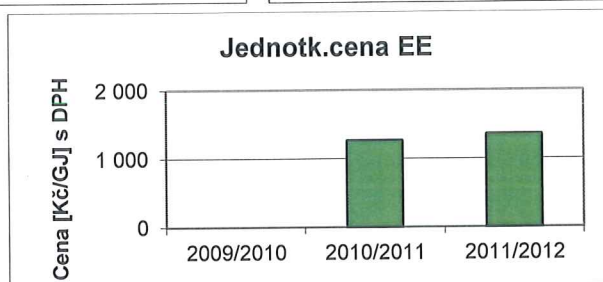
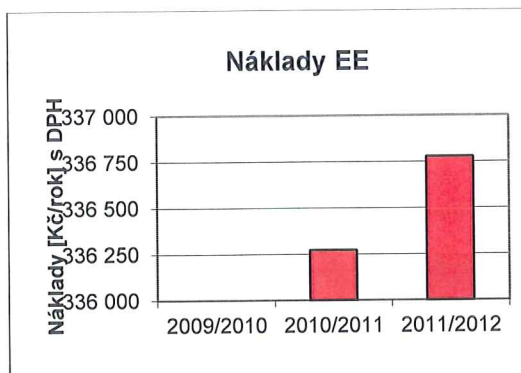
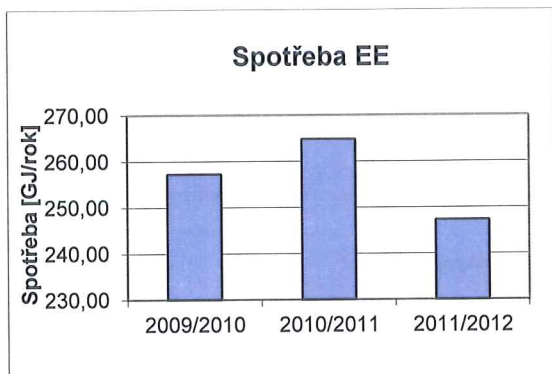
Objekt je konečným spotřebitelem elektrické energie, zemního plynu, tepla a vody.

3.2.2 Soupis základních údajů o energetických vstupech

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií.

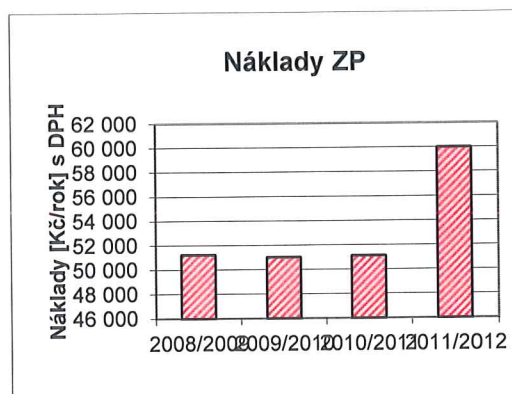
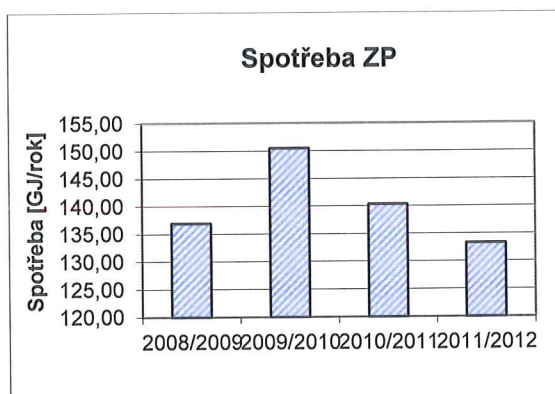
Vstupy elektrické energie do předmětu EA

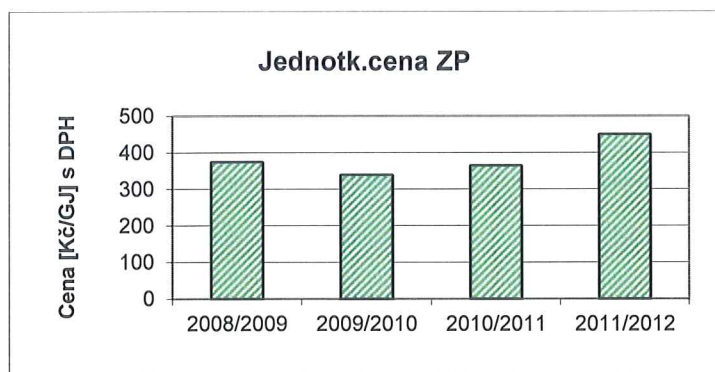
	MWh	GJ	Kč s DPH	Kč/GJ s DPH
2009/2010	71,460	257,26		0,00
2010/2011	73,562	264,82	336 271,62	1 269,80
2011/2012	68,699	247,32	336 777,94	1 361,73
Průměr	71,24	256,47	349 236,13	1 361,73



Vstupy zemního plynu do předmětu EA

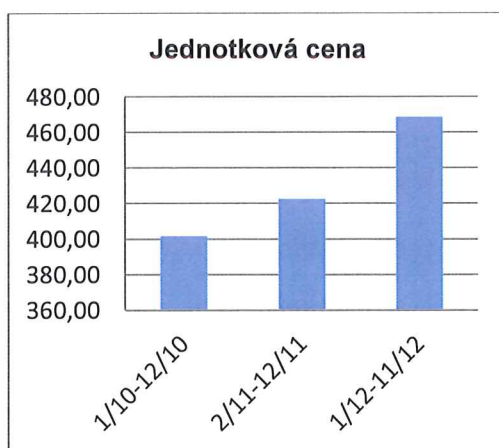
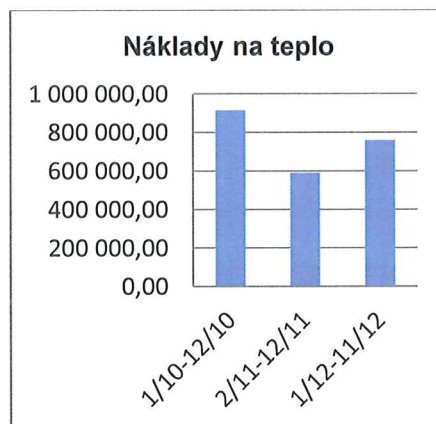
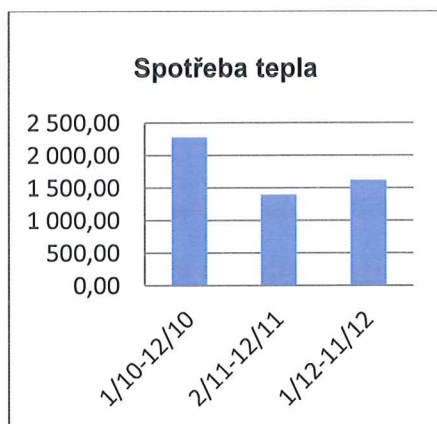
	MWh	GJ	Kč s DPH	Kč/GJ s DPH
2008/2009	38,036	136,93	51 231,23	374,14
2009/2010	41,811	150,52	51 029,41	339,02
2010/2011	38,994	140,38	51 132,96	364,25
2011/2012	37,030	133,31	59 999,47	450,09
Průměr	38,97	140,28	63 139,50	450,09





Vstupy tepla do předmětu EA

	MWh	GJ	Kč s DPH	Kč/GJ s DPH
1/10-12/10	632,100	2 275,56	913 637,35	401,50
2/11-12/11	387,539	1 395,14	589 307,13	422,40
1/12-11/12	449,994	1 619,98	759 025,43	468,54
Pro další výpočty	632,10	2 275,56	1 066 190,88	468,54



Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Pro další výpočty tohoto EA bude uvažována jednotková cena z r. 2012.

3.2.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech

Níže uvedená tabulka představuje přehled průměrných hodnot energetických vstupů z účetních dokladů.

Vstupy paliv a energií	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočet na [GJ]	roční náklady v tis.Kč vč. DPH
el.energie	MWh	71,24	3,60	256,47	349,24
teplo	GJ			2 275,56	1 066,19
zemní plyn	tis.m3	4 119,92	34,05	140,28	63,14
hnědé uhlí	t			0	0
černé uhlí	t			0	0
koks	t			0	0
jiná pevná paliva	t			0	0
TTO	t			0	0
LTO	t			0	0
nafta	t			0	0
druhotná energie	GJ			0	0
obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0	0
jiná paliva	GJ			0	0
celkem vstupy paliv a energie				2 672,31	1 478,57
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
celkem spotřeba paliv a energií				2 672,31	1 478,57

V předmětu EA se nenacházejí vlastní zdroje tepla pro vytápění. Následující tabulky základních ukazatelů vlastních zdrojů jsou uvedeny pouze pro splnění požadavků prováděcí vyhlášky.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
Roční energetická účinnost zdroje	85,00	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	1,18	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,18	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	856	hod/rok

ř	Ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0,65
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	-
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	-
5	Výroba elektřiny	MWh	-
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	-
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	-
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	2002,80
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	2 356,24
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (z ř.8 + ř.11)	GJ	2 356,24

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích

Vytápění objektu

Budova je napojena na centrální zásobování teplem výrobce Dalkia Kolín. Napojení je zajištěno parovodní přípojkou. Tlakově nezávislá výměníková stanice je umístěna v areálu školy. Potrubní vedení tepla je ocelové, izolované minerální tepelnou izolací umístěné v neprůlezném kanále. Otopná soustava ve škole je teplovodní se spádem 90/70. Regulace otopné soustavy je ekvitermní podle venkovní teploty, na některých tělesech jsou osazeny termoregulační ventily s termostatickými hlavicemi.

Provoz výměníkové stanice je bezobslužný s občasným dohledem.

V budově jsou na některých tělesech TRV, většina těles je však opatřena ručními kohouty. Tepelné zisky budovy jsou tedy využívány pouze v malé míře.

Příprava TUV

Příprava TUV se realizuje v osmi elektrických přímotopných zásobníkových ohříváčích a jednom nepřímotopném ohříváči, pro který dodává teplo plynový kotel. Potřeba tepla pro ohřev TUV není samostatně měřena a pro potřeby energetického auditu nebyla vyčíslena, je zahrnuta v ostatní a technologické spotřebě objektu.

Osvětlení a ostatní spotřebiče

Elektřina je používána pro vlastní spotřebu MŠ (ke svícení v učebnách i v souvisejících a technických prostorách apod.). Významnými spotřebiči energie a je technologické zařízení kuchyně.

Svítilna v prostorách určených k výuce jsou převážně zářivková. Ke svícení ve společných a komunikačních prostorách je vzhledem k charakteru použití využito také žárovkového osvětlení. Jedná se zde o osvětlení orientační bez vyšších nároků na intenzitu osvětlení. Osvětlení vlastních prostorů sloužících k výuce je řešeno přednostně jako přirozené s dostatečnou intenzitou světla. Měření světla a osvětlení intenzity vnitřních pracovních prostorů bylo provedeno v souladu s požadavky platné související legislativy.

Na základě požadavků vyhl. MPO 425/2004Sb. bylo provedeno informativní měření vybraných prostor.

3.3.2 Stávající obnovitelné zdroje energie

V objektu nejsou v současné době instalovány žádné obnovitelné zdroje energie.

3.4 Údaje o rozvodech energie v předmětu EA

3.4.1 Hlavní vnitřní rozvody tepla a chladu

Vnitřní rozvody teplé vody pro vytápění i pro TUV vykazují úměrné opotřebení.

3.4.2 Aktualizace schémat energ. rozvodů, zhodnocení stavu a vybavenost měřením, stanovení energetických toků v jednotlivých úsecích

Podrobněji viz. 3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích

3.5 Významné spotřebiče energie

Podrobněji viz. 3.3.1 Základní údaje o vlastních energetických zdrojích

3.6 Údaje tepelně technické vlastnosti

Obvodové svislé stěny budov jsou vyzdívané z děrovaných cihel nebo plynosilikátových tvárnic. Stropní konstrukce jsou tvořeny stropními ŽB panely. Střecha je plochá. Výplně otvorů jsou tvořeny původními dřevěnými zdvojenými okny.

Vlastnosti a jednotlivých konstrukcí jsou popsány v příloze č. 1 tohoto EA.

Geometrické parametry objektu		
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí na hranici vytápěného prostoru	m ²	6 553,8
Objem vytápěné části budovy (vnější rozměry)	m ³	13 213,5
Faktor tvaru budovy A / V	m ² /m ³	0,50

Rozdělení ochlazovaných konstrukcí objektu		
Vytápěná podlahová plocha objektu	m ²	6058,64
Celková plocha fasády	m ²	1614,4
Celková plocha střechy	m ²	1913,6
Celková plocha podlahy	m ²	1937,0
Celková plocha oken	m ²	913,6
Celková plocha dveří	m ²	175,2

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budovy s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

3.7 Údaje o systému managementu hospodaření s energií

Systém byl hodnocen dle ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem na použití z ledna 2012.

3.8 Dopady na životní prostředí

Z lokálního pohledu má budova nepřímo negativní vliv na životní prostředí, protože obalové konstrukce budovy vyhovovaly v době výstavby a naprosto nevyhovují závazným požadavkům současně platné související legislativy.

3.9 Popis míry zanedbané údržby

Dle vlastního průzkumu objektu lze konstatovat, že údržba vnitřního zařízení je prováděna pravidelně. Majitel objektu připravuje rekonstrukci objektu spočívající v zateplení fasád a plochých střech objektu a výměně výplní otvorů.

3.10 Zkušenosti získané od provozovatele objektu

Dle informací provozovatele objektu je objekt vytápěn bez problémů, průměrná výpočtová teplota v objektu je 20 °C.

4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu

4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie

4.1.1 Ve zdrojích energie – přiměřené opotřebení

4.1.2 V rozvodech tepla a chladu – přiměřené opotřebení

4.1.3 Ve významných spotřebičích energie – přiměřené opotřebení

4.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]			
	požadovaný	doporučený	vypočítaný	
Obvodové zdivo	0,30	0,25	2,09	NEVYHOVUJE
Střecha	0,30	0,20	0,58	NEVYHOVUJE
Podlaha na zemině	0,45	0,30	0,87 - 1,72	NEVYHOVUJE
Okna	1,50	1,20	2,4	NEVYHOVUJE
Dveře	1,70	1,20	2,4	NEVYHOVUJE

4.3 Celková energetická bilance

4.4.1. Výchozí energetická bilance

	potřeba	cena za potř.	účinnost	spotřeba	cena za spotř.	ztráta	cena za ztrátu
	GJ/rok	Kč/rok		GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
EE	255,18	347 489,95	99,5%	256,47	349 236,13	1,28	1 746,18
ZP	126,26	56 825,55	90,0%	140,28	63 139,50	14,03	6 313,95
CZT vytápění	1934,23	906 262,25	85,0%	2 275,56	1 066 190,88	341,33	159 928,63
CELKEM	2 315,66	1 310 577,75	86,7%	2 672,31	1 478 566,52	356,64	167 988,76

ř.	Ukazatel	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	2 672,3	742,3	1 478,6
2.	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	2 672,3	742,3	1 478,6
4.	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	2 672,3	742,3	1 478,6
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	356,6	99,1	168,0
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 934,2	537,3	906,3
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	381,4	106,0	404,3

Pozn: Spotřeby energie pro nucené větrání, přípravu TV a umělé osvětlení nebyly pro potřeby energetického auditu samostatně vyčíslovány a jsou zahrnuty v ostatní a technologické spotřebě.

4.4.2. Upravená energetická bilance

Nákup EE	potřeba	cena za potř.	účinnost	spotřeba	cena za spotř.	ztráta	cena za ztrátu
	GJ/rok	Kč/rok		GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
EE	255,18	347 489,95	99,5%	256,47	349 236,13	1,28	1 746,18
ZP	126,26	56 825,55	90,0%	140,28	63 139,50	14,03	6 313,95
vytápění	2002,80	938 391,91	85,0%	2 356,24	1 103 990,49	353,44	165 598,57
CELKEM	2 384,24	1 342 707,41	86,6%	2 752,98	1 516 366,12	368,75	173 658,70

ř.	Ukazatel	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	2 753,0	764,7	1 516,4
2.	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	2 753,0	764,7	1 516,4
4.	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	2 753,0	764,7	1 516,4
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	368,7	102,4	173,7
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 002,8	556,3	938,4
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	381,4	106,0	404,3

4.4 Energetické hodnocení budovy

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540:2011 „Tepelná ochrana budov“. Energetické hodnocení objektu je zpracováno podle ČSN 73 0540:2011 a ČSN EN 12831 a ČSN EN ISO 13790.

4.4.1 Tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:

Lokalita

Kolín

Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu

-13 °C

Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}

5,9 °C

Počet dní v topném období

223

Průměrná vnitřní teplota

20 °C

Normální krajinná oblast, nechráněná poloha osaměle stojící budovy.

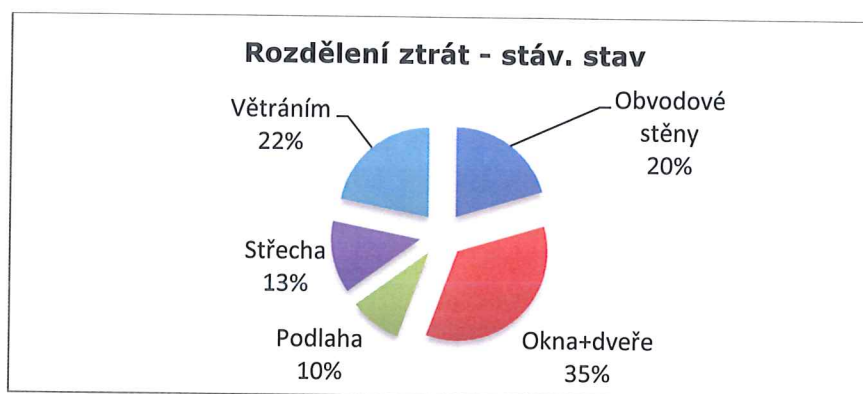
Měrná tepelná ztráta prostupem objektu je podle teoretického výpočtu (podle ČSN 73 0540-4:2011 v souladu s ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370) $H_T = 8\,438,34\text{ W/K}$.

Celková tepelná ztráta objektu v hodnoceném období při uvažované venkovní návrhové teplotě byla **285,4 kW**.

Tepelné ztráty byly vypočteny podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor. Procentuální podíl jednotlivých konstrukcí, infiltrace a větrání na celkových tepelných ztrátách budovy je vyčíslen v následující tabulce a znázorněn na uvedeném grafu.

Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Tepelné ztráty - stávající stav	H (W)	Proc. podíl (%)
Obvodové stěny	58 164	20%
Okna+dveře	100 382	35%
Podlaha	26 970	9%
Střecha	37 360	13%
Větráním	62 512	22%
CELKEM	285 388	100



Z rozdělení tepelných ztrát vyplývá, kde je možné hledat snížení potřeby tepla na vytápění objektu. Největší podíl na tepelných ztrátách stávajícího objektu má tepelná ztráta obvodovými stěnami 20 %, výplněmi otvorů 35 % a tepelná ztráta přirozeným větráním 22 %.

4.4.2 Posouzení tepelně-technických vlastností konstrukcí budovy

Stávající obalové konstrukce budovy mateřské školy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

4.4.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $W/(m^2K)$

$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla celé budovy ve stávajícím stavu je v následující tabulce.

Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla stávajícího objektu (ČSN 73 0540-2:2011)		
H_t - měrná ztráta prostupem	8438,3	W/K
U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,50	W/(m ² K)
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,38	W/(m ² K)
Klasifikační ukazatel CI	2,58	Mimořádně ne hospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla vychází **vyšší než požadovaná hodnota referenční budovy** stanovená dle **ČSN 73 0540-2:2011**, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **G – Mimořádně ne hospodárná**. Z Energetického štítku obálky budovy pro stávající stav, který je součástí příloh, je zřejmé, které konstrukce se nejvíce podílejí na prostupu tepla a kde je možné hledat potenciál energetických úspor.

4.4.4 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána vyhláškou 148/2007 Sb. a rovněž soustavou norem ČSN 060210, ČSN 730540, ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN EN 832, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789.

Stanovení roční potřeby tepla na vytápění budovy bylo provedeno denostupňovou metodou, která vychází z tepelných ztrát objektu, klimatických podmínek místa stavby a zohledňuje provozní režim vytápění v objektu.

Roční potřeba tepla na vytápění v GJ/rok byla vypočtena ze vzorce:

$$E_{vyt} = 24 \cdot Q_c \cdot \varepsilon \cdot d \cdot \frac{(t_{is} - t_{es})}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

kde:	E_{vyt}	roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)
	Q_c	celková tepelná ztráta objektu (kW)
	ε	celkový opravný součinitel
		$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$
	ε_i	koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu
	ε_t	koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci
	ε_d	zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
	η_o	účinnost rozvodu
	η_r	možnost regulace systému vytápění
	d	počet dnů otopného období
	t_{is}	průměrná vnitřní teplota v objektu
	t_{es}	průměrná venkovní teplota otopného období
	t_e	nejnižší výpočtová venkovní teplota

Z uvedeného vzorce pak vyplývá, v které části lze hledat potenciál:

- a) Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.
- b) ε ovlivněné použitou regulací (počasí, čas, vnitřní teplota, zónová regulace, individuální regulace, prováděním nočního útlumu, dodržení vnitřních teplot) a provozem vytápění dané budovy, ε je sestaven jako součin koeficientů.
- c) ostatní je závislé na klimatických podmínkách.

Hodnoty těchto činitelů popisujících režim vytápění v hodnoceném objektu uvádí následující tabulka:

Celkový opravný součinitel budovy

CELKOVÝ OPRAVNÝ SOUČINITEL	ε	0,70
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ei	0,85
vliv režimu vytápění	et	0,82
Vliv zvýšení vnitřní teploty	ed	1,00
možnost regulace systému vytápění	hr	1,00

Klimatická data byla převzata z průměrných údajů meteorologických stanic ČHMÚ.

Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		
Celková ztráta objektu	kW	285,4
Výpočtová venkovní teplota	°C	-13
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	20
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	5,9
Počet topných dnů	dny	223
Počet denostupňů	K.dny	3144,3
Celkový opravný součinitel	-	0,70
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	2002,8

4.4.5 Využití tepelných zisků

Vzhledem k nepřítomnosti termostatické regulace v objektu **nejsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky E_{VZ} a E_{VS} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému. Termostatické hlavice jsou pouze na malé části otopných těles, takže regulace není účinná a zisky nejsou využívány.

4.4.6 Výpočtová potřeba tepla na vytápění objektu

V dalších výpočtech použita teoretická spotřeba tepla na vytápění objektu vypočtená z energetického modelu budovy 2002,8 GJ/rok.

4.5 Vyhodnocení hospodaření s energiemi

Rozborem lze tedy dojít k následujícím závěrům:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy nesplňuje požadavek normy ČSN 730540-2:2011. Budova byla vyhodnocena a zařazena do klasifikačního stupně **G – Mimořádně neehospodárná**.

Dále bylo zjištěno:

- střešní konstrukce nesplňuje požadovaný U_p
- obvodové nezateplené stavební konstrukce objektu mají vysoký U_p
- podlahové nezateplené konstrukce objektu mají vysoký U_p
- dřevěná zdvojená okna mají vysoký U_p
- osvětlení objektu je realizováno převážně pomocí zářivek, v podřadnějších místnostech pomocí žárovek

4.6 Celkový potenciál energetických úspor

Potenciál úspor lze hledat ve změně osvětlovacích těles za tělesa s vyšší účinností a nízkým příkonem, při zachování požadovaného světelného toku a charakteristiky. Další potenciál lze hledat v instalaci termoregulačních ventilů na zbylá tělesa a využití vnitřních zisků v budově.

Potenciál úspor tepla je možné hledat především ve snížení tepelných ztrát budovy.

Potenciál energetických úspor pro jednotlivá opatření

Popis navrhovaných opatření	Potenciál energetických úspor (GJ/rok)
Zateplení fasády	366,1
Zateplení střechy	225,4
Výměna výplní otvorů	561,2

5. Návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

Energetický audit při návrhu technických řešení vychází ze stávajícího stavu technologií a budovy, způsobu vytápění a ze znalostí v oblasti stavebnictví, výroby a distribuce tepla a elektrické energie.

Faktory ovlivňující spotřebu tepelné energie:

- Zvolený systém zateplení a tloušťka použitého izolantu
- Prostup tepla výplněmi otvorů - kvalita oken a ochlazovaných dveří
- Infiltrace spárami výplní - těsnění spár
- Poměr výplní otvorů a zdiva
- Způsob vytápění a ohřevu TV - volba zdroje tepla a topného média
- Regulace vytápění
- Existence zádveří
- Orientace výplní otvorů ke světovým stranám
- Využití vnitřních a vnějších zdrojů tepla – tepelné zisky
- Energetické chování uživatelů objektu

Výše uvedené faktory je vhodné posoudit v rámci "Energetického auditu". Energetický audit provádí návrh opatření, která přinesou co největší úspory při vynaložení co nejnižších investic.

5.1 Opatření č.1

Název: Zateplení fasády TI tl. 150mm

Popis: Konstrukce – obvodové zdivo

Stávající obvodové zdivo z děrovaných nebo plynosilikátových tvárnic se součiniteli prostupu tepla nesplňují současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktní zateplovacího systému ETICS na zděné konstrukce. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena **150mm, $\lambda=0,040$ (W/mK)**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Pro zajištění životnosti minimálně 30 let musí zateplovací systém splňovat kvalitativní kritéria certifikátu kvalitativní třídy A Cechu pro zateplování budov a evropskou technickou směrnicí ETAG 004 :

- použitý izolant bude součástí certifikovaného systému zateplení s vlastnostmi dle tabulky níže
- skladbu a vlastnosti systému doloží dodavatel platným certifikátem a technickou dokumentací
- do oblasti soklu bude nad terénem použit soklový polystyren, pod terénem nenasákavá deska perimetr
- kotvení systému bude provedeno systémovými hmoždinkami s certifikací ETA, zapuštěnými do izolantu s víčkem (např. typ STR), počet hmoždinek bude stanoven projektantem dle ČSN 73 2902
- povrchová úprava bude tenkovrstvá omítka na bázi silikonu vyztuženého karbonovými vlákny s vysokou odolností vůči vodě (hodnota nasákavosti $w_{024hod} < 0,005$ kg/m²) a zvýšenou ochranou proti řasám, plísním, a mechanickému namáhání (viz hodnoty pro základní vrstvu)

- v případě použití tmavých odstínů na fasádě (součinitel odrazu světla HBW nižší než 25) je nutné zvolit odpovídající technické řešení základní vrstvy bezcementovou stěrkou s vyztužením karbonovými vlákny, která je schopna přenést termické pnutí souvrství s tmavými omítkami.

Materiál tepelné izolace musí být v souladu s platnými požární - bezpečnostními požadavky.

Jednotková cena pro hodnocení EA byla zvolena ve výši **1815 Kč/m²** vč. DPH, skutečná plocha zateplovaných konstrukcí **1614,4 m²**.

Opatření č. 1		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Celková spotřeba energie	GJ/rok	2753,0	2386,9	366,1
	MWh/rok	764,7	663,0	101,7
Náklady na realizaci opatření	Kč	2 930 136,00 Kč		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	1 516,37	1 344,83	171,54
Prostá návratnost	roky	17,1		

5.2 Opatření č.2

Název: Zateplení střechy

Popis: Konstrukce – plochá střecha

Střešní konstrukce nesplňuje současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající plochá střecha bude opatřena tepelnou izolací **tloušťky 200 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha střechy určená k zateplení je **1 913,6 m²**. Cena zateplení se pohybuje okolo **1573 Kč/m²** včetně DPH.

Opatření č. 2		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Celková spotřeba energie	GJ/rok	2753,0	2527,6	225,4
	MWh/rok	764,7	702,1	62,6
Náklady na realizaci opatření	Kč	3 010 092,80 Kč		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	1 516,37	1 410,75	105,61
Prostá návratnost	roky	28,5		

4.1 Opatření č.3

Název: Výměna výplní otvorů
Popis: Stávající dřevěná okna a dveře

Konstrukce výplní otvorů (dřevěná zdvojená okna a původní dřevěné dveře) nesplňují současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Všechny výplně otvorů budou nahrazeny novými. Nové dveře budou mít součinitel prostupu tepla $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nová okna budou mít součinitele prostupu tepla $U_{w,ref} 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha střechy určená k zateplení je **1 088,8 m²**. Cena zateplení se pohybuje okolo **6655 Kč/m²** včetně DPH.

Opatření č. 3		Stávající stav	Po realizaci opatření	Úspora
Celková spotřeba energie	GJ/rok	2753,0	2191,8	561,2
	MWh/rok	764,7	608,8	155,9
Náklady na realizaci opatření	Kč	7 245 964,00 Kč		
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč	1 516,37	1 253,43	262,93
Prostá návratnost	roky	27,6		

4.2 Neinvestiční opatření, drobná investiční opatření do 50 000Kč

Nízkonákladová opatření mají jen velmi nízké nebo žádné náklady na jejich realizaci. Většinu z nich lze realizovat v rámci standardních povinností nebo činností uživatelů prostor, správce domu, obsluhy technických zařízení a podobně.

Realizací některých opatření bezprostředně nevzniknou žádné úspory energií, avšak preventivně se zabrání případnému zvýšení v důsledku poruch, havárií, běžného opotřebení, nedůslednosti obsluhy apod. Vyčíslení nákladů a úspor daného opatření je proto provedeno pouze u středně a vysokonákladových opatření.

4.3 Souhrn navržených opatření

V následujících tabulkách je uvedeno přehledné shrnutí realizačních nákladů a předpokládaných úspor energie u jednotlivých opatření.

Souhrn navrhovaných opatření

Opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
			Úspora energie		Měrné náklady	Návratnost T_s	Ostatní výdaje	celkem
		tis. Kč	GJ	tis. Kč	tis.Kč/GJ	let	tis. Kč	tis. Kč
1	Zateplení fasády	2 930,14	366,1	171,54	8,00	17,1	0,0	171,5
2	Zateplení střechy	3 010,09	225,4	105,61	13,35	28,5	0,0	105,6
3	Výměna výplní otvorů	7 245,96	561,2	262,93	12,91	27,6	0,0	262,9

Z výše uvedených opatření jsou rozpracovány dvě varianty řešení pro provedení dalšího podrobného hodnocení. Navržená opatření lze realizovat každé samostatně a přinesou příslušnou úsporu energie. V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuty upravené energetické bilance jednotlivých energeticky úsporných opatření, a to jak v bilancích energie (GJ/rok), tak ve finančních tocích (tis.Kč/rok). V mezisoučtech nákladů po realizaci je v některých případech možná odchylka +/- 1 tis. Kč způsobená zaokrouhlováním.

Kombinací jednotlivých opatření nelze dosáhnout úspory rovnající se prostému aritmetickému součtu úspor jednotlivých opatření, protože se uplatňují ve vzájemné souvislosti – synergii. Je třeba vzít na zřetel, že např. po výměně oken dojde ke snížení spotřeby energie. Právě z této snížené hodnoty spotřeby lze získat další poměrnou úsporu tepla synergickým působením dalšího opatření.

5. Varianty z návrhu jednotlivých opatření

6.1 Varianta č.1

6.1.1 Popis navrhovaných opatření

Název: Kombinace opatření č. 1, č. 2 a č.3

Popis: Souhrn předcházejících opatření spočívající v komplexním zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Zateplení fasády (opatření č. 1)
- Zateplení stropu k půdě (opatření č. 2)
- Výměna výplní otvorů (opatření č. 3)

Celková úspora energií: 321,77 MWh/rok

Celková úspora nákladů: 542,7 tis. Kč vč. DPH/rok

Seznam opatření ve variantě č. 1

Navržená úsporná opatření					Varianta:		I	
Opatření		Pořizovací výdaje	Roční úspory					
č.	Název opatření		Úspora energie		Úspora osob. výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
		tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	Kč/r
1	Zateplení fasády	2 930,1	366,1	171,54	0	0	0	542 735
2	Zateplení střechy	3 010,1	225,4	105,61	0	0	0	
3	Výměna výplní otvorů	7 246,0	561,2	262,93	0	0	0	
Varianta celkem		13 186,19	1 158,4	542,73	0	0	0	

Upravená energetická bilance pro variantu č. 1

Nákup EE	potřeba	cena za potř.	účinnost	spotřeba	cena za spotř.	ztráta	cena za ztrátu
	GJ/rok	Kč/rok					
EE	255,18	347 489,95	1,00	256,47	349 236,13	1,28	1 746,18
ZP	126,26	56 825,55	0,90	140,28	63 139,50	14,03	6 313,95
vytápění	1018,20	477 067,43	85,0%	1 197,88	561 255,80	179,68	84 188,37
CELKEM	1 399,64	881 382,93	87,8%	1 594,63	973 631,43	194,99	92 248,50

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
2.	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
4.	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	368,7	102,4	173,7	195,0	54,2	92,2
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 002,8	556,3	938,4	1 018,2	282,8	477,1
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	381,4	106,0	404,3	381,4	106,0	404,3

Po realizaci varianty č. 1 bude **klasifikační koeficient CI roven 0,78** a budova bude klasifikována jako **vyhovující**. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} bude nižší než doporučená hodnota normou ČSN 73 0540-2:2011.

Změna energetické náročnosti po variantě č. 1

Varianta	$U_{em,N,20}$	U_{em}	Q_c	Klasifikační ukazatel CI
	W/m ² .K	W/m ² .K	kW	
Stávající stav	0,50	1,29	285,4	2,58
Varianta 1		0,39	145,2	0,78

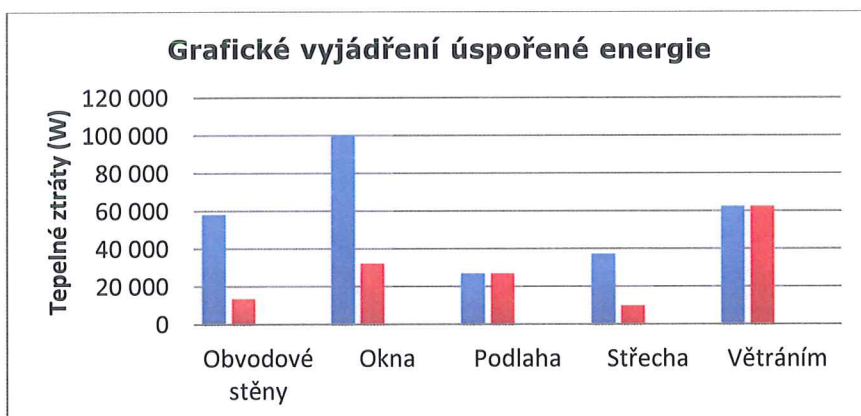
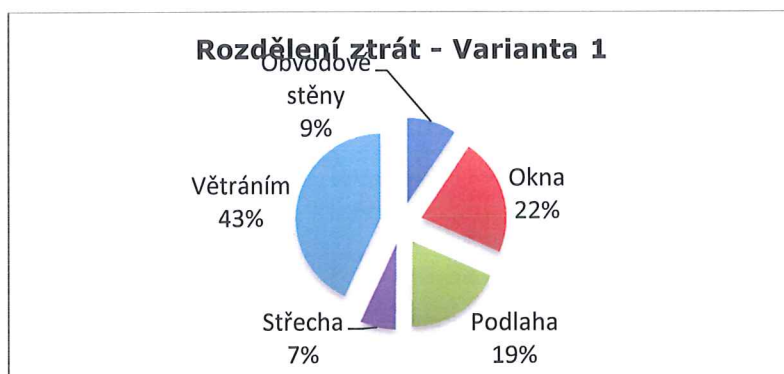
$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)

U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)

Po realizaci varianty č. 1 bude tepelná ztráta budovy 145,2 kW. Rozdělení tepelných ztrát objektu ukazuje následující tabulka a graf.

Rozdělení tepelných ztrát po realizaci varianty č. 1

Tepelné ztráty	stáv. stav	Varianta 1
	H (W)	
Obvodové stěny	58 164	13 629
Okna	100 382	32 235
Podlaha	26 970	26 970
Střecha	37 360	9 855
Větráním	62 512	62 512
CELKEM	285 388	145 201



6.2 Varianta č.2

6.2.1 Popis navrhovaných opatření

Název: Opatření č. 3

Popis: Výměna výplní otvorů

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Výměna výplní otvorů (opatření č. 3)

Celková úspora energií: 155,9 MWh/rok

Celková úspora nákladů: 262,9 tis. Kč vč. DPH/rok

Seznam opatření ve variantě č. 2

Navržená úsporná opatření						Varianta:		I
Opatření		Pořizovací výdaje	Roční úspory					
č.	Název opatření		Úspora energie		Úspora osob. výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
			tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r	tis. Kč/r
3	Výměna výplní otvorů	7 246,0	561,2	262,93	0	0	0	262 934
Varianta celkem		7 245,96	561,2	262,93	0	0	0	

Upravená energetická bilance pro variantu č. 2

Nákup EE	potřeba	cena za potř.	účinnost	spotřeba	cena za spotř.	ztráta	cena za ztrátu
	GJ/rok	Kč/rok		GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
EE	255,18	347 489,95	99,5%	256,47	349 236,13	1,28	1 746,18
ZP	126,26	56 825,55	90,0%	140,28	63 139,50	14,03	6 313,95
vytápění	1525,80	714 898,33	85,0%	1 795,06	841 056,86	269,26	126 158,53
CELKEM	1 907,24	1 119 213,83	87,0%	2 191,81	1 253 432,49	284,57	134 218,66

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	2 753,0	764,7	1 516,4	2 191,8	608,8	1 253,4
2.	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	2 753,0	764,7	1 516,4	2 191,8	608,8	1 253,4
4.	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	2 753,0	764,7	1 516,4	2 191,8	608,8	1 253,4
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	368,7	102,4	173,7	284,6	79,0	134,2
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 002,8	556,3	938,4	1 525,8	423,8	714,9
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	381,4	106,0	404,3	381,4	106,0	404,3

Po realizaci varianty č. 2 bude **klasifikační koeficient CI roven 1,94** a budova bude klasifikována jako **nehospodárná**. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} bude vyšší než doporučená hodnota normou ČSN 73 0540-2:2011.

Změna energetické náročnosti po variantě č. 2

Varianta	$U_{em,N,20}$	U_{em}	Q_c	Klasifikační ukazatel CI
	W/m ² .K	W/m ² .K	kW	
Stávající stav	0,50	1,29	285,4	2,58
Varianta 2		0,97	217,2	1,94

$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)

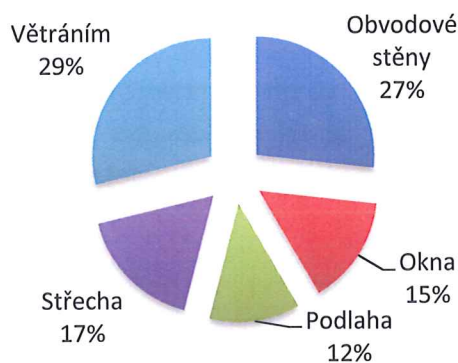
U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)

Po realizaci varianty č. 2 bude tepelná ztráta budovy 217,2 kW. Rozdělení tepelných ztrát objektu ukazuje následující tabulka a graf.

Rozdělení tepelných ztrát po realizaci varianty č. 2

Tepelné ztráty	stáv. stav	Varianta 2
	H (W)	
Obvodové stěny	58 164	58 164
Okna	100 382	32 235
Podlaha	26 970	26 970
Střecha	37 360	37 360
Větráním	62 512	62 512
CELKEM	285 388	217 241

Rozdělení ztrát - Varianta 2



6. Ekonomické vyhodnocení navržených variant

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- výše nákladů na úsporná opatření plynoucí z odborného odhadu na základě výsledků obdobných, již realizovaných akcí
- cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v energetických bilancích jednotlivých variant.

7.1 Vstupní údaje

Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontní míra je 1 %.

Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření na úsporu energie se doby životnosti v jednotlivých variantách liší, je uvažována pro danou variantu doba životnosti části s nejnižší dobou životnosti.

Cenový vývoj

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. Ve výpočtu je zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 3 %.

7.2 Výstupní údaje

Prostá doba návratnosti investice

Prostá návratnost investic je pomocným kritériem pro investiční rozhodování. Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz (ocenění toků hotovosti prostřednictvím diskontní míry), proto je její vypovídací schopnost omezená a slouží jen jako orientační kritérium. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí příjmy z projektu jeho investiční náklady.

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN Investiční výdaje projektu

CF Roční přínosy projektu (cash-flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti

R diskont

T hodnocené období (1 až 20 let)

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

Vnitřní výnosové procento

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

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

7.3 Ukazatele ekonomické efektivnosti

Hodnocení ekonomické efektivnosti je provedeno pomocí více ukazatelů. Nejvýznamnější je ukazatel čistá současná hodnota (NPV), který v praxi ukazuje vždy na nejlepší variantu z posuzovaných alternativ. Základním pravidlem ukazatele NPV je, že nejlepší varianta je taková, která má nejvyšší hodnotu NPV. Zároveň platí, že všechny varianty, které mají NPV větší než nula, jsou ekonomicky efektivní.

Ostatní ukazatele jsou: vnitřní výnosové procento (IRR), prostá doba návratnosti (Ts) a reálná doba návratnosti (Tsd).

Upozornění zpracovatele energetického auditu:

Návratnosti uvedené v auditu jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření. V neposlední řadě není uvažována cena finančních zdrojů (úroků).

Ekonomické vyhodnocení:

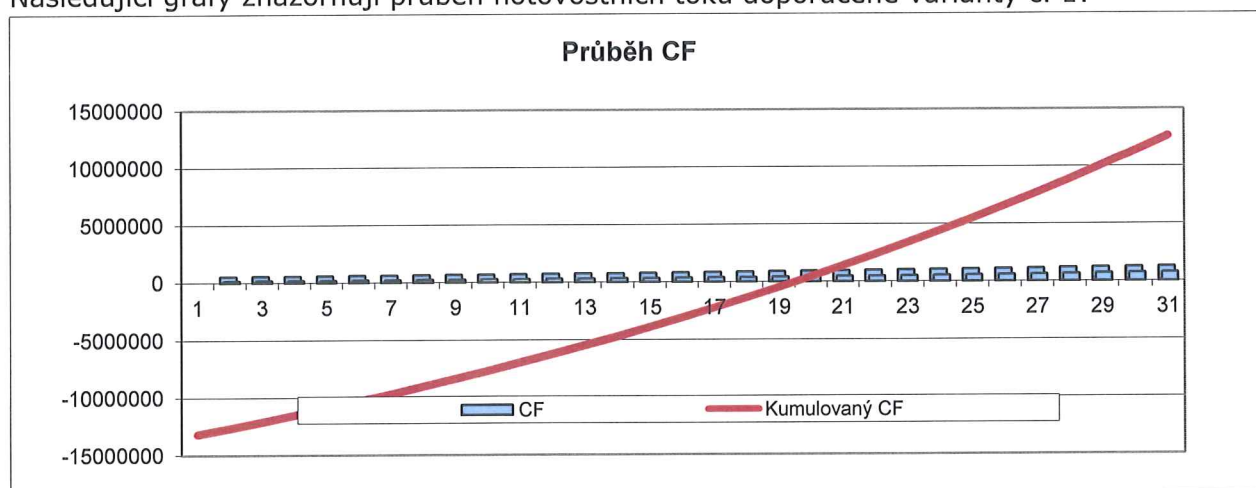
Ekonomické hodnocení projektu	Varianta 1	Varianta 2
Údaje	tis. Kč	tis. Kč
Investiční výdaje projektu	13 186,19	7 245,96
Změna nákladů na energie (-snížení, +zvýšení)	0,03	0,03
Změna ostatních provozních nákladů (-snížení, +zvýšení)	-	-
Změna tržeb (za teplo, el., využitě odpady), (- snížení, +zvýšení)	-	-
Přínosy projektu celkem	542,73	262,93
Doba hodnocení	30 roků	30 roků
Diskont	1	1
Prostá doba návratnosti - Ts	18	20,00
Reálná doba návratnosti - Tsd	20	22,00
Čistá současná hodnota - NPV	8 546,03	3 282,45
Vnitřní výnosové procento - IRR	4,25%	3,37%
Daň z příjmu (včetně sazby a dopadů na úspory)	20%	20%
Další údaje	-	-

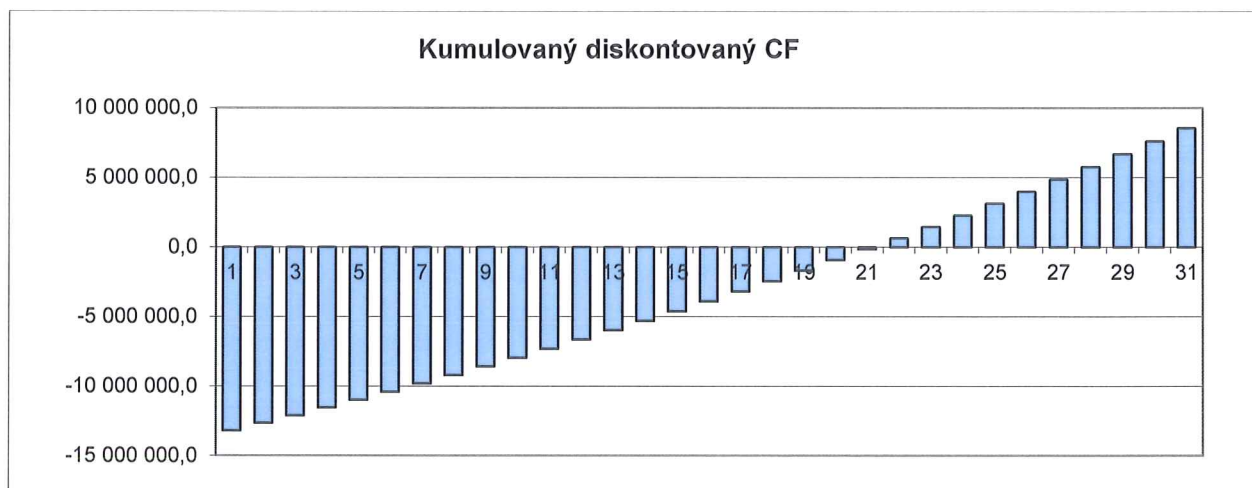
Ve výpočtech bylo uvažováno:

- diskontní sazba 1 %
- meziroční růst cen energií o 3 %
- hodnocení je provedeno s DPH
- ceny energií jsou z roku 2012

Z ekonomického hlediska lze doporučit variantu č. 1, která má vyšší čistou současnou hodnotu a vnitřní výnosové procento.

Následující grafy znázorňují průběh hotovostních toků doporučené varianty č. 1:





7. Ekologické vyhodnocení navržených variant

Vyhodnocení zátěže životního prostředí po realizaci variant

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí je provedeno v souladu s nařízením vlády č. 146/2007 Sb. MŽP, vyhláškou č. 425/2004 Sb. MPO a vyhl. 480/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší. Vzhledem k povaze předmětu tohoto auditu jsou hodnoty znečištění zjištěny výpočtem a emisní faktory jsou použity z těchto vyhlášek.

V níže uvedené tabulce je kvantifikováno snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých opatření a variant a porovnání se stávajícím stavem. Provádí se vyhodnocení pro požadované znečišťující látky a to:

SO₂, CO, CO₂, NO_x, C_xH_y, tuhé látky

Emise vzniklé při spotřebě elektrické energie jsou počítány z parametrů systémové hnědouhelné elektrárny.

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení. Toto hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna na jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející z průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Pro výpočet produkce emisí z odebíraného tepla byla spotřeba na patě objektu navýšena o 15%, v nichž je zahrnuta ztráta v rozvodech teplárny a účinnost výroby tepla z hnědého uhlí v teplárně.

Globální hodnocení znečišťujících látek

Varianta 1

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Stav po realizaci (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé látky	38,0638	19,3545	18,7093
SO ₂	4,7484	2,4758	2,2727
Nox	0,7441	0,4374	0,3067
CO	0,1152	0,0641	0,0511
C _x H _y	0,0371	0,0228	0,0143
CO ₂	362,1118	228,9012	133,2106

Varianta 2

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Stav po realizaci (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé látky	38,0638	28,9999	9,0639
SO ₂	4,7484	3,6474	1,1010
NO _x	0,7441	0,5955	0,1486
CO	0,1152	0,0904	0,0248
C _x H _y	0,0371	0,0302	0,0069
CO ₂	362,1118	297,5765	64,5353

Pro výpočet byly použity všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Hnědé uhlí	0,36t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva

Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek byl stanoven pomocí hodnot emisních faktorů dle zák. č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění.

Z hlediska vlivu na životní prostředí jsou vyšší úspory u varianty č. 1.

Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie

Posouzení technické, ekologické a ekonomické proveditelnosti alternativních systémů vytápění podle odst. 4, § 6a, zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů:

Větrná energie: Předmět EA se nenachází ve větrné oblasti a navíc je umístěn v obytné zástavbě, hluk rotorů větrných elektráren by zatěžoval okolí. Proto není využití větrné energie v energetickém auditu posuzováno.

Energie vody: V blízkosti objektu se nenachází vodní tok s odpovídajícími parametry, využití energie tekoucí vody není reálné a není proto posuzováno.

Energie z biomasy: Instalace zdroje na biomasu nebyla v EA posuzována. V objektu nejsou prostory pro skladování tohoto paliva a v okolí se navíc nevyskytují dodavatelé tohoto paliva.

Solární energie: S ohledem na provoz objektu a jeho spotřebě teplé vody nebyla v EA doporučena instalace systému přípravy TV solárními termickými kolektory.

Tepelné čerpadlo: Vzhledem k tomu, že objekt se nachází v klimatické oblasti s nízkou venkovní návrhovou teplotou a tuhými zimami, nebyla v EA doporučena instalace tepelných čerpadel.

Kogenerace: Charakter provozu není vhodný pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Takový zdroj by rovněž znamenal zvýšení hlukového zatížení samotného objektu i jeho okolí.

8. Výběr optimální varianty

Jako optimální byla vybrána Varianta č.1.

Výběr optimální varianty byl proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení v tis. Kč/rok s ohledem na velikost úspory energie v MWh/rok a ekologického vyhodnocení.

Zároveň budou splněny kritéria dotačních programů.

9. Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit

10.1 Popis optimální varianty

Název: Kombinace opatření č. 1, č. 2 a č. 3

Popis: Souhrn předcházejících opatření spočívající v zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Zateplení fasády (opatření č. 1)
- Zateplení střechy (opatření č. 2)
- Výměna výplní otvorů (opatření č. 3)

10.2 Roční úspory energie v MWh/rok po realizaci úsporných opatření

321,8 MWh/r

10.3 Náklady v tis. Kč/rok na realizaci optimální varianty

13 186,2 tis. Kč vč. DPH

10.4 Průměrné roční provozní náklady v tis. Kč/rok

973,6 tis. Kč/r vč. DPH

10.5 Upravená energetická bilance pro optimální variantu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (s DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
2.	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
4.	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	2 753,0	764,7	1 516,4	1 594,6	443,0	973,6
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	368,7	102,4	173,7	195,0	54,2	92,2
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 002,8	556,3	938,4	1 018,2	282,8	477,1
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	381,4	106,0	404,3	381,4	106,0	404,3

10.6 **Ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu**

Údaje	VARIANTA 1 tis. Kč
Investiční výdaje projektu	13 186,2
Změna nákladů na energie (-snížení,+zvýšení)	0,03
Změna ostatních provozních nákladů (-snížení,+zvýšení)	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	
Změna ostatních provozních nákladů	
Změna nákladů na emise a odpady	
Změna tržeb (za teplo, el., využití odpady), (-snížení,+zvýšení)	-
Přínosy projektu celkem	542 734,7
Doba hodnocení	30 roků
Roční růst cen energie	3%
Diskont	1%
Prostá doba návratnosti - Ts	18
Reálná doba návratnosti - Tsd	20
Čistá současná hodnota - NPV	8546,03
Vnitřní výnosové procento - IRR	4,25

10.7 **Popis okrajových podmínek pro optimální variantu**

Úspory energií jednotlivých opatření a variant v tomto energetickém auditu jsou definovány okrajovými podmínkami, tzn. dodržením stanovených postupů a technologických předpisů, použití materiálů shodných se stejnými parametry jaké byly uvažovány při výpočtu, zachování stávajících stavebních a technických dispozic a současného příkonu všech energetických zařízení se stávající dobou provozu a využitím budov. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EA.

V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutno řešit problematická místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech jednotlivých opatření konzultovat se zpracovatelem energetického auditu.

Datum zpracování energetického auditu: 6.3.2013


 Ing. Pavlína Heřmanková
 energetické auditorské
 Rybkova 3, 602 00 Brno
 tel: 776 145 095, IČO: 747 87 080

11 Evidenční list energetického auditu dle zák. č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a přílohy č.1 vyhl. 480/2012 Sb.

Evidenční číslo 060313058703

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Kolín

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Karlovo náměstí	78	
d) obec	e) PSČ	f) email
Kolín I	280 12	posta@mukolinl.cz
		g) telefon
		321 748 111

3. Identifikační číslo

00235440

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Mgr. et Bc. Vít Rakušan - starosta	321 748 111

5. Předmět energetického auditu

a) název
MŠ Jeronýmova v Kolíně

b) adresa
Jeronýmova 772, 280 12 Kolín IV.

c) popis předmětu EA

Budovy MŠ jsou vyžděny z dutinových cihel nebo plynosilikátových tvárnic. Areál se skládá ze tří výukových pavilonů A, B, C a z hospodářského pavilonu. Výukové pavilony jsou dvoupodlažní, hospodářský pavilon je přízemní, částečně podsklepený. Ve výukových pavilonech jsou umístěny herny dětí, hygienické zázemí, šatny. Jeden výukový pavilon byl přestavěn pro potřeby prvního stupně ZŠ, nacházejí se zde učebny, hyg. zázemí a související prostory. V hospodářském pavilonu se nachází kuchyně, příprava jídel, prádelna, sušárna, žehlárna, skladovací a kancelářské prostory. Budovy MŠ Jeronýmova slouží jako vzdělávací zařízení předškolní výuky a výuky prvního stupně ZŠ.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Budova je předškolní vzdělávací zařízení –mateřská škola. V budově se také nachází kuchyň s jídelnou. Jeden pavilon je věnován prvnímu stupni ZŠ.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

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

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh	-
OZE	-
druh	-
DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	- MW	654,51 MWh/r	teplo
Chlazení	- MW	- MWh/r	-
Větrání	- MW	- MWh/r	-
Úprava vlhkosti	- MW	-	-
Příprava TV	- MW	- MWh/r	-
Osvětlení	- MW	- MWh/r	-
Technologie	- MW	110,21 MWh/r	EE, ZP
Celkem	- MW	764,72 MWh/r	-

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Název: Kombinace opatření č. 1 a č. 2 a č. 3

Popis: Souhrn opatření spočívající v zateplení objektu

Jedná se o tyto stavební úpravy:

- Zateplení fasády (opatření č. 1)
- Zateplení střechy (opatření č. 2)
- Výměna výplní otvorů (opatření č. 3)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	764,72 MWh/r	442,95 MWh/r	321,76 MWh/r
Náklady	1516,4 tis. Kč/r	973,6 tis. Kč/r	542,7 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	654,51 MWh/r	332,75 MWh/r	321,76 MWh/r
Chlazení	- MWh/r	- MWh/r	0 MWh/r
Větrání	- MWh/r	- MWh/r	0 MWh/r
Úprava vlhkosti	- MWh/r	- MWh/r	0 MWh/r
Příprava TV	- MWh/r	- MWh/r	0 MWh/r
Osvětlení	- MWh/r	- MWh/r	0 MWh/r
Technologie	110,21 MWh/r	110,21 MWh/r	0 MWh/r
Celkem	764,72 MWh/r	442,95 MWh/r	321,76 MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	30 roků	diskotní míra	1 %
reálná doba návratnosti	20 roků	investiční náklady	13186,2 tis. Kč
prostá doba návratnosti	18 roků	cash flow	542,7 tis. Kč/r
IRR	4,25 %	NPV	8546,0 tis. Kč
rok realizace	2013		

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	-t/r	38,0638 t/r	-t/r	19,3545 t/r	-t/r	18,7093 t/r
SO ₂	-t/r	4,7484 t/r	-t/r	2,4758 t/r	-t/r	2,2727 t/r
NO _x	-t/r	0,7441 t/r	-t/r	0,4374 t/r	-t/r	0,3067 t/r
CO	-t/r	0,1152 t/r	-t/r	0,0641 t/r	-t/r	0,0511 t/r
CO ₂	-t/r	362,1118 t/r	-t/r	228,9012 t/r	-t/r	133,2106 t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení Pavčina Heřmanová	Titul Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 0587	3. Datum vydání oprávnění 8.10.2012
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
5. Podpis 	6. Datum 6.3.2013

Ing. Pavčina Heřmanová
energetické auditorství
Rybškova 3, 602 00 Brno
tel: 776 145 095, IČO: 747 87 080

12 Kopie dokladu o vydání oprávnění dle §10b zák. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Pavlína Heřmanová
r. č. 765505/4715

je oprávněna

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 28.5.2009

provádět energetický audit
s platností od 8.10.2012

~~~~~

~~~~~



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

Číslo oprávnění: 0587

V Praze dne 8. listopadu 2012



Ing. Pavel Šolc
náměstek ministra průmyslu a obchodu

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Firma:	Energy Benefit Centre	
Stavba:	MŠ Jeronýmova v Kolíně	
Místo:	Jeronýmova 772, Kolín	Investor: Město Kolín
Zakázka:	MŠ Jeronýmova v Kolíně	Archiv:
Projektant:	Ing. Pavlína Heřmanová	Datum: 5.3.2013
E-mail:		Telefon:

MŠ Jeronýmova, Kolín

Mateřská škola, Jeronýmova 722, 280 02 Kolín

Varianty 1

Plocha systémové hranice zóny	A	6 553,8 m ²
Objem zóny	V	13 213,5 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,50 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-13 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,52	0,52 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,50	0,50 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,50	0,50 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,38	0,38 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		8 438,34	2 546,94 W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,29	0,39 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,58	0,78

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

stávající stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 614,39	484,3
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		173,88	260,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		175,14	297,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		739,80	1 109,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		1 913,60	459,3
PDL2	zemina	0,744	0,45	0,30	0,34	234,06	78,4
PDL1	zemina	0,838	0,45	0,30	0,38	1 381,68	520,9
PDL3		0,300	0,60	0,40		321,21	57,8
celkem						6 553,76	3 268,96

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,52	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,50	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,50	W/(m ² .K)

nový stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 614,39	484,3
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		173,88	260,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		175,14	297,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		739,80	1 109,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		1 913,60	459,3
PDL2	zemina	0,744	0,45	0,30	0,34	234,06	78,4
PDL1	zemina	0,838	0,45	0,30	0,38	1 381,68	520,9
PDL3		0,300	0,60	0,40		321,21	57,8
celkem						6 553,76	3 268,96

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,52	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,50	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,50	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30		E	1,000	2,093		1 614,4	3 378,7	1,000	0,247		1 614,4	398,1
OZ1	1,50	V	E	1,000	2,400		302,4	725,8	1,000	0,658		302,4	199,0
OZ2	1,50	V	E	1,000	2,400		68,0	163,3	1,000	0,800		68,0	54,4
OZ3	1,50	V	E	1,000	2,400		15,1	36,3	1,000	1,200		15,1	18,1
OZ4	1,50	S	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
DO1	1,70	S	E	1,000	2,400		14,8	35,5	1,000	1,200		14,8	17,7
OZ4	1,50	Z	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
OZ1	1,50	Z	E	1,000	2,400		272,2	653,2	1,000	0,658		272,2	179,1
OZ5	1,50	Z	E	1,000	2,400		11,3	27,2	1,000	0,691		11,3	7,8
DO1	1,70	Z	E	1,000	2,400		14,8	35,5	1,000	1,200		14,8	17,7
OZ3	1,50	Z	E	1,000	2,400		15,1	36,3	1,000	1,200		15,1	18,1
OZ2	1,50	Z	E	1,000	2,400		68,0	163,3	1,000	0,800		68,0	54,4
OZ4	1,50	J	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
DO2	1,70	V	E	1,000	2,400		95,0	228,1	1,000	1,200		95,0	114,0
DO3	1,70	Z	E	1,000	2,400		16,4	39,3	1,000	1,200		16,4	19,7
OZ6	1,50	S	E	1,000	2,400		25,9	62,2	1,000	0,643		25,9	16,7
OZ2	1,50	S	E	1,000	2,400		7,6	18,1	1,000	0,800		7,6	6,0
DO4	1,70	S	E	1,000	2,400		4,8	11,4	1,000	1,200		4,8	5,7
OZ6	1,50	J	E	1,000	2,400		8,6	20,7	1,000	0,643		8,6	5,6
OZ7	1,50	J	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,634		13,0	8,2
DO5	1,70	J	E	1,000	2,400		7,6	18,1	1,000	1,200		7,6	9,1
DO6	1,70	V	E	1,000	2,400		8,6	20,7	1,000	1,200		8,6	10,4
OZ6	1,50	V	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,643		13,0	8,3
OZ7	1,50	V	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,634		13,0	8,2
DO7	1,70	Z	E	1,000	2,400		13,2	31,7	1,000	1,200		13,2	15,8
OZ8	1,50	Z	E	1,000	2,400		4,3	10,4	1,000	0,667		4,3	2,9
OZ7	1,50	Z	E	1,000	2,400		19,4	46,7	1,000	0,634		19,4	12,3
SCH1	0,24	H	E	1,000	0,579		1 913,6	1 107,9	1,000	0,153		1 913,6	292,2
PDL1	0,45	H	Z	0,220	1,717	0,377	1 381,7	521,0	0,220	1,717	0,377	1 381,7	521,0
PDL2	0,45	H	Z	0,195	1,717	0,335	234,1	78,4	0,195	1,717	0,335	234,1	78,4
PDL3	0,60	H	10.0	0,300	0,870		321,2	83,8	0,300	0,870		321,2	83,8
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		6 553,8	655,4	1,00	0,050		6 553,8	327,7
suma							6 553,8	8 438,3				6 553,8	2 546,9

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: MŠ Jeronýmova, Kolín Posuzovaná část: Adresa budovy: Mateřská škola, Jeronýmova 722, 280 02 Kolín		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 6058,64 \text{ m}^2$		stávající stav	nový stav			
CI Velmi úsporná A 0,5 B 0,75 C 1,0 D 1,5 E 2,0 F 2,5 G Mimořádně ne hospodárná			C			
KLASIFIKACE		2,58	0,78			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T/A$		1,29	0,39			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,50	0,50			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,38	0,50	0,75	1,00	1,25
Platnost štítku do : 3/2023		Datum: 6.3.2013				
		Jméno a příjmení: Ing. Pavlína Heřmanová Ing. Pavlína Heřmanová energetické auditorské Rybškova 3, 602 00 Brno				

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Firma:	Energy Benefit Centre	Investor:	Město Kolín
Stavba:	MŠ Jeronýmova v Kolíně	Archiv:	
Místo:	Jeronýmova 772, Kolín	Datum:	5.3.2013
Zakázka:	MŠ Jeronýmova Kolín	Telefon:	
Projektant:	Ing. Pavlína Heřmanová		
E-mail:			

MŠ Jeronýmova, Kolín

Mateřská škola, Jeronýmova 722, 280 02 Kolín

Variant 2

Plocha systémové hranice zóny	A	6 553,8 m ²
Objem zóny	V	13 213,5 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,50 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-13 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,52	0,52 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,50	0,50 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,50	0,50 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,38	0,38 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla			
	H_T	8 438,34	6 343,18 W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,29	0,97 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,58	1,94

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 614,39	484,3
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		173,88	260,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		175,14	297,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		739,80	1 109,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		1 913,60	459,3
PDL2	zemina	0,744	0,45	0,30	0,34	234,06	78,4
PDL1	zemina	0,838	0,45	0,30	0,38	1 381,68	520,9
PDL3		0,300	0,60	0,40		321,21	57,8
celkem						6 553,76	3 268,96

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,52	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,50	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,50	W/(m².K)

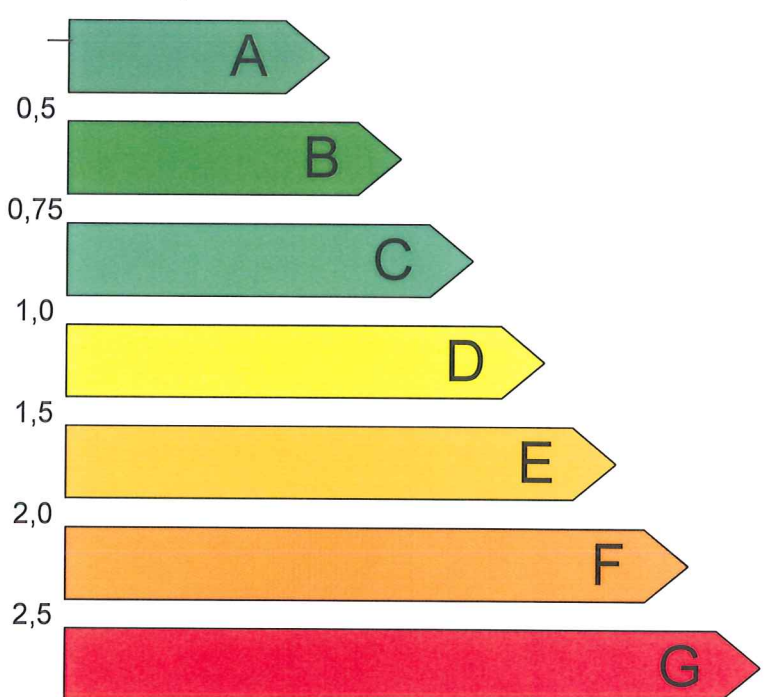
nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 614,39	484,3
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		173,88	260,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		175,14	297,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		739,80	1 109,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		1 913,60	459,3
PDL2	zemina	0,744	0,45	0,30	0,34	234,06	78,4
PDL1	zemina	0,838	0,45	0,30	0,38	1 381,68	520,9
PDL3		0,300	0,60	0,40		321,21	57,8
celkem						6 553,76	3 268,96

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,52	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,50	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,50	W/(m².K)

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30		E	1,000	2,093		1 614,4	3 378,7	1,000	2,093		1 614,4	3 378,7
OZ1	1,50	V	E	1,000	2,400		302,4	725,8	1,000	0,658		302,4	199,0
OZ2	1,50	V	E	1,000	2,400		68,0	163,3	1,000	0,800		68,0	54,4
OZ3	1,50	V	E	1,000	2,400		15,1	36,3	1,000	1,200		15,1	18,1
OZ4	1,50	S	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
DO1	1,70	S	E	1,000	2,400		14,8	35,5	1,000	1,200		14,8	17,7
OZ4	1,50	Z	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
OZ1	1,50	Z	E	1,000	2,400		272,2	653,2	1,000	0,658		272,2	179,1
OZ5	1,50	Z	E	1,000	2,400		11,3	27,2	1,000	0,691		11,3	7,8
DO1	1,70	Z	E	1,000	2,400		14,8	35,5	1,000	1,200		14,8	17,7
OZ3	1,50	Z	E	1,000	2,400		15,1	36,3	1,000	1,200		15,1	18,1
OZ2	1,50	Z	E	1,000	2,400		68,0	163,3	1,000	0,800		68,0	54,4
OZ4	1,50	J	E	1,000	2,400		18,9	45,4	1,000	0,639		18,9	12,1
DO2	1,70	V	E	1,000	2,400		95,0	228,1	1,000	1,200		95,0	114,0
DO3	1,70	Z	E	1,000	2,400		16,4	39,3	1,000	1,200		16,4	19,7
OZ6	1,50	S	E	1,000	2,400		25,9	62,2	1,000	0,643		25,9	16,7
OZ2	1,50	S	E	1,000	2,400		7,6	18,1	1,000	0,800		7,6	6,0
DO4	1,70	S	E	1,000	2,400		4,8	11,4	1,000	1,200		4,8	5,7
OZ6	1,50	J	E	1,000	2,400		8,6	20,7	1,000	0,643		8,6	5,6
OZ7	1,50	J	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,634		13,0	8,2
DO5	1,70	J	E	1,000	2,400		7,6	18,1	1,000	1,200		7,6	9,1
DO6	1,70	V	E	1,000	2,400		8,6	20,7	1,000	1,200		8,6	10,4
OZ6	1,50	V	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,643		13,0	8,3
OZ7	1,50	V	E	1,000	2,400		13,0	31,1	1,000	0,634		13,0	8,2
DO7	1,70	Z	E	1,000	2,400		13,2	31,7	1,000	1,200		13,2	15,8
OZ8	1,50	Z	E	1,000	2,400		4,3	10,4	1,000	0,667		4,3	2,9
OZ7	1,50	Z	E	1,000	2,400		19,4	46,7	1,000	0,634		19,4	12,3
SCH1	0,24	H	E	1,000	0,579		1 913,6	1 107,9	1,000	0,579		1 913,6	1 107,9
PDL1	0,45	H	Z	0,220	1,717	0,377	1 381,7	521,0	0,220	1,717	0,377	1 381,7	521,0
PDL2	0,45	H	Z	0,195	1,717	0,335	234,1	78,4	0,195	1,717	0,335	234,1	78,4
PDL3	0,60	H	10.0	0,300	0,870		321,2	83,8	0,300	0,870		321,2	83,8
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		6 553,8	655,4	1,00	0,050		6 553,8	327,7
suma							6 553,8	8 438,3				6 553,8	6 343,2

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: MŠ Jeronýmova, Kolín Posuzovaná část: Adresa budovy: Mateřská škola, Jeronýmova 722, 280 02 Kolín Celková podlahová plocha $A_c = 6058,64 \text{ m}^2$					Hodnocení obálky budovy	
					stávající stav	nový stav
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE					2,58	1,94
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$					1,29	0,97
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$					0,50	0,50
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,38	0,50	0,75	1,00	1,25
Platnost štítku do : 3/2023			Datum: 6.3.2013			
			Jméno a příjmení: Ing. Pavlína Heřmanová Ing. Pavlína Heřmanová energetické auditorství Rybkova 3, 602 00 Brno tel: 776 145 095, IČO: 747 87 089			

