

Z P R Á V A O E N E R G E T I C K É M A U D I T U

pro potřebu žádosti o poskytnutí podpory v rámci OPŽP

Objekt: Kulturní dům Máj Pelhřimov, Třída Legií 1115,
393 01 Pelhřimov

Zadavatel: Město Pelhřimov
Masarykovo náměstí 1,
393 01 Pelhřimov

Zpracovatel: EB-ZET s.r.o., Žďár n/S
Vančurova 1 591 01 Žďár nad Sázavou

Datum: 10/2012 Žďár nad Sázavou

Obsah:

(1) Hodnocení současné úrovně provozovaného energetického hospodářství a budov obsahuje:

- a) identifikační údaje,
- b) popis výchozího stavu,
- c) zhodnocení výchozího stavu,

(2) Celková výše technicky dosažitelných energetických úspor je obsažena v návrhu opatření ke snížení spotřeby energie

(3) Návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor obsahuje

- a) ekonomické vyhodnocení a
- b) vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí,

(4) Závěrečný posudek energetického auditora obsahuje závazné výstupy energetického auditu včetně evidenčního listu.

Přílohy:

- a) vyhodnocení výsledku podle kritérií – vyhotovil: EAV Jihlava
- b) datové údaje energetického průkazu budovy – ENB: vyhotovil EAV Jihlava
- c) Osvědčení o zápisu do seznamu EA číslo 0179

1.

**HODNOCENÍ SOUČASNÉ ÚROVNĚ PROVOZOVANÉHO ENERGETICKÉHO
HOSPODÁŘSTVÍ a BUDOV**

a) identifikační údaje

- identifikace zadavatele EA
- identifikace provozovatele předmětu EA
- určení zpracovatele EA
- určení místa předmětu EA, adresa, majetkoprávní vztah

Identifikace zadavatele a vlastníka:

Název a adresa zadavatele: Město Pelhřimov
Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov
IČ: 00248801

zastoupeno: starostou Leopoldem Bambulou

Jména zástupců zadavatele s nimiž bylo jednáno

Ing. Josef Koňák vedoucí investičního oddělení
Právní forma zadavatele – obec

Zpracovatelé auditu (energetický auditor):

Jaroslav Miklík
číslo osvědčení MPO 0179 ze dne 12. 6. 2003, číslo pojištění 2903869564 u Generali
pojišťovny a.s., Vančurova 3, 591 01 Žďár nad Sázavou
EB-ZET s.r.o Žďár n/S, Vančurova 1, 591 01 Žďár nad Sázavou, IČO: 634 933 31
tel/fax: 566 622 266, mob.: 731 515 416, e-mail: ebz.zdar@tiscali.cz
spolupracoval: Jaroslav Emmer, EAV 393 01 Pelhřimov
Tel: 731 182 222, e-mail: emmer@eav.cz

Místo předmětu EA:

Kulturní dům Máj Pelhřimov, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov,
dále jen: KD Máj

Předmětem tohoto energetického auditu je posouzení stávajícího stavu a projektové dokumentace zpracované projekční kanceláří Studio A v Pelhřimově, projektant Ing. Petr Olijnyk, číslo zakázky 10/2010, Kulturní dům Máj Pelhřimov, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov, pro žádost o dotace z OPŽP, Ministerstva životního prostředí. Objekt kulturního domu je v majetku Města Pelhřimov, Masarykovo náměstí 1, 39301 Pelhřimov.

b) popis výchozího stavu

- a) o stávajícím předmětu energetického auditu nebo projektové dokumentaci
- b) o energetických vstupech a výstupech
- c) o vlastních energetických zdrojích
- d) o rozvodech energie
- e) o významných spotřebičích energie

ad ba) Základní údaje o předmětu EA

Pozn.: informace k této problematice auditovaného objektu Kulturní dům Máj Pelhřimov, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov – je získána z PD, zpracované projekční kanceláří Studio A v Pelhřimově, projektant Ing. Petr Olijnyk, číslo zakázky 10/2010, dále od Mgr. Martina Eclera – ředitele Kulturních zařízení, a zpracovatele EAV Jihlava - Ing. Jaroslava Emmera

Formulář pro identifikaci EA – budovy (vlastníci, nájemci...)**MŠ U Stínadel**

a)	Vlastník budovy			
	Název vlastníka	Město Pelhřimov		
	Statutární zástupce	Leopold Bambula, starosta města		
	Právní forma	obec		
	IČO	00248801		
	Adresa	Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov		
		Tel: 565351111	Fax:	e-mail: podatelna@mupe.cz
b)	Pověřený jednáním			
	Jméno	Leopold Bambula starosta		
	Adresa	Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov		
		Tel: 565351111	Fax:	e-mail: podatelna@mupe.cz
c)	Zadavatel auditu			
	Název společnosti	Město Pelhřimov		
	Statutární zástupce	Leopold Bambula, starosta města		
	Právní forma	obec		
	IČO	00248801		
	Adresa	Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov		
		Tel: 565351111	Fax:	e-mail: podatelna@mupe.cz
d)	Provozovatel budovy (je-li jiný než vlastník)			
	Název společnosti	Kulturní zařízení města Pelhřimova, příspěvková organizace		
	Statutární zástupce	Mgr. Martin Ecler		
	Pověřený jednáním	Mgr. Martin Ecler		
	Právní forma	Příspěvková organizace		
	IČO	374580		
	Adresa	Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov		
		Tel: 565321184	Fax:	e-mail: reditel@kzpe.cz
e)	Předmět EA budovy			
	Druh budovy	Kulturní dům		
	Adresa	Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov		
	Majetkoprávní vztah k zadavateli EA	zadavatel je vlastník		

Dotazník pro zpracování EA – budova

Adresa objektu – budovy: KD Máj, Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov					
Datum	Červen 2012				
Kontaktní osoba	Mgr. Martin Ecler				
	Tel: 565 321 184	Fax:	e-mail	Obec:	
Základní užití budovy	Budova pro shromažďování osob				
Doplň.užití budovy					
Rok výstavby	1963		Rok přístavby		

Spotřeba elektrické energie – pro Kulturní dům Máj, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov

období	VT	NT	celkem		celkem		
	kWh	kWh	kWh	GJ	Kč	Kč/kWh	Kč /GJ
2009	34 808	16 314	51 122	184,039	150 680	2,95	
2010	32 550	15 200	47 750	171,9	152 600	3,20	
2011	35 400	16 314	51 714	186,17	165 200	3,19	
celkem	102 758	47 828	150 586	542	468 480	3,11	
průměr / rok	34 253	15 943	50 195	181	156 160	3,11	864

Spotřeba tepla – pro Kulturní dům Máj, Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov

Období	Topení (GJ)	Spotřeba celkem (GJ)	Cena s DPH (Kč)	Kč/GJ
2009	1 470	1 470	672 062	457
2010	867	867	451 707	521
2011	692	692	406 896	588
Celkem	3 029	3 029	1 530 665	
průměr / rok	1 010	1 010	510 222	505

Zpracováno:

Mgr. Martin Ecler

.....

jméno

KZ Pelhřimov

.....

společnost

30. 9. 2012

.....

datum

Objekt:

Adresa: Kulturní dům Máj, Třída Legií 1 115,
Město, PSČ: Pelhřimov, 393 01
Rok výstavby: 1963

Způsob výstavby (stavební soustava):

Objekt byl vybudován počátkem šedesátých let minulého století, v roce 1963, a je umístěn v těsné blízkosti historického jádra města Pelhřimova, jak je patrné z výše uvedené situace.

Objekt Kulturního domu Máj je budova postavená ve tvaru „L“. Administrativní část je třípodlažní, velký sál a malý sál jsou jednopodlažní, částečně podsklepeny. Hlavní vstup je ze severní strany.

Od počátku sloužil jako kulturní dům Odborové organizace Agrostroje n.p. Pelhřimov. V roce 1994 byl prodán a vlastnilo jej několik majitelů. V roce 1997 budovu odkoupilo Město Pelhřimov od Průmyslu Kamene Brno, Příkop 15/17, 602 00 Brno. Od roku 1997 objekt spravovalo Kulturní středisko města Pelhřimova. Vlastní prostory jsou využívány ke kulturním akcím, administrativní část je využívána pro vlastní činnost Kulturních zařízení města Pelhřimov, a z velké části je pronajímána různým právním subjektům. V roce 2004 byla provedena kompletní rekonstrukce výměňkové stanice a topení v budově kulturního domu. Zároveň byl proveden přechod z parního na teplovodní vytápění.

Hlavní náplní je pořádání kulturních akcí v zařízení, zabezpečování propagační činnosti Města Pelhřimova, novinářská činnost, a pronájem prostor jiným subjektům. Významnou položkou příjmu je pořádání prodejních akcí ve vstupní hale. Další činností jsou různé přednášky, akce zaměřené k výročí známých rodáků, a v neposlední řadě informační činnost pro občany města a okolí.

Vytápěná plocha celkem (m ²) :	4 159
Obestavěný prostor vytápěný (m ³):	16 756
Obestavěný prostor celkem (m ³):	20 349

Popis:

Byla postavena v roce 1963 z cihelných bloků s rovnou pultovou střechou. Objekt Kulturního domu Máj je budova postavená ve tvaru „L“. Administrativní část je třípodlažní, velký sál a malý sál jsou jednopodlažní, částečně podsklepeny. Střecha je plochá s živiční krytinou. Hlavní vstup je ze severní strany. Jedná se o třípodlažní objekt se suterénem do tvaru „L“

V suterénu se nalézají výměňková stanice, strojovna vzduchotechniky, skladovací prostory a technické zázemí pro kulturní dům. V prvním podlaží administrativní budovy jsou umístěny prostory, které jsou pronajímány různým podnikatelským subjektům, vstupní hala a šatna k velkému sálu. V severovýchodní části je umístěna tzv. „Malá scéna“. Ve druhém nadzemním podlaží jsou umístěny prostory kanceláří, které se pronajímají cizím subjektům, dále je zde umístěn služební byt. Ve třetím podlaží administrativní budovy jsou umístěny provozní kanceláře Kulturních zařízení města Pelhřimova, salonek a přísálí hlavního sálu. Hlavní sál je jednopodlažní, ve východní části je umístěna restaurace a přísálí se sociálním zařízením. V jižní části za jevištěm, jsou dvě podlaží šaten pro účinkující.

Klimatické údaje

Nadmořská výška (m/nm)	494	Délka topného období	257 dnů
Venkovní oblastní teplota	- 16°C	T _{es} . Průměrná teplota v topném období	3,5°C

Katastrální údaje

Objekty KD Máj, 393 01 Pelhřimov jsou vybudovány na pozemcích v následujícím členění:

Budovy č.p.1 115, na parcelní číslo 966/2, k.ú. Pelhřimov - 2043 m²

ad bb) energetické vstupy a výstupy

1. Teplo a TeV stávající stav (není předmětem tohoto auditu)

Popis systému CZT v městě Pelhřimov:

Ve městě Pelhřimov je rozvinutý systém centrálního zásobování teplem sítě parní (přehřátá pára nad 142°C, 0,4 MPa, výkon v zimní špičce 48,1 MW). Tento systém provozuje privátní subjekt IROMEZ spol. s r.o. Pod náspem 2005, 393 01 Pelhřimov. Tento dodavatel je držitelem licence na výrobu tepla číslo oprávnění 310101275, č. j.1505/2001/300 a licence na rozvody tepla číslo oprávnění 320101276, č. j. 1506/2001/300, ve smyslu zákona č.458/2000 Sb.

Vytápění budovy je prováděno pomocí teplé vody dodávané teplovodem, který provozuje IROMEZ spol. s r.o. Pod náspem 2005, 393 01 Pelhřimov.
Zdrojem tepla pro vytápění objektu je Kotelna IROMEZ spol. s r.o. Pod náspem 2005, 393 01 Pelhřimov.

Popis výměňkové stanice:

Zdrojem tepla je výměňková stanice, která se nachází v 1.NP pod velkým sálem ve východní části. Výměňková stanice byla kompletně rekonstruována v roce 2004, včetně rekonstrukce vytápění celého objektu a přechodu na teplovodní systém vytápění. Přípojka do výměňkové stanice je potrubím DN 100, které je poté redukováno na DN 65 a DN 50. Za toto redukcí je osazen hlavní uzavírací ventil DN 50, dále je osazen havarijní uzávěr DN 50 s elektrohydraulickým pohonem s havarijní funkcí. Parní rozdělovač je dimenze D100 a má tři vývody:

- číslo 1 - napojení na parní rozdělovač VZT, výstupní tlak páry 40 kPa
- číslo 2 - výměník pára/voda č. 1, přetlak páry 0,4 MPa
- číslo 3 - výměník pára/voda č. 2, přetlak páry 0,4 MPa

Ve výměňkové stanici jsou instalovány protiproudé výměníky pára – voda JAD X 5,38 o výkonu 2 x 300 kW, za následujících podmínek: pára o přetlaku 0,4 – 0,6 MPa, přetlak páry ve skutečnosti 0,4 MPa. Výkon parního výměníku pro tlak páry 0,4 MPa je 2 x 300 kW a je dostačující pro vytápění v objektu. Regulace výstupní topné vody je prováděna regulačním ventilem s elektrohydraulickým pohonem na straně páry, množství odváděného kondenzátu je regulováno na základě jeho teploty regulačním ventilem JOHNSON CONTROLS DN 15, lze měnit teplotu podle požadavku tepla pro objekt. Sekundární okruh je teplovodní o tepelném spádu 85/65 °C, topná voda je přivedena na rozdělovač a sběrač. Každý výměník je osazen cirkulačním čerpadlem Grundfos UPS 50-120/F. Teplá voda je přivedena do teplovodního rozdělovače, odkud jsou vyvedeny tři neregulované vývody:

- ohřívač TUV 500 l
- vývod předávací stanice „A“
- vývod předávací stanice „B“

Jištění teplovodní části otopného systému je provedeno pomocí dvou tlakových expanzních nádrží REFLEX o objemu 600 litrů a max. přetlakem 600 kPa. Před nádrží je na odkalování nainstalován pojišťovací ventil DN 25 o otevíracím přetlaku 350 kPa. Napouštění systému i přídatná voda je prováděna automaticky z vodovodního řádu, za pomoci zařízení FILLSET G1/2" a MAGNOKONTROL G3/4".

Kondenzátní rozvody – výměňková stanice je osazena sběrná nádrž na kondenzát o celkovém obsahu 1,35 m³, využitelný provozní objem je 0,8 m³. Nátok do kondenzační nádrže je přes separátor brýdových par potrubím DN 40.

Ve vnitřních prostorách objektu je instalována nízkotlaká teplovodní dvoutrubková otopná soustava o teplotním spádu 90/65°C, s deskovými radiátory a litinovými článkovými otopnými tělesy s termoregulačními ventily s hlavicí, které jsou funkční v jednotlivých odděleních, kancelářích a zázemí zaměstnanců, ve veřejně přístupných prostorech jsou osazeny také termoregulační ventily s hlavicemi, které mají zvýšenou ochranu proti zcizení a neoprávněné manipulaci.

Popis přípravy a rozvodů teplé užitkové vody TeV: (není předmětem tohoto EA)

Příprava teplé užitkové vody pro celý objekt Kulturního domu Máj Pelhřimov je prováděna ve výměňkové stanici v ohřívací teplé užitkové vody o objemu 500 l, s trubkovým výměníkem voda/voda, o výkonu 65 kW, značka Wintelman S 500. Další elektrické zásobníkové ohříváče teplé užitkové vody, o objemu 80 l a příkonu 0,8 kW, jsou umístěny v prvním a druhém nadzemním podlaží vzadu za jevištěm v prostoru šaten. Zásobníkový ohříváč TUV je rovněž umístěn ve třetím nadzemním podlaží, objem 160 l, příkon 2 kW, používá se v období dovolených na úklid. Měření spotřeby tepla pro ohříváče není osazeno, průběh odběru TUV není znám (není osazeno měření), lze však předpokládat špičku odběru v době před odchodem na oběd, dále pak v odpolední době při odběru TUV pro úklid.

Topná tělesa	litinová článková
Armatury těles	termostatické radiátorové ventily
Roz. topných nákladů	RTN NE
Rozvody ležaté	Napojeny na centrální rozvod stoupacími šachtami
Napojení stoupaček	není relevantní
Tepelné izolace	vzhledem k tomu, že rozvody jsou provedeny ve vytápěných místnostech, nejsou izolovány

Regulace celé otopné soustavy je centrální z automatické marky typu JOHNSON CONTROLS, kde se nastavuje otopná křivka pro jednotlivé dny v týdnu a upravuje se v závislosti na ročním období (venkovní teplotě). Regulace výměníku je pomocí tlaku páry v redukčním ventilu, který zároveň slouží jako havarijní ventil. Topné okruhy mají samostatnou ekvitermní regulaci, jako podružná regulace slouží termostatické hlavice u otopných těles. Na přívodním i vratném potrubí každé větve je měřena teplota vody, na přívodním potrubí za oběhovými čerpadly je měřen tlak v jednotlivých větvích. Oběhová čerpadla Grunfos jsou napojena na centrální regulaci.

Měření celkové spotřeby tepla je řešeno měřičem firmy PREMA typ 4, výrobní číslo 2131577, umístěným v potrubí odpadního kondenzátu. Toto měření je provedeno pro celou výměňkovou stanici, včetně přípravy TUV.

2. Elektrická energie (není předmětem tohoto auditu)

Objekt je plně elektrifikován, elektrická energie je odebírána z rozvodů nízkého napětí ve správě E. ON Energie, a.s., Lannova 2005/16, 370 49 České Budějovice.

Elektrická energie je využívána především pro napájení drobných spotřebičů, vnitřního osvětlení a provozu kuchyně. Měření spotřeby elektrické energie pro rozvody je třífázové. Z hlavního rozvaděče jsou samostatnými paprskovými vývody napájeny jednotlivé podružné rozvaděče (v každém patře jeden) s jističi jednotlivých proudových okruhů. Měření spotřeby pro prostory předávací stanice je také dvou-sazbové třífázové, napájení podružného rozvaděče je zajištěno samostatným vývodem.

Elektrické zařízení není rozděleno na méně důležité a důležité obvody ve smyslu ČSN 33 2140. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je řešena samočinným odpojením od zdroje v síti TN-C, TN-C-S dle ČSN 33 2000-4-41.

Průměrná roční spotřeba elektrické energie (roky 2009, 2010 a 2011) je 50195 kWh, tj. 181 GJ v ceně 156160 Kč. Průměrná cena za 1 GJ je 864 Kč, průměrná cena za 1 kWh je 3,11 Kč.

Spotřeba elektrické energie – pro Kulturní dům Máj, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov

období	VT	NT	celkem		celkem		
	kWh	kWh	kWh	GJ	Kč	Kč/kWh	Kč /GJ
2009	34 808	16 314	51 122	184,039	150 680	2,95	
2010	32 550	15 200	47 750	171,9	152 600	3,20	
2011	35 400	16 314	51 714	186,17	165 200	3,19	
celkem	102 758	47 828	150 586	542	468 480	3,11	
průměr / rok	34 253	15 943	50 195	181	156 160	3,11	864

Kromě běžných elektrospotřebičů užívaných v kancelářích (osobní počítače, rychlovarné konvice, mikrovlnné trouby, ledničky, apod.) je třeba připomenout elektrické zásobníkové ohříváče vody, osvětlení, vzduchotechnické a větrací jednotky.

Příkon instalovaných spotřebičů:

Příprava TUV	---	9	kW
Osvětlení	---	85	kW
Vzduchotechnika	---	50	kW
Ostatní spotřebiče	---	26	kW

Celkem nainstalovaný příkon je cca 170 kW

3. Voda

(není předmětem tohoto EA)

Zásobování objektu pitnou vodou je řešeno z veřejného vodovodu, které je v majetku Města Pelhřimova. MŠ je napojena na síť tlakového vodovodu, kterou spravují Vodovody a kanalizace Humpolec. Vodoměr je samostatný pro celý objekt. Není samostatné měření TeV.

4. Teplo

Objekt je napojen na parovod sítě CZT Pelhřimov. Tepelná energie zabezpečuje vytápění objektu.

Průměrná roční spotřeba tepla za roky – 2009, 2010 a 2011, je 1 010 GJ, v ceně 510 tis. Kč. Průměrná cena za 1 GJ je 505 Kč.

Pro další výpočty bude počítáno s cenou roku 2011, protože se nepředpokládá v blízké době snížení cen CZT, cena = 594 tis. Kč, 588 Kč/GJ.

Spotřeba tepla – pro Kulturní dům Máj Pelhřimov, Třída Legií 1115, 393 01 Pelhřimov

Období	Topení (GJ)	Spotřeba celkem (GJ)	Cena s DPH (Kč)	Kč/GJ
2009	1 470	1 470	672 062	457
2010	867	867	451 707	521
2011	692	692	406 896	588
Celkem	3 029	3 029	1 530 665	
průměr / rok	1 010	1 010	510 222	505

5. Vzduchotechnika (klimatizace).

Vzduchotechnické jednotky byly v roce 2000 kompletně rekonstruovány, mimo vzduchotechnické jednotky malé scény, která byla rekonstruována v roce 2004. Řízení vzduchotechniky je řešeno moderní digitální regulací s použitím prvků výrobce JOHNSON CONTROLS. Pohony ventilátorů jsou řízeny frekvenčními měniči, množství odsávaného a přísávaného vzduchu je tak automaticky řízeno podle znečištění vzduchu v prostorech – čidla výskytu CO₂. VZT č. 1 velký sál ohřívá vzduch parními registry, rovněž VZT č. 2 předsálí a šatny, VZT č. 3 malá scéna ohřívá vzduch teplovodním registrem, protože bylo neekonomické rozvody páry dovést až do předávací stanice pod malou scénou. Tato soustava ventilátorů je schopna zajistit desetinásobnou výměnu vzduchu za hodinu ve výše uvedených prostorech. V zimních měsících se používá parní přehřev vzduchu, vstup vzduchu je realizován stropními anemostaty, odvětrání je provedeno žaluziemi v severní části velkého sálu.

V objektu bylo realizováno vzduchotechnické zařízení, pro část kuchyně a přilehlých sociálních zařízení. V současné době funguje pouze jako odvětrání s ručním spínáním.

6. Vnitřní osvětlení

Základní požadavky na osvětlení z hlediska zrakového výkonu a zrakové pohody jsou určeny v ČSN EN 12464-1 z března 2004, která nahrazuje několik norem z oblasti osvětlování, zejména ČSN 36 0450. Ve výše uvedené normě, která je převzatou verzí evropské normy EN 12464-1: 2002 jsou taxativně uvedeny požadavky na osvětlení pro většinu prostorů, zrakových úkolů a činností ve vnitřních prostorech.

V ČSN je uvedena *udržovaná osvětlenost* E_m – hodnota průměrné osvětlenosti, pod kterou nesmí osvětlenost poklesnout, je to průměrná osvětlenost v okamžiku, kdy má být provedena údržba, udává se v luxech; součinitel *UGR* Jednotné omezení oslnění, je to bezrozměrné číslo a *index podání barev* R_a , je to rovněž bezrozměrné číslo, maximální index podání barev R_a je v hodnotě 100.

Přehled vybraných hodnot požadovaných ve zmíněné normě je uveden v tabulce:

ref.číslo	prostor, úkol, činnost	E_m [lx]	UGR _L	R_a	Poznámka
6.2.16	vstupní haly, sály	200	22	80	
6.2.17	komun. prostory a chodby	100	25	80	
6.2.18	schodiště	150	25	80	

Spotřeba elektrické energie na umělé osvětlení tvoří významnou složku energetické bilance, jeho instalovaný příkon je 85 kW. Osvětlení chodeb je řešeno převážně žárovkovými osvětlovacími tělesy, případně v kombinaci se zářivkovými svítidly. Osvětlení kanceláří, pracoven je řešeno převážně zářivkovými svítidly. Vlastní sály jsou osvětleny žárovkovými svítidly, vzhledem k různým druhům prováděných režimů s různou intenzitou osvětlení. Jevišťe je osvětleno halogenovými reflektory, přísálí zářivkovými osvětlovacími tělesy. Plán preventivní údržby světelných zdrojů nebyl předložen, údržba svítidel, výměna světelných zdrojů a čištění krytů osvětlovacích těles se provádí dle potřeby.

7. Budovy

Popis stávajících budovy:

Byla postavena v roce 1963 z cihelných bloků s rovnou pultovou střechou. Objekt Kulturního domu Máj je budova postavená ve tvaru „L“. Administrativní část je třípodlažní, velký sál a malý sál jsou jednopodlažní, částečně podsklepeny. Střecha je plochá s živiční krytinou. Hlavní vstup je ze severní strany. Jedná se o třípodlažní objekt se suterénem do tvaru „L“

V suterénu se nalézá výměňková stanice, strojovny vzduchotechniky, skladovací prostory a technické zázemí pro kulturní dům. V prvním podlaží administrativní budovy jsou umístěné prostory, které jsou pronajímány různým podnikatelským subjektům, vstupní hala a šatna k velkému sálu. V severovýchodní části je umístěna tzv. „Malá scéna“. Ve druhém nadzemním podlaží jsou umístěny prostory kanceláří, které se pronajímají cizím subjektům, dále je zde umístěn služební byt. Ve třetím podlaží administrativní budovy jsou umístěny provozní kanceláře Kulturních zařízení města Pelhřimova, salonek a přísálí hlavního sálu. Hlavní sál je jednopodlažní, ve východní části je umístěna restaurace a přísálí se sociálním zařízením. V jižní části za jevištěm, jsou dvě podlaží šaten pro účinkující.

Objekt je postaven z cihelných bloků, střechy jsou ploché pultové konstrukce. Dveře jsou kovové a okna dřevěná dvojitá.

Vytápěná plocha celkem (m ²) :	4 159
Obestavěný prostor vytápěný (m ³):	16 756
Obestavěný prostor celkem (m ³):	20 349

Roční spotřeba energie pro budovu

Průměrná roční spotřeba tepla za roky – 2009, 2010 a 2011, je 1 010 GJ, v ceně 510 tis. Kč
Průměrná cena za 1 GJ je 505 Kč.

Pro další výpočty bude počítáno s cenou roku 2011, protože se nepředpokládá v blízké době snížení cen CZT, cena = 594 tis. Kč, 588 Kč/GJ.

Průměrná roční spotřeba elektrické energie (roky 2009, 2010 a 2011) je 50195 kWh, tj. 181 GJ v ceně 156160 Kč. Průměrná cena za 1 GJ je 864 Kč, průměrná cena za 1 kWh je 3,11 Kč.

Spotřeby energie

Průměr za poslední 3 roky (2009, 2010, 2011)					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis.Kč
elektrická energie	MWh	50,195	3,6	181	156
teplo	GJ	1010	1	1 010	594
Celkem vstupy paliv a energie				1 191	750
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1 191	750

ad e) Spotřebiče energie

Důležitým spotřebičem energie je elektrické osvětlení, kuchyňská technika a systém vytápění, včetně přípravy TeV.

1c Zhodnocení výchozího stavu

Průměr za poslední 3 roky (2009, 2010, 2011)					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis.Kč
elektrická energie	MWh	50,195	3,6	181	156
teplo	GJ	1010	1	1 010	594
Celkem vstupy paliv a energie				1 191	750
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1 191	750

Pro zhodnocení výchozího stavu je sestavena roční energetická bilance stávajícího předmětu EA (celý objekt) na základě informací, získaných z provedených šetření. Základní tvar je následující:

ř.	Ukazatel	GJ/r	tis. Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	1 191	750
2.	Změna zásob paliv		
3.	Spotřeba paliv a energie	1 191	750
5.	Prodej energie cizím		
6.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	1 191	750
7.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)		
8.	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) (elektrická energie)	1 010	594
9.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	181	156

Ukazatele jsou doplněny o vlastní poznatky auditora. Členění je pro vytápění, a ostatní (technologie). Pro vytápění je třeba cca 1010 GJ v ceně cca 594 tis. Kč

V objektu jsou rozvody vytápění součástí objektu, tepelné úniky z rozvodů tepla temperují prostory, ve kterých se nacházejí. Z tohoto důvodu nelze úniky tepla chápat jako tepelné ztráty.

Podle výpočtu tepelných ztrát (VTZ), zpracovaným Jaroslavem Emmerem, ze dne 28. 6. 2012 jsou následující hodnoty:

- stávající stav – TZ Q_{cmv} - 523 000 W
- plocha zóny A 6921,95 m²
- objem zóny V 20 349 m³
- faktor budovy A / V 0,34
- klasifikační třída budovy – G – mimořádně ne hospodárná
- ostatní hodnoty jsou na straně 1, Energetického štítku budovy

2. CELKOVÁ VÝŠE DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR

je obsažena v návrhu opatření ke snížení spotřeby energie

NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

V návaznosti na zjištěný technický potenciál úspor energie se navrhuje tato konkrétní opatření vedoucí k jeho využití. Tato opatření se dělí:

A. beznákladová (organizační, změna chování personálu, apod.) –
(není předmětem tohoto EA) - přesto doporučuji

při spotřebě tepelné energie:

Organizační opatření:

1. větrat krátce a intenzivně, otevírat dveře jen na nezbytně nutnou dobu, provádět kontrolu funkčnosti zavírače všech vstupních dveří
2. kontrolovat funkčnost uzavíracích armatur na rozvodech tepla, TeV a studené vody. V případě úniku média včasné nahlášení požadavků na odstranění závad
3. zavést průběžné vedení evidence o spotřebě zemního plynu, elektrické energie, vody – připravit podmínky pro vytvoření (jmenování) energetického managementu – energetika
4. vedení evidence z registračních prvků o parametrech vyráběné tepelné energie v kotelně, (množství vyrobeného tepla v kotelně)
5. pravidelná kontrola rozvodů tepelné energie od kotelně až k jednotlivým spotřebičům (včasné zjištění vzniklé netěsnosti na rozvodech, včasné zjištění špatné funkce ovládacích a regulačních prvků).
6. kontrola správné funkce zařízení na tepelných spotřebičích - správná funkce regulačních armatur a osazení termoregulačních ventilů (TRV) na všechny radiátory
7. seznámení uživatelů (pedagogického i nepedagogického personálu) se zásadami správného vztahu k hospodaření s energií, např. zásady správného větrání atd.
8. kontrola uzavření všech výplňových otvorů v obvodových stěnách (dveře, okna)
9. upozornění na včasné odstraňování vzniklých poruch
10. kontrola správné funkce zařízení na tepelných rozvodech a spotřebičích

Na elektrickém zařízení:

Organizační opatření

1. svítit pouze tehdy, je-li to potřebné a účelné a to hlavně v pomocných prostorách
2. zbývající klasické žárovky při výměně vyměňovat za kompaktní svítidla (zářivky)
3. přehodnotit stávající stav v ovládání a spínání osvětlení ve všech prostorách a ovládat osvětlení podle konkrétních požadavků
4. pravidelné čištění osvětlovacích těles
5. projednat s dodavatelem elektrické energie E-ON a.s. možnou změnu úpravu sazby tak, aby výsledné náklady za elektrickou energii byly nižší (např. snížení hodnoty jističe před elektroměrem)

B. nízkonákladová (např. v rámci údržby) –
(není předmětem tohoto EA) - přesto doporučuji

Na rozvodech:

1. doplnění chybějících částí izolace na potrubí a armaturách
2. utěsnění výplňových otvorů těsnění oken, dveří a opravy netěsností na potrubních rozvodech
3. včasné čištění teplosměnných ploch topných těles
4. instalace termostatických ventilů na topidlech ve všech prostorech
5. připravit podmínky pro osazení termických solárních kolektorů na výrobu TeV na budovu

Na elektrickém zařízení:

1. na chodbách instalovat čidla pohybu, která budou ovládat zapínání osvětlení prostoru
2. zajistit samostatné měření množství TeV pro kontrolu spotřeby elektrické energie na výrobu TeV
3. osadit podružné měření spotřeby elektrické energie v jednotlivých prostorách

C. vysokonákladová (investice) –

Do těchto opatření jsou zařazeny opatření, která vyžadují obvykle vynaložení investičních nákladů na provedení rekonstrukce nebo změnu způsobu zajištění výroby a distribuce energie. Jsou uvedeny ve třech variantách. Cílem projektu (revitalizace objektů) jsou opatření, které směřují k postupnému dosažení nízkoenergetického, nebo vyššího standardu pro energetickou náročnost budov

Viz ČSN EN 730540-2 v platném znění:

Nízkoenergetický objekt – spotřeba energie pro vytápění $50 \text{ kWh} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-1}$, celková spotřeba 130 kWh

Vyšší standard objektu - spotřeba energie pro vytápění $15 \text{ kWh} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-1}$, celková spotřeba 42 kWh

Varianta I. – zateplení obvodových stěn, stropů a výplní otvorů okenních a dveřních na požadované hodnoty, dle ČSN EN 730540-2 v platném znění

Cílem Varianty I., je navržení vhodné konstrukce nových oken a dveří, vhodné hodnoty koeficientu prostupu tepla pro zateplení stropu a obvodových stěn, aby odpovídal požadovaným hodnotám platné nové ČSN EN 730540-2 v platném znění pro dané konstrukce. Nový výpočet tepelných ztrát pro již upravené parametry je uveden dále v tabulce pro Variantu I.

Varianta II - zateplení obvodových stěn, stropů a výplní otvorů okenních a dveřních na doporučené hodnoty, dle ČSN EN 730540-2 v platném znění

Cílem Varianty II., je navržení vhodné konstrukce nových oken a dveří, vhodné hodnoty koeficientu prostupu tepla pro zateplení stropu a obvodových stěn, aby odpovídal doporučeným hodnotám platné nové ČSN EN 730540-2 v platném znění pro dané konstrukce. Nový výpočet tepelných ztrát pro již upravené parametry je uveden dále v tabulce pro Variantu II.

Tab.- Stávající stav

	Obestavěný prostor	Vytápěná plocha	TZ Qi	Spotřeba tepla	Náklady
Budova	m ³	m ²	kW	GJ	Tis.Kč
KD_Máj Pelhřimov	3549	4159	523	1010	594

Tab.- varianta I

	Obestavěný prostor	Vytápěná plocha	TZ Qi	Spotřeba tepla	Náklady	Úspora tepla	Úspora nákladů
Budova	m ³	m ²	kW	GJ	tisíc Kč	GJ	tisíc Kč
KD_Máj Pelhřimov	3 549	4 159	276	533	313	477	281

Tab.- varianta II

	Obestavěný prostor	Vytápěná plocha	TZ Qi	Spotřeba tepla	Náklady	Úspora tepla	Úspora nákladů
Budova	m ³	m ²	kW	GJ	tisíc Kč	GJ	tisíc Kč
KD_Máj Pelhřimov	3 549	4 159	232	448	263	562	331

Varianta I:

Porovnání koeficientů prostupnosti tepla jednotlivých stavebních konstrukcí pro Variantu I. – požadované:

	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) stávající konstrukce	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) požadované	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) navržená
obvodové stěny	1,88	0,38	0,38
stropy	0,66-2,28	0,25	0,25
výplně otvorů	1,2-5	1,7	1,2

Z výše uvedeného vyplývá, že strop bude zateplen tepelnou izolací o tloušťce 160 mm, na ploše 2059,2 m². Obvodové stěny, budou zatepleny kontaktním systémem o tloušťce 80 mm, na ploše 2020,8 m², dále bude provedena výměna výplní otvorů o ploše 511,7 m².

Výsledná tabulka – Varianta I

Opatření	Spotřeba energie GJ/rok – otop	Úspora energie GJ/rok	Úspora nákladů tis.Kč/rok	Odhad investic v tis.Kč
Stávající stav	1010	-	-	-
Zateplení Varianta I	533	477	281	11 800

Varianta II:

Porovnání koeficientů prostupnosti tepla jednotlivých stavebních konstrukcí pro Variantu II. – doporučené hodnoty:

	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) stávající konstrukce	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) doporučené	U_N (W. m ⁻² . K ⁻¹) navržená
obvodové stěny	1,88	0,25	0,25
stropy	0,66-2,28	0,16	0,16
výplně otvorů	1,2-5	1,2	1,2

Z výše uvedeného vyplývá, že strop bude zateplen tepelnou izolací o tloušťce 220,260 a 280 mm, na ploše 2059,2 m². Obvodové stěny, budou zateplený kontaktním systémem o tloušťce 160 mm, na ploše 2020,8 m², dále bude provedena výměna výplní otvorů o ploše 511,7 m².

Výsledná tabulka – Varianta II

Opatření	Spotřeba energie GJ/rok – otop	Úspora energie GJ/rok	Úspora nákladů tis.Kč/rok	Odhad investic v tis.Kč
Stávající stav	1010	-	-	-
Zateplení Varianta II	448	562	331	13 000

a) ekonomické vyhodnocení – návrh vybrané varianty, doporučené k realizaci úspor

Ekonomické hodnocení variant budovy je provedeno dle kritéria doby prosté návratnosti

Opatření	Spotřeba energie	Úspora energie	Úspora nákladů	Odhad investic	Prostá doba návratnosti
	GJ	GJ	tis.Kč/rok	Tis. Kč	Roky
Stávající stav	1010				
Organizační opatření		12	25	0	
Nízkonákladová opatření		40	42		
Varianta I požadované	533	477	281	11 800	42
Varianta II doporučené	448	562	331	13 000	39

Pro vybranou variantu je zpracována energetická bilance a porovnávají se s bilancí platnou pro výchozí stav. Z tohoto porovnání se stanoví skutečně dosažitelná výše energetických úspor

a) ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení variant je provedeno dle kritéria doby prosté návratnosti.

Pro vybranou variantu je zpracována energetická bilance a porovnávají se s bilancí platnou pro výchozí stav. Z tohoto porovnání se stanoví skutečně dosažitelná výše energetických úspor.

Energetická bilance pro variantu I – požadované hodnoty

ř.	Ukazatel	GJ/r	tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1 191	750	714	469
2	Změna zásob paliv				
3	Spotřeba paliv a energie	1 191	750	714	469
4	Prodej energie cizím				
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	1 191	750	714	469
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)				
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) (el.energie)	1 010	594	533	313
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	181	156	181	156

Energetická úspora z provedeného opatření Varianta I za rok bude: 477 GJ, úspora nákladů cca 281 tis. Kč

Energetická bilance pro variantu II – doporučené hodnoty

ř.	Ukazatel	GJ/r	tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1 191	750	629	419
2	Změna zásob paliv				
3	Spotřeba paliv a energie	1 191	750	629	419
4	Prodej energie cizím				
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	1 191	750	629	419
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)				
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) (el.energie)	1 010	594	448	263
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	181	156	181	156

Energetická úspora z provedeného opatření Varianta II za rok bude: 562 GJ, úspora nákladů cca 331 tis. Kč.

c) Vyhodnocení variant z hlediska ochrany životního prostředí

Je provedena kvantifikace snížení zátěže životního prostředí, vyplývající z jednotlivých variant:

Podkladem pro stanovení množství emisí pro teplo z kotelny na převážně biomasu. Je nutno uvažovat převážnou část výroby tepla z biomasy a podstatně menší ze zemního plynu.

Byly dodány podklady od firmy IROMEZ spol. s r.o., kde jsou uvedeny měrné emise na vyrobený GJ, zde bylo zjištěno emisní zatížení na GJ vyrobeného tepla. Kulturní dům Máj spotřeboval průměrně za poslední tři roky 1499 GJ. Po započítání ztrát v teplovodech a kotelně dodavatele (dle informace od dodavatele ztráty činí cca 16%).

Výroba tepla z kotelny zatěžuje životní prostředí těmito emisními faktory – před realizací:

Měrné emise – kombinace biomasa, nízkosirný olej

poměr paliva cca 70 % biomasa a 30 % olej, dle informace dodavatele.

Látka – t/GJ v palivu	Emisní faktory
Tuhé látky.	0,000887127
SO ₂	0,000419317
NO _x	0,000279351
CO	0,000073087
CO ₂	0,0977
ORG I	0,000163683

Ad varianta I:*Enviromentální porovnání*

V rámci environmentálního hodnocení opatření jsou výchozím stavem emise ze spalovaného průměrné množství před realizací, v palivu 1 212 GJ , s uvažováním ztrát v rozvodech a kotelně (277 GJ). Po realizaci varianty II, se spotřeba sníží na 640 GJ.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky.	1,07520	0,56776	0,50744
SO ₂	0,50821	0,26836	0,23985
NO _x	0,33857	0,17878	0,15979
CO	0,08858	0,04678	0,04181
CO ₂	118,41	62,53	55,88
ORG I	0,19838	0,10476	0,09363

Ad varianta II:*Enviromentální porovnání*

V rámci environmentálního hodnocení opatření jsou výchozím stavem emise ze spalovaného průměrné množství před realizací, v palivu 1 212 GJ, s uvažováním ztrát v rozvodech a kotelně (277 GJ). Po realizaci varianty II., se spotřeba sníží na 538 GJ.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky.	1,07520	0,47727	0,59792
SO ₂	0,50821	0,22559	0,28262
NO _x	0,33857	0,15029	0,18828
CO	0,08858	0,03932	0,04926
CO ₂	118,41	52,56	65,85
ORG I	0,19838	0,08806	0,11032

4. ZÁVĚREČNÝ POSUDEK

4a. Závazné výstupy energetického auditu

(a) Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Stávající stav energetických systémů distribuce a spotřeby tepelné energie budovy je přímo závislý na stavu hodnocené budovy a je úměrný stáří budovy.

Objekt má nedostatečné tepelně technické vlastnosti, nesplňuje současné platné doporučené a požadované hodnoty tepelného odporu podle ČSN 73 0540-2 v platném znění.

(b) Celková výše dosažitelných energetických úspor - potenciál úspor energie

Opatření	Spotřeba energie	Úspora energie	Úspora nákladů	Odhad investic	Prostá doba návratnosti
	GJ	GJ	tis.Kč/rok	Tis. Kč	Roky
Stávající stav	1499				
Organizační opatření		6	6	0	
Nízkonákladová opatření		20	11		
Varianta I požadované	809	690	318	11 800	37
Varianta II doporučené	764	735	339	13 000	38

(c) Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu včetně ekonomického hodnocení, tj. soubor opatření k dosažení garantované úspory energie.

Při výběru optimální varianty jsou zhodnoceny kritéria ekonomického hodnocení a vlivu na životní prostředí.

Ekonomika:

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie.

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.

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího 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 korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ **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 diskontovaná míra je 5 %.

□ **Doba porovnání**

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření na úsporu energie se v průběhu minimálně 15 let nepředpokládají významné dodatečné investice, byla jako vhodná doba porovnání pro ekonomické vyhodnocení zvolena právě 15 let. U opatření stavebního charakteru je předpokládaná doba životnosti stanovena na dobu 30 až 60 let. V daném případě 30 let.

➤ **Prostá doba návratnosti investice T_s**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu
 CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

➤ **Diskontovaná doba návratnosti T_{sd}**

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 vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$,

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

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r ... diskont
 $(1 + r)^{-t}$... odúročitel

➤ **Čistá současná hodnota NPV**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku 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 a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější

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

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

➤ **Vnitřní výnosové procento IRR**

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota $NPV = 0$. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

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

Vypočtené ekonomické ukazatele efektivnosti investičních opatření jsou:

Varianta I

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-6 184,03	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	-0,38%		IRR
Doba splacení (prostá)	> T_ž	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	> T_ž	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2013		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00 %		

Varianta II

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-6 753,29	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	-0,15%		IRR
Doba splacení (prostá)	> T_ž	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	> T_ž	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2013		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00 %		

(d) Závěrečná doporučení

Úspory:

název objektu	KD Máj
vypouštění CO ₂ – stávající stav (t/rok)	118
vypouštění CO ₂ – nový stav (t/rok)	52
úspora vypouštění CO ₂ (t/rok)	66
provozní náklady stávající (tis. Kč)	594
provozní náklady nové (tis. Kč)	263
úspora (tis.Kč)	331
stávající spotřeba (GJ)	1010
nová spotřeba (GJ)	448
úspora (GJ)	562

Technické hodnoty:

název objektu	KD Máj
obestavěný prostor budovy - V (m ³)	20 349
celková ochlazovaná plocha - A (m ²)	6920,95
A/V	0,34
Stávající stav	
měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _t (W/K)	12115,49
U _{em, N} (W/(m ² K)) - stávající stav	1,75
stěny (m ²)	2197
výplně (m ²)	632,25
střechy (m ²)	2059,2
Nový stav	
měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _t (W/K)	2714,74
požadovaný U _{em, N} (W/(m ² K))	0,39
doporučený U _{em, N} (W/(m ² K))	0,29
U _{em, N} (W/(m ² K)) – stav po realizaci opatření	0,39
zateplování konstrukce	
stěny (m ²)	2020,8
výplně (m ²)	511,7
střechy (m ²)	2059,2

Realizovat opatření investičního charakteru podle Varianty II - zateplení obvodových stěn, stropů a výplní otvorů okenních a dveřních, minimálně na doporučené hodnoty, dle ČSN EN 730540-2(2007) z PD, zpracované projekční kanceláří Studio A v Pelhřimově, hlavní projektant Ing. Petr Olijnyk, číslo zakázky 10/2010, a požádat o dotaci z OPŽP.

Hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu musí být voleny tak, aby budova po zateplení splňovala minimálně doporučenou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ uvedenou v tab. č. 9 ČSN 730540-2 v platném znění anebo ukazatel „C/x“ bude mít hodnotu klasifikace „vyhovující požadované úrovni – C1“.

Kulturní dům Máj:

A/V budovy - 0,34

$U_{em,N,rq}$ - požadovaná - 0,39 W/(m²K)

$U_{em,N,rc}$ - doporučená - 0,29 W/(m²K)

U_{em} - dosažená po provedeném zateplení – 0,39 W/(m²K)

Jednotlivá navržená opatření budou odborně vyprojektovaná a zajištěným technickým dozorem je garantováno dodržování technologických postupů dodavatele při provádění jednotlivých opatření.

Při vlastní provozování je třeba dodržovat základní organizační návyky, které vedou k rozumnému využití energií.

.....

Jaroslav Miklík
energetický auditor č. 179

.....

Ing. Jaroslav Emmer

Jihlava 25. října 2012

Energetický audit Kulturního domu Máj, Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov

Evidenční list energetického auditu

Adresa	Třída Legií 1 115, 393 01 Pelhřimov				
Zadavatel EA	Město Pelhřimov	Zástupce	Leopold Bambula starosta		
Předmět EA	Kulturní dům Máj				
Adresa zadavatele	Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov				
Telefon	565 351 111	Tel/Fax		E-mail	podatelna@mupe.cz
Charakteristika předmětu EA	Hodnocení projektu na dodatečné zateplení a výměnu otvorů (dveří a oken) objektu KD Máj				
Výchozí stav					
Stručný popis energ. hospodářství (vč. budov)	Zdrojem tepla je systém CZT Pelhřimov, pro vytápění a TeV. KD Máj má teplovodní systém vytápění v kombinaci s VZT systémem. Objekt je plně elektrifikován.				
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)		Instal. el. výkon (MW)		
CZT	0,7				
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní)					
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)				
	Nákup (GJ/r)		1010		
	Prodej (GJ/r)				
Elektrina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)				
	Nákup (MWh/r)		50,195		
	Prodej (MWh/r)				
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	1119	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)			
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (MW)	Spotřeba energie (GJ/r)		Nositel energie	
Vytápění a ohřev Tev	0,7	1010		TV Iromez s.r.o.	
Elektrická energie	0,17	157		El. energie, E-ON	
Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis Doporučené Varianty II	Zateplení obvodových zdí, střechy a výměna okenních a dveřních otvorů				
Investiční náklady (tis. Kč)	1666	z toho technologie (tis. Kč)		0	
Konečná spotřeba paliv a energie	Před realizací projektu		po realizaci projektu		
	Energie (GJ/r)	Náklady (tis. Kč/r)	Energie (GJ/r)	Náklady (tis. Kč/r)	
	1 191	750	629	419	
Potenciál Energetických úspor	GJ/r		MWh/r		
	614		171		
Environmentální přínosy					
Znečišťující látka	Výchozí stav(t/r)	Stav po realizaci (t/r)		Rozdíl(t/r)	
Tuhé látky	1,07520	0,47727		0,59792	
SO ₂	0,50821	0,22559		0,28262	
NO _x	0,33857	0,15029		0,18828	
CO	0,08858	0,03932		0,04926	
CO ₂	118,41	52,56		65,85	
Org I	0,19838	0,08806		0,11032	
Ekonomická efektivnost					
Cash – Flow projektu (tis. Kč/r)	333	Doba hodnocení (roky)		30	
Prostá doba návratnosti (roky)	>Tž	Diskont (%)		5	
Reálná doba návratnosti (roky)	>Tž	NPV (tis. Kč)	-6753,29	IRR (%)	-0,15
Energetický auditor	Jaroslav Miklík		Č. osvědčení	179 MPO	
Podpis			Datum	25.10.12	