

# *Energetický audit*

*dle zák. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhl. 480/2012 Sb.*

***Předmět auditu:***  
Dětské centrum

***Zadavatel auditu:***  
Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace  
Brjanská 3079, 27204 Kladno  
IČ: 875350

***Zpracovatel auditu:***  
Energy Consulting - Project, s.r.o.  
Ondříčkova 1213/7, 130 00 Praha 3  
IČ, DIČ: 261 13 317, CZ26113317

***Energetický specialista:***  
Ing. Roman Šubrt  
Osvědčení č. 0267, vydané MPO 4. 6. 2007

## OBSAH

1	ÚVOD .....	3
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
3	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU .....	5
3.1	Podklady k řešenému objektu .....	5
3.2	Literatura .....	5
3.3	Vyhlášky, předpisy, normy .....	6
4	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU AUDITU .....	7
4.1	Základní popis předmětu energetického auditu .....	7
4.2	Prostorové řešení objektu .....	8
4.3	Stavebně konstrukční řešení .....	9
4.4	Technická zařízení budovy .....	10
4.4.1	Vytápění .....	10
4.4.2	Příprava teplé vody .....	10
4.4.3	Větrání .....	10
4.4.4	Elektroinstalace .....	10
4.5	Systém managementu hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 .....	11
4.6	Skutečná spotřeba energie objektu .....	11
5	VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....	14
5.1	Vyhodnocení tepelné energie .....	14
5.2	Vyhodnocení elektřiny .....	14
5.3	Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií .....	14
5.4	Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí .....	14
5.5	Energetická bilance .....	15
5.5.1	Stávající energetická bilance .....	15
5.5.2	Výchozí energetická bilance .....	17
6	NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	18
6.1	Beznákladová opatření .....	18
6.2	Nízkonákladová opatření .....	18
6.3	Vysokonákladová opatření .....	18
7	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ .....	20
8	PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	21
9	NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	22

9.1.1	Souhrnná varianta A.....	22
9.1.2	Souhrnná varianta B.....	22
9.2	ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU.....	23
9.3	EKONOMICKÁ ROZVAHA.....	24
9.4	PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	24
9.5	SOUHRNNÉ STANOVISKO K VÝBĚRU OPTIMÁLNÍ VARIANTY.....	26
9.5.1	Kritéria výběru.....	26
9.6	Optimální varianta.....	27
10	ZÁVĚR.....	32
11	ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU.....	33
	PŘÍLOHY:.....	38

# 1 ÚVOD

Na základě požadavku zadavatele, jímž je Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace, byl zpracovatelem (Energy Consulting - Project, s.r.o.) zpracován předložený energetický audit, jehož předmětem je dětské centrum v Kladně.

Energetický audit je průzkum efektivnosti spotřeby energií a finančních nákladů na jejich zajištění pro účel provozování předmětu energetického auditu, nalezení všech technicky a ekonomicky realizovatelných opatření ke snížení ekonomické náročnosti, určení potřeby finančních prostředků na jejich realizaci a předpokládaného ekonomického efektu.

Energetický audit je zpracován pro vlastní potřebu, na objekt se nevztahuje povinnost zpracování.

Opatření ke snížení spotřeby energie na provozování objektu mohou být realizovány za podmínky zajištění tepelné pohody, hygienických podmínek a požadovaného komfortu užívání objektu.

## 2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### Identifikace vlastníka předmětu energetického auditu

**Tabulka č. 1** – Identifikace zadavatele energetického auditu

Název zadavatele	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Adresa	Brjanská 3079, 27204 Kladno
IČ a DIČ	875350
Statutární zástupce	Mgr. Bc. Hana Gabrielová, ředitelka Tel.: 312267401, E-mail: <a href="mailto:gabrielova@dckl.cz">gabrielova@dckl.cz</a>
Kontaktní osoba	Ilona Dusová, DiS., ekonomka Tel.: 312267401, E-mail: <a href="mailto:dusova@dckl.cz">dusova@dckl.cz</a>

### Identifikace zpracovatele energetického auditu

**Tabulka č. 2** – Identifikace zpracovatele energetického auditu

Zpracovatel	Energy Consulting - Project, s.r.o.
Adresa	Ondříčkova 1213/7, 130 00 Praha 3
IČ a DIČ	261 13 317, CZ26113317
Zapsána v obchodním rejstříku	vedeným Městským soudem v Praze – oddíl C, vložka 122003
Telefon	777 196 154
E-mail a URL	<a href="mailto:info@e-c.cz">info@e-c.cz</a> , <a href="http://www.e-c.cz">http://www.e-c.cz</a>
Statutární zástupce	Ing. Roman Šubrt – jednatel
Energetický specialista	Ing. Roman Šubrt
Adresa	Budějovická 166, 373 81 Kamenný Újezd
Kontakt	Tel.: 777 196 154, E-mail: <a href="mailto:roman@e-c.cz">roman@e-c.cz</a>
Zápis v seznamu energet. auditorů	Osvědčení č. 267, vydané MPO 4. 6. 2007

### Identifikace objektu

**Tabulka č. 3** – Identifikace předmětu energetického auditu

Předmět auditu	Dětské centrum
Název a kód obce	Kladno, 532053
Kategorie obce	Město
Okres a kraj	Kladno, Středočeský
Název a kód katastrálního území	Kladno, 665061
Parcelní číslo	2037
Adresa	Brjanská 3079, 27204 Kladno
Majetkoprávní vztah k zadavateli	Zadavatel je pověřen k hospodaření se svěřeným majetkem kraje

## 3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU

### 3.1 Podklady k řešenému objektu

Základními podklady pro zpracování energetického auditu byly:

- Původní Energetický audit z roku 2004,
- prohlídka objektu provedená zpracovateli Energetického auditu,
- informace od vlastníka objektu o provedených úpravách objektu, spotřebách energií apod.,
- klimatické údaje z ČHMÚ,
- projektová dokumentace,
- energetický audit zpracovaný v roce 2004.

### 3.2 Literatura

Při zpracování energetického auditu byla využita následující literatura:

- Energetický audit budov, Jaga 1996.
- Metodický pokyn ke zpracování energetického auditu České energetické agentury.
- Katalog klíčových hodnot budov, ČEA 1999.
- Referenční podmínky při hodnocení úrovně energetické spotřeby, ČEA.
- Sborník doporučených energeticky úsporných opatření na obvodových pláštích, ČEA 1999.
- Tepelné izolace potrubí, armatur a nádob, ČEA 1994.
- Aplikace metodiky hodnocení efektivity energetických investic, ČEA 1997.
- Finanční příprava a hodnocení projektů úspor při spotřebě energie, ČEA.
- Vyhodnocení potenciálu úspor energie a jeho využití, ČEA.
- Tepelně technické a energetické vlastnosti budov, Grada 2002.
- Klimatologické údaje, STÚ-E s.r.o., 2013, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/48550>,
- Možnosti úspor energie ve velkých výrobnách, VUPEK-ECONOMY, s.r.o., 2013, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/48555>
- EPC metodika přípravy a realizace energeticky úsporných projektů, MPO, 2011, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/34842>
- Metodika přípravy a realizace energeticky úsporných projektů řešených metodou EPC u organizací ve státním sektoru, Seven, o.p.s., 2011, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/49095>
- Zavedení evropských norem pro zdroje tepla pro vytápění a přípravu TUV, ARCADIS Project Management s.r.o., 2008, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/21222>
- Postup podle EN pro EA a EP pro budovy v části umělé a denní osvětlení, STÚ-E, a. s., 2006, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/1049>
- Výpočetní postup pro EA a energetický průkaz pro budovy v části vytápění a ohřevu teplé vody podle EN, STÚ-E, a. s., 2006, <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace/1064>

### 3.3 Vyhlášky, předpisy, normy

- Zákon č. 406/2006 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku,
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům,
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu,
- Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov,
- ČSN EN ISO 50001:2012, Systémy managementu hospodaření s energií - Požadavky s návodem k použití,
- Nařízení vlády 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší,
- ČSN 73 0540-2; z roku 2011,
- ČSN 38 3350:88 Zásobování teplem. Všeobecné zásady,
- ČSN 06 0320 Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování.

## 4 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU AUDITU

### 4.1 Základní popis předmětu energetického auditu

Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace je zdravotnické zařízení zřizované Středočeským krajem.

Hlavní činností organizace je poskytování zdravotních služeb a zaopatření dětem zpravidla do 3 let věku podle § 43 zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování. Cílem je včasná diagnostika dítěte, stanovení prognózy rozvoje dítěte, práce s dítětem popř. rodinou a navrácení dítěte do původního prostředí nebo umístění do náhradní rodinné péče.

Předmětem energetického auditu je budova dětského centra.

Objekt se nachází v tiché sídlištní čtvrti, mezi nedaleké sousední budovy patří mateřská škola a několik činžovních domů a panelové věžáky. Objekt je umístěn v rohu velké parcely, volné prostranství je z části využito jako dětské hřiště a zbytek je dotvořen parkovou úpravou.

Objekt je dvoupatrový a je podsklepen.



Obr. č. 1 – mapa umístění objektu (převzato z <http://www.cuzk.cz/>)





Obr. č. 2 – mapa umístění objektu (převzato z <http://www.cuzk.cz>)

## 4.2 Prostorové řešení objektu

Objekt je dvoupatrový a je celý podsklepen. Je postaven jako betonový skelet, obvodové stěny jsou cihelné tl. 450 a 300 mm. Střecha je plochá.

V 1.PP se nachází kuchyně, jídelna, přípravný, prádelna se žehlárnou a sklady. V 1. NP je vstupní část, recepce, denní místnosti, šatny, kuchyňka, kancelář. V 2. NP jsou kanceláře a denní místnosti, zimní zahrada.

Zpracování energetického auditu je provedeno na základě podkladů předaných majitelem objektu ze dne 13. lis. 2017 a údaje uvedené v tomto auditu odpovídají zjištěným skutečnostem z prohlídky objektu k danému datu. Energetický audit vychází z těchto získaných údajů a jakékoliv nepřesnosti vyplývající z nesprávných vstupních údajů nejsou důvodem pro reklamaci.

Geometrické charakteristiky objektu jsou uvedeny v samostatné příloze č. 1.



Obr. č. 3 – předmětný objekt



Obr. č. 4 – předmětný objekt

### 4.3 Stavebně konstrukční řešení

Skladby všech dále popisovaných konstrukcí, včetně jejich event. úprav jsou podrobně uvedeny v samostatné příloze č. 2.

#### *Obvodový plášť*

Obvodové stěny jsou cihelné tl. 450 a 300 mm. Nástavba v 2. NP je vyžděna z plynosilikátových tvárnic.

***Střecha***

Střecha je plochá s asfaltovou hydroizolací. Střecha byla dodatečně zateplena tepelnou izolací tl. 100 mm.

***Podlaha na terénu***

Podlaha na terénu je betonová s různou nášlapnou vrstvou bez tepelné izolace.

***Výplně otvorů***

Okna v nadzemních podlažích objektu jsou dřevěná s izolačním dvojsklem  $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Okna v podzemním podlaží objektu jsou plastová s izolačním dvojsklem  $U_g = 1,4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

## **4.4 Technická zařízení budovy**

### **4.4.1 Vytápění**

Objekt je vytápěn z CZT. Dodavatel tepla je TEPO s.r.o.

Teplo pro vytápění je připravováno ve výměňkové stanici umístěné v suterénu budovy nedaleké mateřské školy. Teplo je přiváděno do budovy podzemním tepelným napáječem. Ve výměňkové stanici je teplo připravováno pro celý komplex budov, výměňková stanice je vybavena ekvitermní regulací teploty topné vody. Spotřeba budovy je měřena měřičem tepla umístěným v suterénu budovy.

Rozvody tepla jsou původní s tepelnou izolací s omazem. Otopná tělesa jsou původní plechová žebrová, byly osazeny termostatickými ventily s hlavicemi.

### **4.4.2 Příprava teplé vody**

Příprava teplé vody je ve výměňkové stanici.

Pro potřeby fakturace je podle smlouvy o dodávce tepla měřeno množství studené vody a spotřeba tepla na přípravu TV je stanovena výpočtem z rozdílu teplot teplé a studené vody.

Rozvody teplé vody jsou na několika místech obnaženy.

### **4.4.3 Větrání**

Větrání v objektu je přirozené.

### **4.4.4 Elektroinstalace**

Elektrická energie je v objektu využívána pro pohon spotřebičů v kuchyních, v prádelně, osvětlení objektu a drobných kancelářských spotřebičů.

Osvětlení je provedeno pomocí žárovkových a zářivkových svítidel.

Dodavatel elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s. Spotřeba el. energie je pro celý areál měřena 1 elektroměrem, jištěným jističí o jmenovité proudové hodnotě 3 x 160 A. Sjednaná odběrová sazba je C 25d. Pro hodnocení objektu je uvažován poměr 2/3 z celkové spotřeby elektrické energie.

## 4.5 Systém managementu hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001

V době zpracování tohoto energetického auditu není v předmětu EA zaveden (certifikovaný) systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001.

## 4.6 Skutečná spotřeba energie objektu

Pro ověření správnosti návrhu úsporných opatření a výpočtu úspor energie na provozování objektu byly od vlastníka objektu získány skutečné spotřeby energií objektu za roky 2015 – 2017. Hodnoty spotřeb energií jsou uvedeny v následujících tabulkách.

**Tabulka č. 4** – Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech za rok 2015

Příloha č. 2 k vyhl. č. 480/2012 Sb.						
Soupis základních údajů o energetických vstupech						
Pro rok: 2015						
ř.	Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč ***
1	Elektrina	MWh	34,83	3,60	34,83	152,69
2	Teplo	GJ	488,19	1,00	135,61	269,74
3	Zemní plyn	MWh		3,60		
4	Jiné plyny	MWh				
5	Hnědé uhlí	t				
6	Černé uhlí	t				
7	Koks	t				
8	Jiná pevná paliva	t				
9	TTO	t				
10	LTO	t				
11	Nafta	t				
12	Druhotné zdroje	GJ				
13	Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
14	Jiná paliva	GJ				
15	Celkem vstupy paliv a energie (L ř.1, ř.14)				170,44	422,44
16	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
17	Celkem spotřeba paliv a energie (ř.15 + ř.16)				170,44	422,44

\*\*\* včetně DPH

**Tabulka č. 5** – Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech za rok 2016

Příloha č. 2 k vyhl. č. 480/2012 Sb.						
Soupis základních údajů o energetických vstupech						
Pro rok: 2016						
ř.	Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč ***
1	Elektrina	MWh	37,97	3,60	37,97	156,10
2	Teplo	GJ	524,29	1,00	145,64	312,32
3	Zemní plyn	MWh		3,60	0,00	
4	Jiné plyny	MWh				
5	Hnědé uhlí	t				
6	Černé uhlí	t				
7	Koks	t				
8	Jiná pevná paliva	t				
9	TTO	t				
10	LTO	t				
11	Nafta	t				
12	Druhotné zdroje	GJ				
13	Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
14	Jiná paliva	GJ				
15	Celkem vstupy paliv a energie (4 ř.1, ř.14)				183,61	468,42
16	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
17	Celkem spotřeba paliv a nergie (ř.15 + ř.16)				<b>183,61</b>	<b>468,42</b>

\*\*\* včetně DPH

**Tabulka č. 6** – Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech za rok 2017

Příloha č. 2 k vyhl. č. 480/2012 Sb.						
Soupis základních údajů o energetických vstupech						
Pro rok: 2017						
ř.	Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč ***
1	Elektrina	MWh	32,31	3,60	32,31	146,78
2	Teplo	GJ	497,86	1,00	138,30	305,84
3	Zemní plyn	MWh		3,60	0,00	
4	Jiné plyny	MWh				
5	Hnědé uhlí	t				
6	Černé uhlí	t				
7	Koks	t				
8	Jiná pevná paliva	t				
9	TTO	t				
10	LTO	t				
11	Nafta	t				
12	Druhotné zdroje	GJ				
13	Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
14	Jiná paliva	GJ				
15	Celkem vstupy paliv a energie ( ř.1, ř.14)				170,60	452,62
16	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
17	Celkem spotřeba paliv a nergie (ř.15 + ř.16)				<b>170,60</b>	<b>452,62</b>

\*\*\* včetně DPH

**Tabulka č. 7–** Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech (průměr za 3 roky)

Příloha č. 2 k vyhl. č. 480/2012 Sb.						
Soupis základních údajů o energetických vstupech						
Pro rok: průměr za předchozí 3 roky						
ř.	Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč ***
1	Elektrina	MWh	35,04	3,60	35,04	151,86
2	Teplo	GJ	503,45	1,00	139,85	295,97
3	Zemní plyn	MWh	0,00	3,60	0,00	0,00
4	Jiné plyny	MWh				
5	Hnědé uhlí	t				
6	Černé uhlí	t				
7	Koks	t				
8	Jiná pevná paliva	t				
9	TTO	t				
10	LTO	t				
11	Nafta	t				
12	Druhotné zdroje	GJ				
13	Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
14	Jiná paliva	GJ				
15	Celkem vstupy paliv a energie (1 ř.1, ř.14)				174,88	447,82
16	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
17	Celkem spotřeba paliv a energie (ř.15 + ř.16)				<b>174,88</b>	<b>447,82</b>

\*\*\* včetně DPH

**Tabulka č. 8 –** Spotřeby energií ve sledovaném období

Rok	Teplo na vytápění objektu	Teplo na přípravu TV	Elektrická energie		Celkem spotřebov aná
	[GJ/a]	[GJ/a]	[kWh/a]	[GJ/a]	
<b>2015</b>	275,70	212,49	34 832,67	125,40	<b>613,59</b>
<b>2016</b>	300,74	223,55	37 973,33	136,70	<b>661,00</b>
<b>2017</b>	300,20	197,66	32 308,00	116,31	<b>614,17</b>
<b>Průměr</b>	<b>292,21</b>	<b>211,24</b>	<b>35 038,00</b>	<b>126,14</b>	<b>629,59</b>

## 5 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

### 5.1 Vyhodnocení tepelné energie

Výměníková stanice je ve vyhovujícím stavu. Rozvody tepla jsou původní s tepelnou izolací s omazem. Otopná tělesa jsou původní plechová žebrová, byly osazeny termostatickými ventily s hlavicemi.

Rozvody teplé vody jsou na několika místech obnaženy.

### 5.2 Vyhodnocení elektřiny

Elektrická energie je v objektu využívána pro pohon spotřebičů v kuchyních, v prádelně, osvětlení objektu a drobných kancelářských spotřebičů.

Osvětlení je provedeno pomocí žárovkových a zářivkových svítidel, ovládání je klasické tlačítkové. Doporučujeme provést náhradu daných svítidel kvalitními certifikovanými svítidly s LED zdroji od renomovaného výrobce.

### 5.3 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií

Není hodnoceno - v době zpracování tohoto energetického auditu není v předmětu EA zaveden systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001.

### 5.4 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Téměř všechny z posuzovaných konstrukcí (mimo výplní otvorů) na rozhraní vytápěného prostoru a vnějšího prostředí resp. vnitřního nevytápěného prostoru nesplňují požadavky ČSN 73 0540-2 2011. Budova plní požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla.

Požadované hodnoty součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v ČSN 73 0540-2:2011. Pro řešený objekt jsou současné požadované hodnoty a skutečné hodnoty součinitelů prostupu tepla uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka č. 9 – Ochlazované konstrukce****Tabulka č. 9 – Požadované a skutečné hodnoty součinitelů prostupu tepla použitých kcí**

ř.	Veličina  Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m²K]			Porovnání s požadavky
		ČSN 73 0540-2:2011		Skutečná hodnota	
		Požadova ná hodnota	Doporuče ná hodnota		
1	Obvodová stěna 450	0,30	0,25	1,35	nevyhovuje
2	Obvodová stěna nástavba	0,30	0,25	0,88	nevyhovuje
3	Obvodová stěna 300	0,30	0,25	1,77	nevyhovuje
4	Obvodová stěna PP nad terén zateplit	0,30	0,25	1,35	nevyhovuje
5	Obvodová stěna PP nad terén	0,30	0,25	1,35	nevyhovuje
6	Obvodová stěna PP pod terén	0,45	0,30	1,46	nevyhovuje
7	Okna	1,50	1,20	1,20	vyhovuje
8	Dveře	1,70	1,20	1,50	vyhovuje
9	Zimní zahrada	1,50	1,20	1,50	vyhovuje
10	Luxfery	1,50	1,20	2,40	nevyhovuje
11	Okna PP plast	1,50	1,20	1,40	vyhovuje
12	Dveře PP	1,70	1,20	1,50	vyhovuje
13	Střecha	0,24	0,16	0,46	nevyhovuje
14	Podlaha	0,45	0,30	3,39	nevyhovuje

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy je uvedena v ČSN 73 0540-2:2011. Pro řešený objekt je požadovaná hodnoty a skutečná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla uvedena v následující tabulce.

**Tabulka č. 10 - Požadovaná a skutečná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla**

<b>Měrná ztráta prostupem tepla <math>H_t</math></b>	W/K	1 533,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_t / A</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,87</b>
<b>Doporučený součinitel prostupu tepla <math>U_{em,rec}</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,35</b>
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,47</b>

## 5.5 Energetická bilance

### 5.5.1 Stávající energetická bilance

V následující tabulce je uvedená stávající energetická bilance, která odpovídá průměrným spotřebám za předchozí tři roky. Spotřeba na vytápění je přepočtená na průměrné klimatické podmínky.



Tabulka č. 11 – Stávající energetická bilance

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.				
Stávající roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady (tis. Kč)*
		(GJ)	(MWh)	
1	Vstupy paliv a energie	683,06	189,74	501,30
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	683,06	189,74	501,30
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	683,06	189,74	501,30
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	20,74	5,76	12,74
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	324,94	90,26	199,61
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	211,24	58,68	129,76
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)			
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	34,56	9,60	43,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	91,58	25,44	115,57

\* včetně DPH

Pro ověření správnosti výpočtového modelu a případnou korekci vypočtených hodnot potřeb energie byly od vlastníka objektu získány spotřeby tepla na vytápění objektu 2015 – 2017. Skutečné hodnoty denostupňů za uvedené roky byly získány z příručky Klimatologická data pro město Praha a převažující vnitřní teplotu 20 °C.

Skutečné spotřeby tepla na vytápění objektu a porovnání s vypočtenou hodnotou jsou uvedeny v tabulce č. 12. Rozdíly v jednotlivých letech mohou být dány mnoha různými příčinami, např. jinou intenzitou a délkou slunečního svitu a tím i jinými solárními zisky nejen prosklenými, ale i neprůsvitnými konstrukcemi, popř. sníženou či zvýšenou teplotou vytápění objektu.

Tabulka č. 12 – Porovnání potřeby a spotřeb energie na vytápění objektu

Rok	Počet denostupňů	Rozdíl denostupňů	Teplo na vytápění objektu	Přepočtená spotřeba na norm. denostupně	Rozdíl oproti vypočtené hodnotě	
	$D_p$ [K den]	$DD_p$ [K den]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[%]
<b>Výpočet</b>	<b>3461,1</b>		<b>345,70</b>	345,70		
<b>2015</b>	<b>2 975,30</b>	<b>-485,80</b>	<b>275,70</b>	320,72	-24,98	<b>-9,1%</b>
<b>2016</b>	<b>3 250,70</b>	<b>-210,40</b>	<b>300,74</b>	<b>320,21</b>	<b>-25,49</b>	<b>-8,5%</b>
<b>2017</b>	3 159,30	-301,80	300,20	<b>328,88</b>	<b>-16,82</b>	<b>-5,6%</b>
<b>Průměr</b>	<b>3 128,43</b>	<b>-332,67</b>	<b>292,21</b>	323,29	<b>-22,43</b>	<b>-7,7%</b>
<b>Legenda:</b>						
<b>minima</b>		<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 0 roky (2017 až 2018)			
Převládající vnitřní teplota v daném otopném období v budově:					20	°C
<b>Tolerance výp. modelu oproti přepočteným hodnotám je <math>\pm 10</math> %; tj.: 311,1 až 380,3 GJ/a</b>						

### 5.5.2 Výchozí energetická bilance

Výchozí energetická bilance odpovídá stávající bilanci.

**Tabulka č. 13 – Výchozí energetická bilance**

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.				
Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady (tis. Kč)*
		(GJ)	(MWh)	
1	Vstupy paliv a energie	683,06	189,74	501,30
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	683,06	189,74	501,30
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3-ř. 4)	683,06	189,74	501,30
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	20,74	5,76	12,74
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	324,94	90,26	199,61
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	211,24	58,68	129,76
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)			
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	34,56	9,60	43,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	91,58	25,44	115,57

\* včetně DPH

## 6 NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Na základě provedeného vyhodnocení stávající úrovně energetického hospodářství je navržena celá řada úsporných opatření rozdělených podle jejich finanční náročnosti na beznákladové, nízkonákladové a vysokonákladové. Poté jsou z navržených opatření sestaveny možné varianty energeticky úsporných projektů, které jsou vyhodnoceny z energetického, ekonomického i ekologického hlediska a nakonec je proveden návrh na optimální variantu.

### 6.1 Beznákladová opatření

Do této oblasti lze zařadit všechna opatření organizačního charakteru směřující ke změně chování všech obyvatelů a zaměstnanců, trvalým tlakem směřujícím k úspornému chování. Jedná se zejména o činnosti patřící do skupiny energetického manažerství, kdy pověřená osoba s potřebnými znalostmi se systematicky zaměřuje především, nikoli však výhradně, na tato opatření:

- pravidelné vyhodnocování spotřeby energií,
- pravidelné kontroly kvality prováděné údržby,
- minimalizace doby svitu i intenzity umělého osvětlení na nejnutněji nutné vč. udržování všech osvětlovacích těles i vnitřních povrchů v dostatečné čistotě,
- přesné nastavení časové i teplotní úrovně dodávek tepla,
- pravidelný sběr a vyhodnocování dat týkajících se spotřeby energií,
- při zjištěných závadách okamžitě přijímat taková opatření, která povedou k nápravě a zamezí jejich opakování.

### 6.2 Nízkonákladová opatření

**Kontrola a případně výměna nefunkčních hlavic, vyregulování otopné soustavy.** Navrhujeme doplnění termostatických hlavic a vyregulování otopné soustavy. Celkové náklady na tuto úpravu odhadujeme na **28,8 tis. Kč**, snížení spotřeby tepla na vytápění o **4 GJ** a cca **2,5 tis. Kč/rok**, prostá doba návratnosti **11,5 let**.

**Doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV.** Navrhujeme doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV. Celkové náklady na tuto úpravu odhadujeme na **15 tis. Kč**, snížení spotřeby tepla na vytápění o **3 GJ** a cca **1,8 tis. Kč/rok**, prostá doba návratnosti **8,3 let**.

### 6.3 Vysokonákladová opatření

#### **Zateplení objektu:**

**Zateplení objektu varianta A.** Zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z minerální vlny tl. 160 mm. Zateplení střechy izolantem z minerální vlny tl. 320 mm. Celkové náklady na tuto úpravu odhadujeme na **1.516 tis. Kč** včetně DPH, snížení spotřeby tepla na vytápění o **136,3 GJ** a cca **84 tis. Kč/rok**, prostá doba návratnosti **18,1 let**.

**Zateplení objektu varianta B.** Zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z minerální vlny tl. 200 mm. Zateplení střechy izolantem PUR tl. 200 mm. Celkové náklady na tuto úpravu odhadujeme na 1.735 tis. Kč včetně DPH, snížení spotřeby tepla na vytápění o **149,7 GJ** a cca **92 tis. Kč/rok**, prostá doba návratnosti **18,9 let**.

**Fototermický systém** – pro ohřev TV solárními kolektory – umístění solárních kolektorů by bylo možné na ploché střeše objektu. Z důvodů vysokých investičních nákladů, je fototermický systém zavrhnut pro nízkou ekonomickou efektivitu navrhovaného.

Instalace **fotovoltaické elektrárny** je též zavržena z důvodu poměrně vysokých investičních nákladů.

**Elektroinstalace** bude postupně rekonstruována, dle potřeby údržby rozvodů elektrické energie. Po dožití současných elektrospotřebičů je předpokládána jejich výměna za nové energeticky úsporné (např. světelné zdroje typu kompaktní zářivky, LED zdroje atp., u čerpadel nová čerpadla s proměnnými otáčkami atd.).

**Upozornění:** Při realizaci více opatření nelze celkový energetický popř. ekonomický efekt stanovit prostým součtem uvedených úspor a je nutné započíst postupné působení jednotlivých opatření!

## 7 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ

Ekonomická efektivnost investičních opatření je kalkulována dle metodiky uvedené v prováděcí vyhlášce č. 480/2012 Sb. V ekonomickém výpočtu není v souladu s vyhláškou uvažováno s růstem cen stavebních prací, dotací atp., viz níže.

Z hlediska ekonomiky jsou započítány úspory vlivem úspor energií, nejsou zde zakalkulovány další vlivy, které jsou možná z globálního pohledu podstatnější; není zakalkulováno zlepšení vnitřního mikroklimatu, které má vliv na zdravotní stav pracovníků, není zakalkulována ochrana domu a tím celkové prodloužení jeho životnosti, není zakalkulována změna v estetice domu, čímž dojde k pozitivnějšímu vnímání estetiky životního prostředí, což výrazně ovlivňuje psychiku jedince a spolu s tím nemocnost, pracovní výkony.... Není zakalkulována celá řada dalších pozitivních vlivů, které celkové zateplení domu s sebou přináší.

Ekonomická efektivnost investičních opatření se hodnotí za použití vztahů uvedených v příloze č. 5 vyhlášky č. 480/2012 o energetickém auditu a en. posudku z hledisek:

- čistá současná hodnota (NPV),
- vnitřní výnosové procento (IRR).
- reálná doba návratnosti investice (Tsd).

Ekonomická rozvaha vychází z:

- množství uspořené energie,
- ceny uspořené energie – pro další výpočty jsou uvažovány následující ceny energie (viz tabulka č. 16), které byly upřesněny zadavatelem jako podklad pro zpracování EA:

**Tabulka č. 16 – Jednotkové ceny energií při současné cenové úrovni**

ř.	cena	s DPH	
1	tepla na vytápění	614,30	Kč/GJ
2	tepla na přípravu TUV	614,30	Kč/GJ
3	elektrické energie	1 261,98	Kč/GJ
4		4,54	Kč/kWh

- nákladů na dosažení úspor energie,
- životnosti a doby obnovy úsporných opatření,
- diskontní sazby – pro další výpočty je uvažována diskontní sazba 1 %,
- růstu cen energie – pro další výpočty je uvažován roční růst ceny energie 3 %,
- růstu cen stavebních prací – pro další výpočty je uvažován roční růst cen stavebních prací 0 %,
- projekt je hodnocen na délku trvání 20 let.

Z hlediska ekonomického je při vyhodnocení uvažováno se stávajícím stavem a cenami obvyklými.

## 8 PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Přínosem úprav objektu pro životní prostředí je snížení znečištění životního prostředí při výrobě tepelné a elektrické energie.

Podkladem pro vyhodnocení přínosu pro životní prostředí jsou úspory energie a údaje o znečištění životního prostředí na vyrobenou jednotku energie. Emisní faktory byly převzaty z příslušné legislativy (novela vyhl. č. 480/2012 Sb.) a z Věstníku Ministerstva životního prostředí.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Pro vlastní výpočty byla uvažovány následující jednotková množství zplodin dle tabulky č. 17.

Tabulka č. 17 – Jednotková množství zplodin

**Tabulka č. 17 – Jednotková množství zplodin**

Druh energie Zdroj energie		Teplo PS	Elektřina	Teplo NS
Zplodiny		CZT	Systémové elektrárny včetně jaderných a vodních	CZT
<b>Tuhé látky (TZL)</b>	[g/GJ]	0,587	10,222	0,587
<b>PM<sub>10</sub></b>	[g/GJ]	0,587		0,587
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	[g/GJ]	0,587	6,133	0,587
<b>SO<sub>2</sub></b>	[g/GJ]	0,012	233,678	0,012
<b>NO<sub>x</sub></b>	[g/GJ]	38,179	157,678	38,179
<b>CO</b>	[g/GJ]	9,398	23,947	9,398
<b>NH<sub>3</sub></b>	[g/GJ]		0,000	
<b>VOC</b>	[g/GJ]		0,692	
<b>CO<sub>2</sub></b>	[kg/GJ]	55,400	281,000	55,400

## 9 NÁVRH ENERGETICKÝ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Při vyčíslení celkových finančních úspor neuvažujeme s efektem snížených nákladů na opravy a údržbu zařízení, což na jednu stranu je zcela jistě poněkud nepřesné, na druhou stranu je ekonomické vyhodnocení na straně bezpečnosti, protože v konečném důsledku, po případné realizaci projektu, toto bude znamenat ve skutečném provozu další zlepšení ekonomiky projektu.

### 9.1.1 Souhrnná varianta A

- zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z minerální vlny tl. 160 mm,
- zateplení střechy izolantem z minerální vlny tl. 320 mm,
- energetický management,
- vyregulování otopné soustavy,
- doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV.

Celkové náklady této varianty odhadujeme na 1.560 tis. Kč. Celková úspora paliv a energií na vstupu do předmětu EA bude 38,44 MWh/rok, čemuž odpovídá snížení ročních nákladů na nákup paliv a energií o 85,01 tis. Kč/rok.

### 9.1.2 Souhrnná varianta B

- zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z minerální vlny tl. 200 mm,
- zateplení střechy izolantem PUR tl. 200 mm,
- energetický management,
- vyregulování otopné soustavy,
- doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV.

Celkové náklady této varianty odhadujeme na 1.779 tis. Kč. Celková úspora paliv a energií na vstupu do předmětu EA bude 42,22 MWh/rok, čemuž odpovídá snížení ročních nákladů na nákup paliv a energií o 93,36 tis. Kč/rok.

## 9.2 ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU

Tabulka č. 18 – Upravené energetické bilance – komplexní varianty A, B

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

### Upravená roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu var. A			Po realizaci projektu var. B		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*
1	Vstupy paliv a energie	683,06	189,74	501,30	544,68	151,30	416,30	531,08	147,52	407,94
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	683,06	189,74	501,30	544,68	151,30	416,30	531,08	147,52	407,94
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	683,06	189,74	501,30	544,68	151,30	416,30	531,08	147,52	407,94
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	20,74	5,76	12,74	10,40	2,89	6,39	9,70	2,69	5,96
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	324,94	90,26	199,61	196,90	54,69	120,96	184,00	51,11	113,03
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	211,24	58,68	129,76	211,24	58,68	129,76	211,24	58,68	129,76
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	34,56	9,60	43,61	34,56	9,60	43,61	34,56	9,60	43,61
13	technologické a ostatní procesy (z ř.5)	91,58	25,44	115,57	91,58	25,44	115,57	91,58	25,44	115,57

\* včetně DPH



## 9.3 EKONOMICKÁ ROZVAHA

**Tabulka č. 19** – Celkové náklady na úsporná opatření

Konstr. část	varianta A	varianta B
	Náklady [Kč]	Náklady [Kč]
	Celkové	Celkové
Zateplení objektu	1 516 256	1 734 762
Vyregulování otopné soustavy	28 800	28 800
Doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech	15 000	15 000
<b>Celkem</b>	<b>1 560 056</b>	<b>1 778 562</b>

*Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!*

**Tabulka č. 20** – Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení (výsledky ekonomického vyhodnocení)

Výsledky ekonomického vyhodnocení				
Údaje	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh A	Posuzovaný návrh B
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>		<b>85 007</b>	<b>93 361</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč			
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>-</b>	<b>1 560 056</b>	<b>1 778 562</b>
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-		
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 560 056	1 778 562
náklady na přípojky	Kč	-		
<b>Provozní náklady celkem</b>	<b>Kč/rok</b>	<b>501 302</b>	<b>416 295</b>	<b>407 941</b>
z toho:				
náklady na energii	Kč/rok	501 302	416 295	407 941
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok			
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok			
ostatní provozní náklady	Kč/rok			
náklady na emise a odpady	Kč/rok			
<b>Doba hodnocení</b>	<b>roky</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Roční růst cen energie	%	-	3,00	3,00
<b>Diskont</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
<b>Tsd - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>		<b>16,0</b>	<b>17,0</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>		<b>359</b>	<b>329</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>		<b>3,05</b>	<b>2,67</b>

## 9.4 PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Snížení znečištění životního prostředí vlivem všech úsporných opatření pro jednotlivé výše popsané komplexní varianty úprav je uvedeno v tabulce č. 21.

**Tabulka č. 21** – Vyhodnocení z hlediska ochrany živ. prostředí – komplexní varianty A, B, C

Příloha č. 6 k vyhl. č. 480/2012 Sb.								
Ekologické vyhodnocení – komplexní varianty A, B, C								
a) globální hodnocení								
ř.	Znečišťující látka	Výchozí stav t/rok	Var. A t/rok	Rozdíl t/rok	Var. B t/rok	Rozdíl t/rok	Var. C t/rok	Rozdíl t/rok
1	Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,002	0,002	0,000	0,002	0,000		
2	PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
3	PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000		
4	SO <sub>2</sub>	0,029	0,029	0,000	0,029	0,000		
5	NO <sub>x</sub>	0,041	0,036	0,005	0,035	0,006		
6	NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
7	VOC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
8	CO <sub>2</sub>	66,299	58,632	7,666	57,879	8,420		

## 9.5 SOUHRNNÉ STANOVISKO K VÝBĚRU OPTIMÁLNÍ VARIANTY

### 9.5.1 Kritéria výběru

Pro návrh optimální varianty souboru opatření k dosažení garantované úspory energie se vychází z několika hledisek – ekonomických, energetických, ekologických a případně dalších hodnotících kritérií.

#### Ekonomické hledisko

Na základě ekonomických výpočtů provedených v rámci tohoto energetického auditu, za stávajících ekonomických podmínek lze za optimální řešení energetických úspor označit soubor opatření pod souhrnným označením **varianta A**.

#### Ekologické hledisko

Realizací navrhovaných opatření dojde ke snížení spotřeby obou forem nakupovaných energií - elektrické energie i zemního plynu. Adekvátně tomuto poklesu dojde také ke snížení celkového množství emisí. Na základě analýz provedených v rámci tohoto energetického auditu (vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí) lze doporučit k realizaci souhrnnou investiční **variantu B**.

#### Energetické hledisko

Realizací úsporných opatření dojde u obou variant k snížení množství nakupovaných paliv a energií, výraznější je úspora ve spotřebě tepelné energie u **varianty B**.

Při zvážení všech hledisek doporučujeme jako optimální variantu řešení energeticky úsporného projektu přijmout opatření posuzované pod označením **varianta B**, která má sice delší dobu návratnosti, ale pro realizaci se předpokládá případné využití dotačního programu a varianta B plní podmínky dotačního programu.

## 9.6 Optimální varianta

Podle výše uvedených kritérií výběru optimální varianty technických a organizačních opatření ke snížení nákladů na provozování předmětu energetického auditu je nejvhodnější:

### Souhrnná varianta B:

- zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z minerální vlny tl. 200 mm,
- zateplení střechy izolantem PUR tl. 200 mm,
- energetický management,
- vyregulování otopné soustavy,
- doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV.

Provedením následujících úprav dojde k roční úspoře energie:

**151,98 GJ,**

a k roční úspoře nákladů na nákup energií:

**93,36 tis. Kč.**

Náklady včetně DPH na provedení opatření jsou:

**1.778.562 Kč.**

Přehled ekonomického hodnocení je uvedeno v tabulce 22:

**Tabulka č. 22** – Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ek. hodnocení  
vybrané varianty

Výsledky ekonomického vyhodnocení			
Údaje	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh B
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>		<b>93 361</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>-</b>	<b>1 778 562</b>
z toho:			0
náklady na přípravu projektu	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 778 562
náklady na přípojky	Kč	-	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	<b>Kč/rok</b>	<b>501 302</b>	<b>407 941</b>
z toho:			0
náklady na energii	Kč/rok	501 302	407 941
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	0
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0
<b>Doba hodnocení</b>	<b>roky</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
Roční růst cen energie	%	-	3,00
<b>Diskont</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,00</b>
<b>Tsd - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>		<b>17,0</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>		<b>329</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>		<b>2,67</b>

Upravená energetická bilance je uvedena v tabulce 23.

**Tabulka č. 23** – Upravená energetická bilance – komplexní varianta B

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.							
Upravená roční energetická bilance							
ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu var. B		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*
1	Vstupy paliv a energie	683,06	189,74	501,30	531,08	147,52	407,94
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř.2)	683,06	189,74	501,30	531,08	147,52	407,94
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	683,06	189,74	501,30	531,08	147,52	407,94
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	20,74	5,76	12,74	9,70	2,69	5,96
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	324,94	90,26	199,61	184,00	51,11	113,03
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	211,24	58,68	129,76	211,24	58,68	129,76
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	34,56	9,60	43,61	34,56	9,60	43,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	91,58	25,44	115,57	91,58	25,44	115,57

\* včetně DPH

Parametry ekonomického hodnocení se jeví jako optimální. Ve výpočtech v souladu s metodikou dle vyhl. 480/2012 Sb. není započtena jakákoliv možnost dotace. Přiznání jakékoliv případné dotace vždy zvýší efektivitu ekonomických přínosů na dofinancování z vlastních zdrojů zadavatele EA.

Vlivem provedených opatření dojde ke **snížení zatížení životního prostředí**. Snížení zatížení životního prostředí je uvedeno v tabulce 24.

ř.	Znečišťující látka	Jednotka	Množství	
1	Tuhé znečišťující látky (TZL)	kg/a	0,000	5,52%
2	PM <sub>10</sub>	kg/a	0,000	27,29%
3	PM <sub>2,5</sub>	kg/a	0,000	8,11%
4	SO <sub>2</sub>	kg/a	0,000	0,01%
5	NO <sub>x</sub>	kg/a	0,006	14,10%
6	NH <sub>3</sub>	kg/a	0,000	0,00%
7	VOC	kg/a	0,000	0,00%
8	CO <sub>2</sub>	t/a	8,420	12,70%

#### 9.6.1 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření

Vzhledem k charakteru provozu je aplikovatelnost normy ČSN EN ISO 50001:2012 - systémy managementu hospodaření s energií (nahrazuje ČSN EN 16001:2010), založené na Demingově cyklu (PDCA Cyklus), tedy metodě postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat, probíhající formou opakovaného provádění čtyř základních činností:

- P /Plan/ - naplánování zamýšleného zlepšení (záměr),
- D /Do/ - realizace plánu,
- C /Check/ - ověření výsledku realizace oproti původnímu záměru,
- A /Act/ - úpravy záměru i vlastního provedení na základě ověření a plošná implementace zlepšení do praxe,

v plném rozsahu diskutabilní, zejména z důvodů využívání energií (zejména pouze na otop, přípravu teplé vody, osvětlování, administrativní činnost) a omezenému počtu zainteresovaných pracovníků.

Přesto doporučujeme zejména pečlivé a pravidelné monitorování spotřeby všech forem energií, např. v týdenním intervalu. Tyto naměřené hodnoty srovnávat s očekávanými hodnotami (na základě znalosti spotřeb ze srovnatelných období z minulosti atp.) a v případě nesrovnalostí ihned zjišťovat příčiny a vyvozovat závěry vedoucí k nápravě. V souvislosti s tím, lze doporučit instalovat i podružná měření k různým významným spotřebičům aj. Aby daná měření nebyla zásadně zkreslena, tak např. doporučujeme používat i podružné měření při servisních zásazích subdodavatelů (stavební fy při rekonstrukcích aj.) atp.

Z hlediska spoření energií je nutno působit na všechny uživatele budovy, zaměřit se zejména na následující oblasti a dle skupin zainteresovaných osob. Též je nutné zdůraznit, že při nákupu nových spotřebičů je nutné vybírat ty, jež jsou energeticky úsporné, tedy zaříděny do kategorie A (popř. A++ atp.) a označeny štítky v souladu s vyhl. č. 442/2004 Sb.

Též je vhodné působit psychologicky různými informačními sděleními (vhodně graficky ztvárněnými) na všechny uživatele budovy, a to jak typu motivujícím k nějaké úsporné činnosti (např. nad vypínače osvětlení použít „Nesvítil zbytečně? Při odchodu zhasni!“ a mnohé jiné), tak i informující o dosažených pozitivních výsledcích (např. typu „V období roku 2013 bylo oproti předchozímu roku ušetřeno X kWh, což v penězích činilo Y tis. Kč. Ušetřené prostředky byly použity k...“ atp.).

### 9.6.2 Popis okrajových podmínek pro optimální variantu

Pro optimální variantu platí tyto okrajové podmínky:

- stav energetického hospodářství uvažován k 31. 12. 2017,
- všechny ceny jsou uváděné včetně DPH,
- provozní režim se po celou dobu hodnocení projekt nemění,
- cena elektrické energie 4,54 Kč/kWh,
- cena zemního plynu 614,3 Kč/GJ
- normový počet denostupňů 3461,1,
- vnitřní výpočtové teploty ve vytápěných prostorech 20 °C,
- tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí dle kap. 5.6,
- doba provozu osvětlovacích soustav dle údajů od zadavatele EA,
- možné úspory energií na vytápění jsou stanoveny za předpokladu zachování stejného topného režimu jako doposud, při stejné intenzitě větrání a při zachování minimálně stejných vnitřních i vnějších tepelných zisků,
- diskontní sazba 1%,
- cenová úroveň roku 2017,
- roční růst cen energií v souladu s Vyhláškou 480/2012 Sb. 3%,
- nákup paliv a energií se po celou dobu hodnocení projektů nemění,
- financování energeticky úsporných projektů vlastními prostředky.

### 9.6.3 Potenciální rizika realizace úspor

Hlavní rizika, která mohou ovlivnit realizaci zde deklarovaných úspor tepelné energie, lze rozdělit do dvou hlavních skupin.

**Závady při realizaci projektu** - dodávka nekvalitních materiálů, nesprávné zapojení regulační techniky, atd.

**Závady při budoucím provozu** - např. nedostatečně prováděná údržba (nedostatečné čištění, liknavost při odstraňování vzniklých závad ad.), neodborné zásahy do provozu regulační techniky, navyšování teplotní úrovně vytápění budov, zvyšování intenzity větrání nad požadovanou hodnotu, zbytečné prodlužování doby vytápění na komfortní teplotu, nedodržování zásad energeticky vědomého užití budov, atd.

Základem pro eliminování rizik skupiny 1 je kvalitní projektová dokumentace, jejíž součástí budou vedle technického řešení i požadavky provozní a montážní. Dalším důležitým krokem je výběr dodavatele(ů), kdy základem zadávací dokumentace by měl být projekt. V zadání pak musí být také přesně formulovány požadavky na kvalitu a rozsah prací i prokázání odborné kvalifikace dodavatelské firmy vč. uvedení jejich referenčních akcí. Jako vhodné vidíme i to, že všechna, vybraným dodavatelem navržená, řešení budou před realizací konzultována se zpracovatelem tohoto energetického auditu, aby byl zajištěn soulad předpokladů energetického auditu s konečným stavem. Nemenší podíl na eliminaci rizik této skupiny bude mít účast odborného dozoru při provádění díla ze strany investora (vhodné se často jeví, aby tímto dozorem byl buďto projektant nebo energetický auditor popř. tým složený z obou těchto osob), který bude dohlížet na bezvadné provedení díla a montážní práce budou přebírány až teprve po prokázání plné funkčnosti a po odstranění veškerých případných vad a nedodělků.

Rizika skupiny 2 musí být eliminovány důsledným proškolením obsluhy, pečlivě zpracovanými provozními předpisy, prováděním kontroly prováděné údržby, kontroly dosahovaných výsledků (přínosů projektu), přesným nastavením časových a teplotních úrovní automatického systému řízení, zajištěním systému řízení i důležitých prvků technologie proti možnosti neodborného zásahu ( např. přestavení parametrů řídicího algoritmu). Dále by všichni zaměstnanci měli být vedeni k energeticky vědomému užívání budov a pověřené osoby musí co nejdříve přijmout a osvojit si zásady energetického manažerství, jehož hlavní úkoly a cíle byly popsány výše.



## 10 ZÁVĚR

Energetický audit byl zpracován podle zákona 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a v souladu s jeho prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. s využitím podkladů uvedených v úvodu tohoto energetického auditu, které byly z větší části získány přímo od zástupců zadavatele a při místních šetření v předmětu EA.

Energetický audit odkryl potenciál úspor a podal návrh na optimální variantu energeticky úsporného projektu, která byla navržena na základě všech podkladů poskytnutých zástupci zadavatele a zjištění provedených realizačním týmem v průběhu zpracování. S ohledem na dobré ekonomické ukazatele i výrazné přínosy energetické a environmentální doporučujeme navrhované opatření realizovat, kdy je možné toto provádět v postupných krocích s ohledem na finanční možnosti zadavatele.

Z výpočtů a sestavených bilancí, jenž byly provedeny podle platných předpisů, vyhlášek a norem, je zřejmé, že z hlediska celkové energetické bilance je dominantní spotřeba energie na vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení a technologie. Celkem logicky je do těchto oblastí zaměřena většina opatření optimální varianty energeticky úsporného projektu.

V průběhu zpracování energetického auditu jsme se též zabývali otázkou využití obnovitelných a druhotných zdrojů energií, a i když pro jejich využití v současné době nejsou nejpříhodnější podmínky, především pro svou nízkou ekonomickou výhodnost. Energetický audit podal doporučení, jakým směrem se ve využití těchto zdrojů zaměřit.

**Výsledky a závěry tohoto energetického auditu nelze bez souhlasu energetického specialisty převzít pro jiný objekt.**

V Českých Budějovicích, prosinec 2018

*Vypracovali:*

Ing. Pavlína Charvátová

e-mail: [pavlina@e-c.cz](mailto:pavlina@e-c.cz)

Ing. Roman Šubrt – energetický specialista

e-mail: [roman@e-c.cz](mailto:roman@e-c.cz)

# 11 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

Evidenční číslo

194038.0

## 1. Část - Identifikační údaje

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

Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace

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

a) ulice

Brjanská

b) č.p./č.o.

3079

c) část obce

d) obec

Kladno

e) PSČ

27204

f) e-mail

g) telefon

0

0

### 3. Identifikační číslo

875350

### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Mgr. Bc. Hana Gabrielová, ředitelka

b) kontakt

Tel.: 312267401, E-mail: gabriellova@dckl.cz

### 5. Předmět energetického auditu

a) název

Dětské centrum

b) adresa

Brjanská 3079, 27204 Kladno

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického auditu je budova dětského centra. Objekt se nachází v tiché sídlištní čtvrti, mezi nedaleké sousední budovy patří mateřská škola a několik činžovních domů a panelové věžáky. Objekt je umístěn v rohu velké parcely, volné prostranství je z části využito jako dětské hřiště a zbytek je dotvořen parkovou úpravou.

Objekt je dvoupatrový a je celý podsklepen. Je postaven jako betonový skelet, obvodové stěny jsou cihelné tl. 450 a 300 mm. Střecha je plochá. V 1. PP se nachází kuchyně, jídelna, přípravný, prádelna se žehlírou a sklady. V 1. NP je vstupní část, recepce, denní místnosti, šatny, kuchyňka, kancelář. V 2. NP jsou kanceláře a denní místnosti, zimní zahrada. Obvodové stěny jsou cihelné tl. 450 a 300 mm. Nástavba v 2. NP je vyzděna z plynosilikátových tváří. Střecha je plochá s asfaltovou hydroizolací. Střecha byla dodatečně zateplena tepelnou izolací tl. 100 mm. Podlaha na terénu je betonová s různou nášlapnou vrstvou bez tepelné izolace. Okna v nadzemních podlažích objektu jsou dřevěná s izolačním dvojsklem. Okna v podzemním podlaží objektu jsou plastová s izolačním dvojsklem.

Objekt je vytápěn z CZT. Dodavatel tepla je TEPO s.r.o.

Teplota pro vytápění je připravována ve výměňkové stanici umístěné v suterénu budovy nedaleké mateřské školy. Teplo je přiváděno do budovy podzemním tepelným napáječem. Ve výměňkové stanici je teplo připravováno pro celý komplex budov, výměňková stanice je vybavena ekvitermní regulací teploty topné vody. Spotřeba budovy je měřena měřičem tepla umístěným v suterénu budovy. Rozvody tepla jsou původní s tepelnou izolací s omazem. Otopná tělesa jsou původní plechová žebrová, byly osazeny termostatickými ventily s hlavici.

Příprava teplé vody je ve výměňkové stanici. Pro potřeby fakturace je podle smlouvy o dodávce tepla měřeno množství studené vody a spotřeba tepla na přípravu TV je stanovena výpočtem z rozdílu teplot teplé a studené vody. Rozvody teplé vody jsou na několika místech obnaženy. Větrání v objektu je přirozené. Elektrická energie je v objektu využívána pro pohon spotřebičů v kuchyních, v prádelně, osvětlení objektu a drobných kancelářských spotřebičů. Osvětlení je provedeno pomocí žárovkových a zářivkových svítidel. Dodavatel elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s. Spotřeba el. energie je pro celý areál měřena 1 elektroměrem, jištěným jističi o jmenovité proudové hodnotě 3 x 160 A. Sjednaná odběrová sazba je C 25d. Pro hodnocení objekt je uvažován poměr 2/3 z celkové spotřeby elektrické energie.

**2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA****1. Charakteristika hlavních činností**

Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace je zdravotnické zařízení zřízené Středočeským krajem.

Hlavní činností organizace je poskytování zdravotních služeb a zaopatření dětem zpravidla do 3 let věku podle § 43 zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování.

Cílem je včasná diagnostika dítěte, stanovení prognózy rozvoje dítěte, práce s dítětem popř. rodinou a navrácení dítěte do původního prostředí nebo umístění do náhradní rodinné péče.

**2. Vlastní zdroje energie****a) zdroje tepla**

počet  ks

instalovaný výkon  MW

roční výroba  MWh

roční spotřeba paliva  MWh/r

**b) zdroje elektřiny**

počet  ks

instalovaný výkon  MW

roční výroba  MWh

roční spotřeba paliva  MWh/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  MWh/r

**d) druhy primárního zdroje energie**

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

**3. Spotřeba energie**

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	<input type="text"/> 0 MW	<input type="text"/> 5,8 MWh/r	<input type="text"/> CZT
Vytápění	<input type="text"/> 0,2 MW	<input type="text"/> 90,3 MWh/r	<input type="text"/> CZT
Chlazení	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/r	<input type="text"/>
Příprava TV	<input type="text"/> 0,2 MW	<input type="text"/> 58,7 MWh/r	<input type="text"/> CZT
Větrání	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/r	<input type="text"/>
Úprava vlhkosti	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/r	<input type="text"/>
Osvětlení	<input type="text"/> 0,003 MW	<input type="text"/> 9,6 MWh/r	<input type="text"/> Elektřina
Technologie	<input type="text"/> 0,010 MW	<input type="text"/> 25,4 MWh/r	<input type="text"/> Elektřina
Celkem	<input type="text"/> 0,41 MW	<input type="text"/> 189,7 MWh/r	<input type="text"/>

**3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření****1. Popis doporučených opatření**

- zateplení obvodových stěn tepelným izolačním z minerální vlny tl. 200 mm,
- zateplení střechy izolačním PUR tl. 200 mm,
- energetický management,
- vyregulování otopné soustavy,
- doplnění chybějících tepelných izolací na rozvodech ÚT a TV.

**2. Úspory energie a nákladů**

Spotřeba a náklady na energii - celkem

Energie	Stávající stav	Navrhovaný	Úspory
	189,7 MWh/r	147,5 MWh/r	42,2 MWh/r
Náklady	501,3 tis. Kč/r	407,9 tis. Kč/r	93,4 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	5,8 MWh/r	2,7 MWh/r	3,1 MWh/r
Vytápění	90,3 MWh/r	51,1 MWh/r	39,2 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Příprava TV	58,7 MWh/r	58,7 MWh/r	0,0 MWh/r
Větrání	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Úprava vlhkosti	MWh/r	MWh/r	0,0 MWh/r
Osvětlení	9,6 MWh/r	9,6 MWh/r	0,0 MWh/r
Technologie	25,4 MWh/r	25,4 MWh/r	0,0 MWh/r

**3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů**

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektrina	35,0 MWh	35,0 MWh	0 MWh
SZTE	154,7 MWh	112,5 MWh	42,2 MWh
ZP	MWh	MWh	MWh
TO	MWh	MWh	0 MWh
Uhlí	MWh	MWh	0 MWh
OZE	MWh	MWh	0 MWh
DZE	MWh	MWh	0 MWh
PHM	MWh	MWh	0 MWh
Ostatní	MWh	MWh	0 MWh

**C4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)**

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	<input type="text"/>	Rozvody tepla	<input type="text"/>
KVET	<input type="text"/>	Ostatní	<input type="text"/>
Ostatní	<input type="text"/>		
Náklady při spotřebě energie			
Budovy - úprava obálky	97,5 <input type="text"/>	Technologie	<input type="text"/>
Budovy - technické systémy	2,5 <input type="text"/>	Ostatní	<input type="text"/>

**5. Ekonomické hodnocení**

doba hodnocení	20 <input type="text"/>	roků	diskontní míra	1,00 <input type="text"/>	%
NPV	329 <input type="text"/>	tis. Kč	investiční náklady	1778,6 <input type="text"/>	tis. Kč
reálná doba návratnosti	17 <input type="text"/>	roků	cash flow	93 <input type="text"/>	tis. Kč/r
IRR	2,67 <input type="text"/>	%			
Rok realizace	2019 <input type="text"/>				

**6. Ekologické hodnocení**

Parametr	Výchozí stav t/rok	Varianta I t/rok	Rozdíl t/rok	Varianta II t/rok	Rozdíl t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,002	0,002	0,000	0,002	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,029	0,029	0,000	0,029	0,000
NO <sub>x</sub>	0,041	0,036	0,005	0,035	0,006
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO <sub>2</sub>	66,299	58,632	7,666	57,879	8,420

**4. Část – Udaje o energetickém specialistovi**

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Roman Šubrt	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání
267	04.06.2007
4. Podpis	5. Datum
<input type="text"/>	12.12.2018



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Roman Šubrt**

r. č. 610504/1602

**je oprávněn**

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 13.6.2008

**provádět energetický audit**

s platností od 4.6.2007

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 30.11.2010

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 30.11.2010



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

**Číslo oprávnění: 0267**

V Praze dne 30. listopadu 2010

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

## **PŘÍLOHY:**

Příloha č. 1 – Ekonomické výpočty

Příloha č. 2 – Skladby konstrukcí

Příloha č. 3 – Protokol a energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540 – 2:2011

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – VARIANTA A**

Celkové náklady	1 560 056,0 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2019 (CF)	85 007 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	1 560 056,0 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie (DE)	138,4 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>18,4 roky</b>
Cena energie	Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>16 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>358 748 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>3,05 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – VARIANTA B**

Celkové náklady	1 778 562,0 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2019 (CF)	93 361 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	1 778 562,0 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie (DE)	152,0 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>19,1 roky</b>
Cena energie	Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>17 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>328 822 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>2,67 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!



NK001	Obvodová stěna 1							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	CPP	Omítka					
$d_i$ [mm]	15,0	450,0	15,0					
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800	0,860					
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,563	0,017					
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	1,778	57,333					
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,480	0,597	1,303	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,050	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				1,35	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK001B	Obvodová stěna 1							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	CPP	Omítka	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant ( $\text{MW } \lambda_D$ = 0,039)	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	450,0	15,0	5,0	200,0	5,0		
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800	0,860	0,870	0,042	0,700		
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,563	0,017	0,006	4,793	0,007		
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	1,778	57,333	174,000	0,209	140,000		
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,690	5,403	0,179	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	splněno	splněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,020	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,20	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK002	Obvodová stěna 2							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	CPP	Omítka					
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0					
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800	0,860					
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,375	0,017					
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	2,667	57,333					
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,330	0,410	1,72	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,050	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				1,77	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK002B	Obvodová stěna 2							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	CPP	Omítka	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant ( $\text{MW } \lambda_D$ = 0,039)	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0	5,0	200,0	5,0		
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800	0,860	0,870	0,042	0,700		
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,375	0,017	0,006	4,793	0,007		
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	2,667	57,333	174,000	0,209	140,000		
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,540	5,215	0,186	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	splněno	splněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,020	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,21	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK003	Obvodová stěna							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	Plynosilikát	Omítka					
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0					
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,300	0,860					
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	1,000	0,017					
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	1,000	57,333					
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,330	1,035	0,83	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,050	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,88	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK003B	Obvodová stěna							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka	Pórobetová nová tvárnice	Omítka	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant ( $\text{MW } \lambda_D$ = 0,039)	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	450,0	15,0	5,0	200,0	5,0		
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,200	0,860	0,870	0,042	0,700		
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	2,250	0,017	0,006	4,793	0,007		
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	0,444	57,333	174,000	0,209	140,000		
Celá konstrukce (dle ČSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,690	7,090	0,14	0,30	0,25	7,69	25,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	splněno	splněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,020	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,16	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK004 Obvodová stěna pod terén								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omlítka	CPP	Terén					
$d_i$ [mm]	15,0	450,0						
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800						
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,563						
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	1,778						
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,465	0,580	1,41	0,45	0,30	7,69	9999,00	0,130
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,050	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				1,46	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

NK004B Obvodová stěna pod terén								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omlítka	CPP	Terén					
$d_i$ [mm]	15,0	450,0						
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,860	0,800						
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,017	0,563						
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	57,333	1,778						
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,465	0,580	1,41	0,45	0,30	7,69	9999,00	0,130
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,050	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				1,46	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

ST001 Střecha								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Stropní konstrukce	Škvára	Plynosilikátové desky	Vyrovnávací vrstva	EPS			
$d_i$ [mm]	300,0	80,0	50,0	20,0	100,0			
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,800	0,700	0,250	1,230	0,070			
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,375	0,114	0,200	0,016	1,429			
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	2,667	8,750	5,000	61,500	0,700			
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,550	2,134	0,44	0,24	0,16	10,00	25,00	0,140
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,020	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,46	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

ST001B Střecha								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Stropní konstrukce	Škvára	Plynosilikátové desky	Vyrovnávací vrstva	EPS odstranit	Tepelný izolant (PUR $\lambda_D = 0,025$ )		
$d_i$ [mm]	300,0	80,0	50,0	20,0		200,0		
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	0,800	0,700	0,250	1,230		0,026		
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,375	0,114	0,200	0,016		7,767		
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	2,667	8,750	5,000	61,500		0,129		
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,650	8,473	0,12	0,24	0,16	10,00	25,00	0,140
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	splněno	splněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$				0,020	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				0,136	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

PO001 Podlaha								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Dlažba	Betonová mazanina						
$d_i$ [mm]	10,0	150,0						
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	1,010	1,300						
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,010	0,115						
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	101,000	8,667						
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,160	0,125	3,39	0,45	0,30	5,88	99999,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$					$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				3,39	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

PO001B Podlaha								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Dlažba	Betonová mazanina						
$d_i$ [mm]	10,0	150,0						
$\lambda_i$ [ $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	1,010	1,300						
$r_i$ [ $\text{kg m}^{-3}$ ]								
$R_i$ [ $\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$ ]	0,010	0,115						
$U_i$ [ $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ ]	101,000	8,667						
Celá konstrukce (dle CSN EN ISO 6946)	$d$	$R$	$U$	$U_{N, \text{požad.}}$	$U_{N, \text{dopor.}}$	$a_i$	$a_e$	$R_{\text{int}} + R_{\text{ext}}$
	0,160	0,125	3,39	0,45	0,30	5,88	99999,00	0,170
	m	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$	$\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$
$\Delta U$					$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			
Výsledný součinitel prostupu tepla $U$				3,39	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

### Příloha č. 3

## Stanovení požadované hodnoty $U_{em}$ , $N$ metodou referenční budovy dle ČSN 730540 – 2:2011 - pro NOVÝ i PŮVODNÍ stav

### Identifikační údaje

Druh stavby	Dětské centrum - REFERENČNÍ BUDOVA
Adresa	Brjanská 3079, 27204 Kladno
Katastrální území a katastrální číslo	Kladno 665061
Provozovatel	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlasníků, popř. stavebník	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Adresa	Žižkovo náměstí 80, 391 43 Mladá Vožice
Telefon/E-mail	Mgr. Bc. Hana Gabrielová, ředitelka, tel.: 312267401, e-mail: gabrielova@dckl.cz

### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 784,6 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 770,1 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A/V$	0,47 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období $q_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $q_e$	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí referenční budovy

Ochlazované konstrukce	Plocha  $A$ ( $\sum A_j$ ) [m <sup>2</sup> ]	Požadovaný součinitel prostupu tepla  $U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Činitel teplotní redukce  $b$ [ - ]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{t-ref} = A_j \cdot U_{N,20,j} \cdot B_j$ $H_{t-ref}$ [W/K]
Obvodová stěna 450	278,2	0,30	1,00	83,5
Obvodová stěna nástavba	124,4	0,30	1,00	37,3
Obvodová stěna 300	81,3	0,30	1,00	24,4
Obvodová stěna PP nad terén zateplit	29,2	0,30	1,00	8,8
Obvodová stěna PP nad terén	31,2	0,30	1,00	9,4
Obvodová stěna PP pod terén	162,7	0,45	0,51	37,3
Okna	139,3	1,50	1,00	209,0
Dveře	29,3	1,70	1,00	49,7
Zimní zahrada	69,2	1,50	1,00	103,8
Luxfery	1,2	1,50	1,00	1,8
Okna PP plast	19,8	1,50	1,00	29,7
Dveře PP	1,8	1,70	1,00	3,1
Střecha	193,9	0,24	1,00	46,5
Střecha nástavba	138,6	0,24	1,00	33,3
Střecha vchod	53,8	0,24	1,00	12,9
Podlaha vchod	53,8	0,45	0,67	16,2
Podlaha PP	362,4	0,45	0,51	83,2
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 770,1	0,02		
<b>Celkem</b>	<b>1 770,1</b>			<b>789,8</b>

**Stanovení prostupu tepla obálkou REFERENČNÍ BUDOVY**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_{t-ref}$	W/K	789,8
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,35</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N} = (H_{t-ref} / A) + 0,02$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,47</b>

Datum vystavení:

12.12.2018

Zpracovatel:

Energy Consulting Project, s.r.o.  
Ondříčkova 1213/7  
130 00 Praha 3

IČ:

261 13 317

Zpracoval:

Ing. Roman Šubrt

Tento protokol byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy - PŮVODNÍ STAV

## Identifikační údaje

Druh stavby	Dětské centrum - PUVODNI STAV
Adresa	Brjanská 3079, 27204 Kladno
Katastrální území a katastrální číslo	Kladno 665061
Provozovatel	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Adresa	Žižkovo náměstí 80, 391 43 Mladá Vožice
Telefon/E-mail	Mgr. Bc. Hana Gabrielová, ředitelka, tel.: 312267401, e-mail: gabrielova@dckl.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 784,6 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 770,1 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,47 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období q <sub>im</sub>	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q <sub>e</sub>	-15 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazované konstrukce	Plocha $A_j$ (S A <sub>j</sub> ) [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_j$ ( $S\psi_k \cdot l_k + S\chi_j$ )/A <sub>j</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ( $U_{N,rc}$ ) [W/m <sup>2</sup> K]		Činitel tepolatní redukce $b_i$ [ - ]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{ti} = A_j \cdot U_j \cdot b_i$ ( $S\psi_k \cdot l_k + S\chi_j$ ) [W/K]
Obvodová stěna 450	278,2	1,35	0,3	0,25	1,00	376,4
Obvodová stěna nástavba	124,4	0,88	0,3	0,25	1,00	109,4
Obvodová stěna 300	81,3	1,77	0,3	0,25	1,00	144,2
Obvodová stěna PP nad terén zateplít	29,2	1,35	0,3	0,25	1,00	39,6
Obvodová stěna PP nad terén	31,2	1,35	0,3	0,25	1,00	42,2
Obvodová stěna PP pod terén	162,7	2,78	0,45	0,3	0,15	67,7
Okna	139,3	1,20	1,5	1,2	1,00	167,2
Dveře	29,3	1,50	1,7	1,2	1,00	43,9
Zimní zahrada	69,2	1,50	1,5	1,2	1,00	103,8
Luxfery	1,2	2,40	1,5	1,2	1,00	2,9
Okna PP plast	19,8	1,40	1,5	1,2	1,00	27,7
Dveře PP	1,8	1,50	1,7	1,2	1,00	2,7
Střecha	193,9	0,46	0,24	0,16	1,00	89,2
Střecha nástavba	138,6	0,46	0,24	0,16	1,00	63,7
Střecha vchod	53,8	0,46	0,24	0,16	1,00	24,7
Podlaha vchod	53,8	3,39	0,45	0,3	0,23	42,3
Podlaha PP	362,4	2,78	0,45	0,3	0,15	150,9
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 770,1	0,02			1,00	35,4
<b>Celkem</b>	<b>1 770,1</b>					<b>1 533,8</b>

Konstrukce převážně nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

**Stanovení prostupu tepla obálkou budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_t$	W/K	1 533,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_t / A$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,87</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,35</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,47</b>

Požadavek na prostup obálkou **NENÍ SPLNĚN.**

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy**

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel $C_i$ pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> K] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	<b>0,5</b>	$0,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,35</b>
C - D	<b>1</b>	$U_{em,N}$	<b>0,47</b>
D - E	<b>1,5</b>	$1,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,71</b>
E - F	<b>2</b>	$2,0 \cdot U_{em,N}$	<b>0,94</b>
F - G	<b>2,5</b>	$2,5 \cdot U_{em,N}$	<b>1,18</b>

Klasifikace:

**E    nehospodárná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:  
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

12.12.2018  
Energy Consulting Project, s.r.o.  
Ondříčkova 1213/7  
130 00 Praha 3

IČ:  
Zpracoval:

261 13 317  
Ing. Roman Šubrt

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy - NOVÝ STAV

### Identifikační údaje

Druh stavby	Dětské centrum - NOVÝ STAV
Adresa	Brjanská 3079, 27204 Kladno
Katastrální území a katastrální číslo	Kladno 665061
Provozovatel	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Dětské centrum Kladno, příspěvková organizace
Adresa	Žižkovo náměstí 80, 391 43 Mladá Vožice
Telefon/E-mail	Mgr. Bc. Hana Gabrielová, ředitelka, tel.: 312267401, e-mail: gabriellova@dckl.cz

### Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 784,6 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 770,1 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,47 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období q <sub>im</sub>	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q <sub>e</sub>	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazované konstrukce	Plocha $A_j$ (S A <sub>j</sub> ) [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_j$ ( $S\psi_k \cdot l_k + S\chi_j$ )/A <sub>j</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ( $U_{N,rc}$ ) [W/m <sup>2</sup> K]		Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{ti} = A_j \cdot U_j \cdot b_i$ ( $S\psi_k \cdot l_k + S\chi_j$ ) [W/K]
Obvodová stěna 450	278,2	0,20	0,3	0,25	1,00	55,5
Obvodová stěna nástavba	124,4	0,16	0,3	0,25	1,00	19,6
Obvodová stěna 300	81,3	0,21	0,3	0,25	1,00	16,7
Obvodová stěna PP nad terén zateplit	29,2	0,20	0,3	0,25	1,00	5,8
Obvodová stěna PP nad terén	31,2	1,35	0,3	0,25	1,00	42,2
Obvodová stěna PP pod terén	162,7	2,78	0,45	0,30	0,15	67,7
Okna	139,3	1,20	1,5	1,20	1,00	167,2
Dveře	29,3	1,50	1,7	1,20	1,00	43,9
Zimní zahrada	69,2	1,50	1,5	1,20	1,00	103,8
Luxfery	1,2	2,40	1,5	1,20	1,00	2,9
Okna PP plast	19,8	1,40	1,5	1,20	1,00	27,7
Dveře PP	1,8	1,50	1,7	1,20	1,00	2,7
Střecha	193,9	0,14	0,24	0,16	1,00	26,4
Střecha nástavba	138,6	0,14	0,24	0,16	1,00	18,9
Střecha vchod	53,8	0,14	0,24	0,16	1,00	7,3
Podlaha vchod	53,8	3,39	0,45	0,30	0,23	42,3
Podlaha PP	362,4	2,78	0,45	0,30	0,15	150,9
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 770,1	0,02			1,00	35,4
<b>Celkem</b>	<b>1 770,1</b>					<b>836,9</b>

Konstrukce převážně splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

### Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_t$	W/K	836,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_t / A$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,47</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,35</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,47</b>

Požadavek na prostup obálkou JE SPLNĚN.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel $C_i$ pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> K] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	<b>0,5</b>	$0,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,35</b>
C - D	<b>1</b>	$U_{em,N}$	<b>0,47</b>
D - E	<b>1,5</b>	$1,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,71</b>
E - F	<b>2</b>	$2,0 \cdot U_{em,N}$	<b>0,94</b>
F - G	<b>2,5</b>	$2,5 \cdot U_{em,N}$	<b>1,18</b>

Klasifikace:

**C**    **vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:  
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

12.12.2018  
Energy Consulting Project, s.r.o.  
Ondříčkova 1213/7  
130 00 Praha 3

IČ:  
Zpracoval:

261 13 317  
Ing. Roman Šubrt

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.



# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení				Dětské centrum		Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy				Brjanská 3079, 27204 Kladno			
Celková podlahová plocha $A_c =$				1 004,2		$m^2$	
				stávající		doporučení	
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>0,50</div><div>0,75</div><div>1,00</div><div>1,50</div><div>2,00</div><div>2,50</div></div><div>Mimořádně ne<span>hospodárná</span></div></div>						1,00	
				1,85			
KLASIFIKACE				1,85		1	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$		0,87	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ podle ČSN 73 0540-2:2011						0,47	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$ pro $A/V =$				0,47		$m^2 / m^3$	
CI	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	
$U_{em}$	0,24	0,35	0,47	0,71	0,94	1,18	
Platnost štítku do			12. 12. 2028				
Štítek vypracoval			Ing. Roman Šubrt				
			Energetický specialista				

zpracováno dle ČSN 73 0540-2:2011