



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Název posudku	Regenerace pláště budovy MŠ Východní
Místo objektu	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa
Katastrální území	Česká Lípa 621382
č. parc.	5825/253

Zpracoval:	Ing. Jan Škráček, energetický specialista
------------	---

Datum zpracování:	7. 10. 2019	EP19021
-------------------	-------------	---------

OBSAH

1	Účel zpracování energetického posouzení.....	- 5 -
2	Identifikační údaje.....	- 6 -
3	Podklady pro zpracování energetického posudku.....	- 7 -
3.1	Popis stávajícího stavu předmětu EP	- 8 -
	Zdroje pro vytápění (ÚT)	- 11 -
	Příprava teplé vody (TV)	- 12 -
	Vzduchotechnika	- 12 -
	Chlazení	- 12 -
	Osvětlení.....	- 12 -
	Rozvody energií	- 13 -
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu	- 18 -
4	Navrhovaná opatření.....	- 21 -
4.1	Opatření na obálce budovy	- 21 -
4.2	Opatření na systémech TZB.....	- 22 -
4.3	Management hospodaření s energií	- 24 -
4.4	Celková energetická bilance.....	- 30 -
5	Ekologické vyhodnocení	- 33 -
6	Ekonomické vyhodnocení	- 35 -
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	- 37 -
8	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie ...	- 40 -
9	Závěr.....	- 40 -
10	Přílohy.....	- 42 -
10.1	Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku.....	- 42 -
10.2	Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	- 48 -
10.3	Příloha č. 3 - Indikátory(parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	- 51 -
10.4	Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	- 52 -
10.5	Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	- 59 -
10.6	Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	- 60 -
10.7	Příloha č. 7 - Protokol o výpočtu měrných tepelných ztrát a spotřeby energie na vytápění dle ČSN EN ISO 13 790 – výchozí stav	- 61 -

SEZNAM TABULEK

tabulka 1	Základní parametry předmětu energetického posudku	- 8 -
tabulka 2	Zhodnocení stavebních konstrukcí s ohledem ČSN 73 0540-2:2011	- 10 -
tabulka 3	Celkové spotřeby el. energie	- 14 -
tabulka 4	Celkové spotřeby tepla a teplé vody	- 14 -
tabulka 5	Soupis základních údajů o energetických vstupech z účetních podkladů	- 14 -
tabulka 6	Měrná cena vstupních energií	- 16 -
tabulka 7	Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	- 17 -
tabulka 8	Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	- 17 -
tabulka 9	Klimatická data	- 18 -
tabulka 10	Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr	- 18 -
tabulka 11	Stávající roční energetická bilance	- 19 -
tabulka 12	Výchozí roční energetická bilance	- 20 -
tabulka 13	Upravená roční energetická bilance pro předmět EP	- 30 -
tabulka 14	Upravená roční energetická bilance pro 5.1a	- 31 -
tabulka 15	Upravená roční energetická bilance pro 5.1b	- 32 -
tabulka 16	Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie	- 33 -
tabulka 17	Použité emisní faktory	- 33 -
tabulka 18	Ekologické vyhodnocení	- 33 -
tabulka 19	Ekologické vyhodnocení pro 5.1a	- 34 -
tabulka 20	Ekologické vyhodnocení pro 5.1b	- 34 -
tabulka 21	Ekonomické hodnocení	- 36 -
tabulka 22	Maximální výše podpory pro aktivitu 5.1a)	- 40 -
tabulka 23	Plnění podmínek aktivity 5.1a)	- 40 -

SEZNAM OBRÁZKŮ

obrázek 1	Situační schéma objektu	- 9 -
obrázek 2	Předmět energetického posudku	- 9 -
obrázek 3	Vytápění	- 11 -
obrázek 4	Příprava TV	- 12 -

SEZNAM ZKRATEK

EP	energetický posudek
PD	projektová dokumentace
TRV	termoregulační ventil
VT	vysoký tarif (zejména u odběru el. energie)
NT	nízký tarif (zejména u odběru el. energie)
IRC	“individualroomcontrol“ (automatická regulace otopných těles dle místností)
CF	cash flow
IRR	vnitřní výnosové procento
NPV	čistá současná hodnota
NN	nízké napětí
VN	vysoké napětí
OZE	obnovitelný zdroj energie
TČ	tepelné čerpadlo
ZZT	zpětné získávání tepla
TV	teplá „užitková“ voda
ÚT	ústřední topení
VS	výměňiková stanice
KPS	kompaktní předávací stanice
VZT	vzduchotechnika
CZT	centrální zásobení teplem
EM	energetický management
EPC	energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting)

SEZNAM PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií
vyhláška č. 309/2016 Sb.	o energetickém auditu a energetickém posudku
ČSN EN ISO 13 790	Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
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. 194/2007 Sb.	kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních zařízení regulací
vyhláška č. 441/2012 Sb.	o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
ČSN EN 15316	Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy
TNI 73 0331	Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem zpracování (EP) je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Vlastník předmětu energetického posudku:

Název / Jméno	Město Česká Lípa
Adresa	náměstí T. G. Masaryka 1/1, 470 36 Česká Lípa 1
Kontaktní osoba	Ing. Jitka Volfová – starostka
IČ / DIČ	00260428 / CZ00260428
Telefon	487 881 111
E-mail	podatelna@mucl.cz

Provozovatel předmětu energetického posudku:

Název / Jméno	Mateřská škola Špičák, Česká Lípa, Zhořelecká 2607, příspěvková organizace
Adresa	Zhořelecká 2607, 470 06 Česká Lípa
Kontaktní osoba	Jana Timová – ředitelka
IČ / DIČ	00831298 / -
Telefon	487 523 495
E-mail	msspikak@msspikak.cz

Předmět energetického posudku:

Název	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa
Adresa	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa
Typ objektu	Objekt občanské vybavenosti – mateřská škola

Předkladatel energetického posudku:

Název / Jméno	RELOCA energy solutions, s.r.o.
Adresa	Jičínská 2348/10, 130 00 Praha 3
Kontaktní osoba	Ing. Jan Škráček, jednatel společnosti
IČ / DIČ	28367146 / CZ28367146
Telefon	277 277 050
E-mail	info@reloca-es.cz
Web	www.reloca-es.cz

Zpracovatel energetického posudku:

Jméno	Ing. Jan Škráček
Odborná způsobilost	Energetický specialista
Udělená oprávnění	Zpracování energetického auditu a energetického posudku Zpracování průkazu energetické náročnosti budovy Provádění kontroly provozovaných kotlů a rozvodů tepelné energie Provádění kontroly klimatizačních systémů
Adresa	V Rovínách 77, 140 00 Praha 4
Telefon	732 304 106
E-mail	jan.skracek@reloca-es.cz
Spolupráce	Ing. Martin Renč

3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- dostupná projektová dokumentace stávajícího stavu,
- projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující (výkresy stavební části a TZB, technická zpráva),
- spotřeby energií za roky 2016 – 2018,
- ústní informace o provozu budovy, vytápěcích teplotách a útlumech,
- informace z místního šetření,
- fotografie objektu,
- nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (dále jen „Směrnice 2015/2193“),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů,
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2,
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP:

- a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP:

Objekt slouží jako mateřská škola.

- b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití:

Objekt byl a je využíván v celém rozsahu v obvyklé míře s ohledem na účel objektu a neplánují se žádné větší změny v míře využití objektu.

tabulka 1 Základní parametry předmětu energetického posudku

Základní parametry předmětu EP	
Druh činnosti	Mateřská škola
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	Po – Pá 6:00 – 16:30
Počet vytápěných budov	1

- c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz.

V hodnoceném objektu není v dostatečné míře zaveden EM. Není zde zajištěno v dostatečné míře vyhodnocování spotřeb energie na vytápění a přípravu TV.

- d) Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

Předmětem EP je budova mateřské školy na adrese Východní 2737, 470 06 Česká Lípa. V objektu se nalézá provoz Mateřské školy Špičák, Česká Lípa, Zhořelecká 2607, příspěvková organizace.

Objekt je dvoupodlažní a je rozdělen do tří sekcí. První sekce obsahuje 1 třídu včetně hyg. zázemí, 2 šatny a 1 výdejnu jídla, v 1np je dále umístěna sauna s šatnou, odpočívárnou a hygienickým zázemím. Druhá sekce obsahuje technické zázemí, tj. kuchyň a sklady, kanceláře, zázemí pro personál apod. Třetí sekce obsahuje 2 třídy včetně hyg. zázemí, 2 šatny a 2 výdejny jídla. V krajních modulových polích je na jedné straně objektu umístěn obchod, na druhé straně objektu je sklad pro obchod.

Objekt má tvar obdélníku a má 2 nadzemní podlaží. Střecha je plochá. Konstrukční systém je montovaný železobetonový skelet s prefabrikovanými sendvičovými železobetonovými panely. Výplně otvorů jsou původní dřevěné. Část vstupů je hliníkových. Půdorysné rozměry objektu jsou 50,8 x 13,6 m Maximální výška objektu nad terénem činí 7 m.

Na základě výpisu z katastru nemovitostí nejsou evidovány žádné způsoby ochrany nemovitosti. Budova stojí v katastrálním území Česká Lípa 621382 na parcele číslo 5825/253. Vlastnické právo: Město Česká Lípa.

Údaje o posledních významnějších rekonstrukcích:

- Na objektu doposud neproběhly významnější rekonstrukce s vlivem na jeho tepelně technický stav.

obrázek 1 Situační schéma objektu



obrázek 2 Předmět energetického posudku





Skladby jednotlivých konstrukcí na hranici obálky budovy, tzn. skladby konstrukcí ohraničujících vytápěnou část budovy, byly převzaty z dokumentace.

V následující tabulce jsou zhodnoceny stávající stavební konstrukce objektu s ohledem na požadavek ČSN 73 0540-2:2011.

tabulka 2 Zhodnocení stavebních konstrukcí s ohledem ČSN 73 0540-2:2011

Typ konstrukce	Hodnoty součinitele prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]		Vyhodnocení požadavku ČSN 73 0540-2:201
	stávající	požadované	
Obv. st. 300	0,58	0,30	Nevyhovuje
Obv. st. dřev.panel	0,47	0,30	Nevyhovuje
Okno	2,40	1,50	Nevyhovuje
Balk dv	2,40	1,50	Nevyhovuje
Okno AL	4,00	1,50	Nevyhovuje
Vstup	3,00	1,70	Nevyhovuje
Vstup AL	4,00	1,70	Nevyhovuje
Střecha	0,42	0,24	Nevyhovuje
Podlaha na terénu	3,03	0,45	Nevyhovuje

Z hlediska požadavku na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011 je patrné, že všechny konstrukce zahrnuté v ochlazované obálce budovy překračují normou stanovenou mezní hodnotu.

- e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.

Zdroje pro vytápění (ÚT)

Objekt je zásobován teplem a teplou vodou z městské teplotyrenské soustavy.

Topná voda je do objektu přivedena dálkovou přípojkou, která je vedena do prostoru technické místnosti rozvodny tepla. Tato rozvodna je umístěna v přízemí objektu.

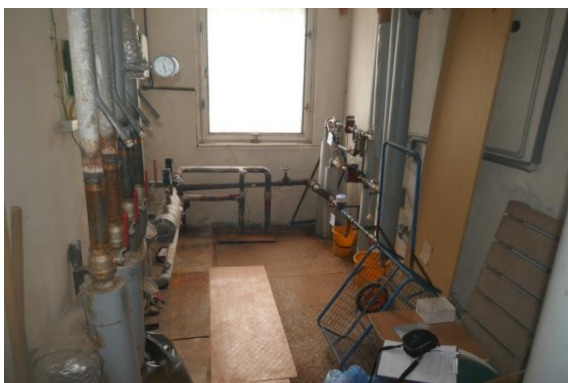
Dálková přípojka je zaústěna do rozdělovače a sběrače, ze kterého jsou napojeny otopné větve. Jsou instalovány 2 otopné větve.

Emisi tepla zajišťují desková plechová otopná tělesa a článková litinová otopná tělesa. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s hlavicemi.

Regulace je zajištěna centrálně v rámci dodávky tepla, lokálně pomocí termostatických ventilů s hlavicemi.

Měření spotřeby tepla je zajištěno.

obrázek 3 Vytápění





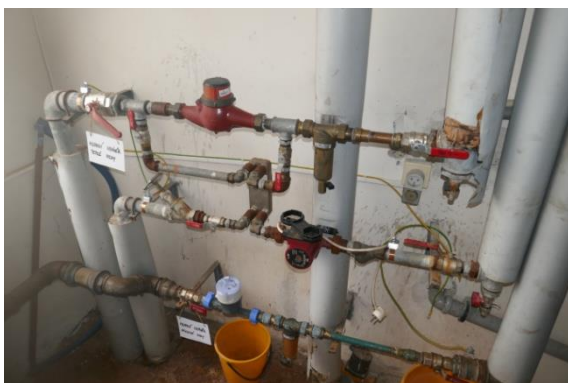
Příprava teplé vody (TV)

Objekt je zásobován teplem a teplou vodou z městské teplotárenské soustavy.

Teplá voda je do objektu přivedena dálkovou přípojkou, která je vedena do prostoru technické místnosti rozvodny tepla. Tato rozvodna je umístěna v přízemí objektu. Cirkulace TV je zajištěna.

Měření spotřeby tepla a vody na přípravu TV je zajištěno.

obrázek 4 Příprava TV



Vzduchotechnika

Prostory v předmětu EP jsou větrány přirozeně okny. V prostoru kuchyně je osazena odtahová digestoř.

Chlazení

V prostoru předmětu EP není instalované chlazení vnitřních prostor.

Osvětlení

Osvětlení vnitřních prostor zajišťují převážně zářivková a žárovková svítidla. Svítidla jsou ovládaná ručně. Osvětlovací soustava je původní z doby výstavby předmětu EP resp. z doby adaptace objektu či rekonstrukce vnitřních prostor a souvisejících rozvodů. Údržba je realizována nepravidelně v rámci oprav.

Rozvody energií

Rozvody ÚT

Rozvody topné vody v předmětu EP jsou ocelové svařované. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem. Stav rozvodů je vyhovující, nedochází k únikům topné vody. Hlavní rozvody v prostoru kotelny jsou izolovány tepelnou izolací s krytím folií včetně rozdělovače se sběračem. Izolace rozvodů není porušena. Armatury, oběhová čerpadla a části rozvodů nejsou izolovány.

Rozvody TV

Rozvody jsou původní z doby výstavby předmětu EP resp. z doby adaptace objektu či rekonstrukce. Rozvody teplé vody jsou ocelové či plastové. Cirkulace TV je zajištěna. Stav rozvodů je vyhovující, nedochází k únikům teplé vody. Rozvody jsou částečně izolované návlekovou tepelnou izolací.

Vnitřní elektroinstalace

V předmětu EP se nacházejí zejména vnitřní rozvody elektřiny. Rozvody jsou původní z doby výstavby předmětu EP resp. z doby rekonstrukce vnitřních prostor, přesné stáří není známo. Vnitřní rozvody elektroinstalace jsou provedeny celoplastovými kabely s měděnými či hliníkovými jádry uloženými převážně pod omítkou, místy v lištách či kabelových žlabech.

Ostatní významné spotřebiče energie:

V předmětu EP se dále nachází vybavení kuchyně a běžné vybavení objektu.

- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.

Objekt je uvažován jako jednozónový.

Údaje o energetických vstupech:

V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby energií za předcházející 3 roky dle poskytnutých podkladů. Jsou uvedeny spotřeby včetně vynaložených nákladů. Vzhledem k tomu, že spotřeba v jednotlivých letech může kolísat a jelikož ceny vstupních energií se mění, budou jako vstup do dalších výpočtů a hodnocení v EP uvažovány průměrné energetické vstupy energií přepočtené v cenách z posledního doloženého roku.

El. energie je dodávána pro celý objekt jedno fakturační odběrné místo, s hlavním jističem 3x100 A, sazba C25D, tarif VT a NT. El. energie je dodávána na hladině nízkého napětí.

Dodavatelem el. energie je Centropol Energy, a. s.

V prostorech objektu se nachází osvětlení, vybavení kuchyně, administrativní vybavení a další drobné spotřebiče. Pravidelné revize elektrického zařízení byly k dispozici.

tabulka 3 Celkové spotřeby el. energie

Spotřeby el. energie						
	2016		2017		2018	
	MWh	Kč	MWh	Kč	MWh	Kč
Celkem	17,117	68 951	17,113	65 066	16,787	70 909

Teplo a teplá voda je dodáváno ze systému centrálního zásobování teplem.

Dodavatelem tepla a teplé vody je Českolipská teplárenská a. s.

tabulka 4 Celkové spotřeby tepla a teplé vody

Spotřeby tepla a teplé vody						
Období	2015		2016		2017	
	ÚT	TV	ÚT	TV	ÚT	TV
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
Celkem	415,95	87,91	430,72	66,72	377,32	73,69

Jiné vstupující energie nejsou v předmětu EP spotřebovávány.

Veškeré údaje jsou uváděny bez DPH.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky:

tabulka 5 Soupis základních údajů o energetických vstupech z účetních podkladů

Energetické vstupy v roce 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	17,117	3,60	61,621	17,117	69,0
Teplo	GJ	503,857	1,00	503,857	139,960	302,1
Zemní plyn	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				565,478	157,077	371,0
Změna stavu zásob paliv				0,000	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				565,478	157,077	371,0

Energetické vstupy v roce 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	17,113	3,60	61,607	17,113	65,1
Teplo	GJ	497,439	1,00	497,439	138,178	275,4
Zemní plyn	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				559,046	155,291	340,5
Změna stavu zásob paliv				0,000	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				559,046	155,291	340,5

Energetické vstupy v roce 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	16,787	3,60	60,433	16,787	70,9
Teplo	GJ	451,006	1,00	451,006	125,279	248,0
Zemní plyn	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				511,439	142,066	318,9
Změna stavu zásob paliv				0,000	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				511,439	142,066	318,9

Energetické vstupy - průměr za roky 2016 – 2018 v cenách roku 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	17,006	3,60	61,220	17,006	71,8
Teplo	GJ	484,101	1,00	484,101	134,472	266,3
Zemní plyn	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,000	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,000	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	-	0,000	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,000	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				545,321	151,478	338,1
Změna stavu zásob paliv				0,000	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				545,321	151,478	338,1

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

tabulka 6 Měrná cena vstupních energií

Měrná cena vstupních energií						
Vstupní energie	2016		2017		2018	
	Kč/GJ	Kč/MWh	Kč/GJ	Kč/MWh	Kč/GJ	Kč/MWh
Elektřina	1 118,9	4 028,2	1 056,2	3 802,2	1 173,3	4 224,0
Teplo - ÚT	600,3	2 161,1	554,5	1 996,2	551,2	1 984,4
Teplo - TV	595,9	2 145,2	547,9	1 972,4	543,4	1 956,2

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

Údaje o vlastních zdrojích energie:

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

V předmětu EP není instalován žádný vlastní zdroj pro výrobu energie.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie:

tabulka 7 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	-
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	-
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	-

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

tabulka 8 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	-
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	-

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Klimatická data:

tabulka 9 Klimatická data

Parametry prostředí pro předmět EP			
Lokalita	-	Česká Lípa	Dlouhodobý normál ČR
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15,0 °C	- °C
Relativní vlhkost v exteriéru	F_{ie}	84 %	- %
Průměrná vnitřní teplota	t_{is}	18,0 °C	- °C
Relativní vlhkost v interiéru	F_{ii}	50 %	- %
Teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	3,80 °C	3,8 °C
Počet dnů otopného období	d	245 dní	242 dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 479 °D	3 436 D°

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr:

Pro zohlednění vlivů konkrétních klimatických podmínek v lokalitě a pro objektivní porovnání spotřeby tepla na vytápění v jednotlivých letech se provádí přepočet spotřeby tepla pro vytápění pomocí denostupňů, na jehož základě je určena průměrná hodnota spotřeby tepla pro vytápění jako kontrola a určení skutečné výše spotřeby tepla na vytápění.

tabulka 10 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr				
Rok	Spotřeba energie na vytápění	Skutečný počet denostupňů	Normový počet denostupňů	Přepočtená spotřeba energie
	GJ/rok	D°	D°	GJ/rok
2016	416,0	3 171	3 479	456,3
2017	430,7	3 193	3 479	469,3
2018	377,3	2 863	3 479	458,5
Průměr	408,0	3 075,8	3 479,0	461,4
Vypočtená spotřeba energie na vytápění				424,9

Na základě provedeného přepočtu skutečné spotřeby bývá dále v EP sestavena energetická bilance objektu, která je použita jako výchozí stav pro výpočet úspor jednotlivých úsporných opatření resp. variant. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi (dlouhodobý průměr denostupňů).

Energetická bilance stávajícího stavu:

Následující tabulka zobrazuje základní tvar energetické bilance.

Bilance je vyčíslena v cenách roku 2018. Veškeré cenové údaje jsou uvedeny bez DPH.

tabulka 11 Stávající roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	545,3	151,48	338,1
	<i>z toho elektrická energie</i>	61,2	17,01	71,8
	<i>z toho CZT</i>	484,1	134,47	266,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	545,3	151,48	338,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	545,3	151,48	338,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	55,2	15,32	30,0
	<i>z toho vytápění</i>	8,2	2,27	4,5
	<i>z toho teplá voda</i>	47,0	13,06	25,5
7	Spotřeba energie na vytápění	399,8	111,07	220,4
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	29,1	8,08	15,8
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	31,1	8,63	36,4
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,2	8,38	35,4

Výchozí roční energetická bilance:

tabulka 12 Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	623,1	173,08	396,2
	z toho elektrická energie	85,6	23,79	100,5
	z toho CZT	537,5	149,30	295,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	623,1	173,08	396,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	623,1	173,08	396,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	56,2	15,62	30,6
	z toho vytápění	9,2	2,56	5,1
	z toho teplá voda	47,0	13,06	25,5
7	Spotřeba energie na vytápění	452,1	125,59	249,2
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	29,1	8,08	15,8
10	Spotřeba energie na větrání	24,4	6,78	28,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	31,1	8,63	36,4
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,2	8,38	35,4

Bilance je vyčíslena v cenách roku 2018. Veškeré cenové údaje jsou uvedeny bez DPH.

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

V energetické bilanci byla zohledněna spotřeba elektrické energie potřebná pro pohon systému s nuceným větráním se ZZT. Spotřeba elektrické energie na provoz nuceného větrání je uvažována ve výši 24,4 GJ.

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

V této kapitole jsou popsána relevantní úsporná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energie.

4.1 Opatření na obálce budovy

Návrh opatření zahrnuje zateplení fasád, zateplení střechy, výměnu stávajících výplní otvorů předmětu EP. Konkrétně se jedná o:

- **zateplení ochlazovaných obvodových stěn s exteriérem** kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací **tl. 160 mm** (λ_D izolace max. cca 0,039 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.
- **zateplení dalších souvisejících přídružených konstrukcí** (atik, půdních nadezdívek, soklů, říms apod.)

Skutečná plocha pro zateplení stěn obvodového pláště může být navýšena oproti ploše z výpočtu tepelných ztrát a to o plochu přídružených konstrukcí (atik, půdních nadezdívek, soklů, říms apod.), které sice nemají vliv na přímou tepelnou ztrátu objektu (netvoří přímo ochlazovanou obálku budovy), ale mají následný vliv na zateplování (technologie zateplování, odstranění tepelných mostů atd.). U zateplení přídružených konstrukcí je obecně předpokládáno s možným použitím tepelné izolace menší tloušťky, s ohledem na řešení detailů. Přídružené konstrukce nezahrnují ostění.

Plocha stěn k zateplení (dle energetického výpočtu):

Zateplení obvodového pláště	plocha	zateplení	U po zateplení
	m ²	mm	W/m ² K
Obv. st. 300	537	160	0,19
Celkem	537		

- **zateplení střech** tepelnou izolací v průměrné **tl. 335 mm** (spodní vrstva v tl. 120 mm a vrchní vrstva v tl. 100 (λ_D izolace max. cca 0,038) a střední spádová vrstva v tl. 20 – 210 mm (λ_D izolace max. cca 0,042)) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.

Skutečná plocha střechy pro zateplení se může na rozdíl od vypočtené ochlazované plochy pro výpočet tepelných ztrát (stanovené z vnějších rozměrů) lišit. Může být nižší o půdorysnou plochu obvodových stěn, atik, prostupů konstrukcemi apod. Tyto konstrukce jsou zohledněny v tepelných mostech. Zároveň se však může navýšit plocha zateplení souvisejících přídružených konstrukcí (vnitřních stran atik, konstrukcí prostupů střechou apod.).

Plocha střech pro zateplení (dle energetického výpočtu):

Zateplení střech	plocha	zateplení	U po zateplení
	m ²	mm	W/m ² K
Střecha	671	335	0,14
Celkem	671		

- **výměnu původních oken a balkonových sestav s exteriérem** za výplně s izolačním zasklením, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.
- **výměnu původních vstupů s exteriérem** za výplně s izolačním zasklením případně plné, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_D = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.

Zároveň dojde k omezení spárové infiltrace, proto je nutné zajistit pravidelné větrání. Pokud nebudou prostory dostatečně větrány, může dojít i při správném provedení výměny oken k tvorbě plísní apod.

Plocha otvorů k výměně (dle energetického výpočtu):

Výměna výplní otvorů	plocha
	m^2
Okna ($U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$)	228
Vstupy ($U_D = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$)	9,4
Celkem	237,4

Souhrn opatření:

Opatření stavební	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	173,1	110,3	62,8	MWh/rok
			36	%
Provozní náklady	396,2	271,6	124,6	tis. Kč/rok
			31	%
Investiční náklady na realizaci			12 800	tis. Kč

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

4.2 Opatření na systémech TZB

Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla

V rámci projektu je navržena instalace rovnotlakého vzduchotechnického systému pro větrání vybraných vnitřních prostor.

VZT jednotka bude obsahovat EC ventilátory, protiproudý výměník tepla, výsuvný filtr přiváděného vzduchu, by-pass přiváděného vzduchu, samotahové uzavírací klapky, kulísové tlumiče hluku, v případě VZT jednotky pro kuchyň včetně ohříváče.

Je uvažováno s rekuperací s účinností minimálně 80 %.

Součástí instalace budou rovněž infračervená čidla (IR senzory) pro možnost regulace chodu zařízení dle koncentrace CO_2 .

Vlivem osazení VZT jednotky s rekuperací tepla lze očekávat úsporu tepla na ohřev větracího vzduchu (úspora tepla), zároveň lze očekávat mírné navýšení spotřeby el. energie pro pohony ventilátorů, kompresoru a MaR VZT systému.

Podrobnosti viz. PD.

Uvažované množství větracího vzduchu na přívodu je 5 840 m³/h a odvodu 6 740 m³/h (680 m³/h na jednu VZT jednotku pro učebny a odvod 4 700 m³/h a přívod 3 800 m³/h na jednotku VZT pro kuchyň).

Uvažovaná účinnost zpětného získávání tepla je 80 %.

Předpokládaná úspora energie na vytápění činí 6,92 GJ ročně.

Předpokládaná spotřeba energie na provoz vzduchotechniky činí 24,42 GJ ročně.

Pozn.:

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308, musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

Rekonstrukce osvětlení

V rámci projektu je navržena výměna a instalace nového úsporného osvětlení. Budou použity úsporné LED zdroje. Příkon původního měněného osvětlení je 19,10 kW, příkon nově instalovaného osvětlení je 8,28 kW.

Podrobnosti viz. PD.

Předpokládaná úspora energie činí 17,56 GJ ročně.

Souhrn opatření:

Opatření TZB	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	173,1	166,3	6,8	MWh/rok
			4	%
Provozní náklady	396,2	371,7	24,4	tis. Kč/rok
			6	%
Investiční náklady na realizaci			2 050	tis. Kč

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

Vyregulování otopné soustavy a zavedení EM

Pro splnění podmínek programu je nutné vyregulovat otopné soustavy, zajistit funkční regulaci systému a zavést EM (viz. kapitola 4.3), zároveň tím bude efektivně využít potenciál úsporných opatření. Zároveň je nutné zajistit měření a evidenci spotřeby tepla pro vytápění a přípravu TV a jejich vyhodnocování.

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Dle požadavku ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období musí kritická místnost (vnitřní prostor) vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ ve °C, podle vztahu $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$, kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období ve °C.

Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$

Druh budovy		Nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$
Nevýrobní ¹⁾		27,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla	- do 25 W/m ³ včetně	29,5
	- nad 25 W/m ³	31,5
¹⁾ U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí.		

Kritickou místností je místnost s největší plochou výplní otvorů orientovaných na Z, JZ, J, JV, V, a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru.

Jako kritická místnost byla vybrána místnost 1.16 odpočívárna v 1. NP, která je orientovaná na jih a má největší plochu výplní k podlahové ploše. Dle výpočtu, přiložen jako samostatná příloha, je **maximální teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai,max} = 25,53$ °C**, což splňuje požadovanou hodnotu dle ČSN 730540-2:2011 $\theta_{ai,max,N} = 27,0$ °C.

4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management – resp. management hospodaření s energií shrnuje možnosti realizace beznákladových opatření a nízkonákladových opatření, dále zahrnutých pod pojem energetický management.

Základní znaky:

- osvěta pro uživatele – doporučení uživatelům a důraz na jejich dodržování
- zodpovědnost za energetickou náročnost provozu

Cílem Energetického managementu v budově je zabezpečit:

- správný provoz technických instalací
- rychlé zjištění chyb/poruch technických instalací a provozních postupů
- snížení spotřeby energie

Základní principy zavedení energetického managementu (EM):

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
2. data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
3. Stanovení potenciálu úspor energie
4. stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
5. Realizace opatření na základě plánu

6. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
7. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
8. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Součástí energetického managementu jsou následující obecná opatření resp. zásady:

Vytápění:

- Nastavení a provádění nočních útlumů dle vyhlášky č. 194/2007 Sb. a to tak, aby útlumem nebyla podkročena teplota tepelné stability objektu.
- Důsledně provádět útlumy vytápění v době nepřítomnosti uživatelů.
- Nastavení regulace otopného systému tak, aby byla dodržována vyhláška č.194/2007 Sb., což znamená vytápění prostor maximálně o 2 °C více nežli je pro vnitřní prostor projektem stanovená teplota.
- Nepřetápět jednotlivé místnosti. Zvýšení teploty v místnosti o 1 °C znamená zvýšení spotřeby tepla o cca 6%.
- Záclona či jiná překážka by měla usměrňovat proudění tepla směrem do místnosti, nesmí zakrývat zdroj tepla a tím bránit šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, před dlouhodobějším odchodem je vhodné zatahovat závěsy.
- Účinné a energeticky úsporné větrání. Částečně pootevřené okno je nesprávným větráním. Energeticky nejúspornější je větrání nárazové, tzn. vypnout topení a v závislosti na venkovní teplotě větráme zpravidla dvakrát denně po dobu několika minut každou místnost. Čím je chladněji, tím je kratší doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji.
- Pravidelné čištění otopných těles.
- Pravidelné odvzdušňování otopné soustavy.
- Zavírání dveří vytápěných nebo ochlazovaných místností.
- Oprava porušené tepelné izolace rozvodů tepla v rámci pravidelných kontrol a revizí

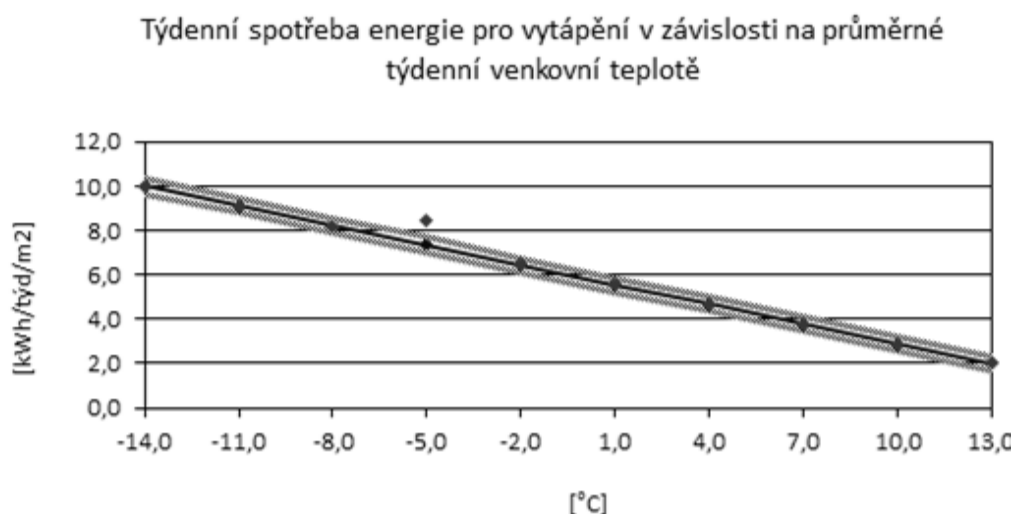
Teploty ve vnitřních prostorech	
Učebny, kreslírny, rýsovný, kabinety, laboratoře, jídelny	20 °C
Učební dílny	18 °C
Tělocvičny	15 °C
Šatny u tělocvičen	20 °C
Lázně a převlékárny	24 °C
Ordinace a ošetřovny	24 °C
Vytápěné vedlejší místnosti chodby, schodiště, klozety, šatny jen pro svrchní oděv aj.)	15 °C

Je vhodné provést zavedení pravidelného sledování a vyhodnocování spotřeby tepla. Základní nástroj zde tvoří energeticko – teplotní diagram (viz. následující graf), tj. křivka, kde na vodorovnou osu nanášíme hodnoty průměrné venkovní teploty za týden T ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{týd}^{-1}$), na svislou osu hodnoty spotřeby energie na vytápění E vztahované na m^2 vytápěné plochy, které byly naměřeny během jednoho týdne ($\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{týd}^{-1}$). Každý záznam bude průsečíkem hodnot E a T za jeden týden. Čára vedená těmito naměřenými hodnotami se nazývá E-T křivka. E-T křivka ukazuje, jaká by měla být spotřeba v závislosti na venkovní teplotě. E-T

křivku je vhodné stanovit za období několika měsíců topné sezóny. Při jejím stanovování je třeba sledovat správnou funkci soustavy vytápění, aby byla vyloučena možnost ovlivnění případnou poruchou regulace apod.

Měření průměrné teploty:

Měření se provádí pomocí přístroje automaticky počítajícího průměrnou venkovní teplotu vzduchu po nastavený časový úsek. Přístroj bývá umístěn uvnitř budovy, snímač teploty v exteriéru (nejlépe severní fasáda).



Přepoččet:

Zjištěný počet kWh se podělí vytápěnou podlahovou plochou a dostaneme týdenní množství spotřebovaných kWh vztažených na m² (kWh/týd/m²).

E-T křivku je vhodné stanovit za období několika měsíců topné sezóny. Při jejím stanovování je třeba sledovat správnou funkci soustavy vytápění, aby byla vyloučena možnost ovlivnění případnou poruchou regulace apod.

Při případné poruše dojde ke zvýšení spotřeby energie, které se projeví hodnotou mimo interval běžných hodnot spotřeby energie (tečka v grafu mimo interval). Obvyklá velikost intervalu, ve kterém kolísají spotřeby energie na vytápění vlivem solárních a vnitřních zisků, je cca 5 %. Při jejím překročení je nutno hledat příčinu.

Pravidelné sledování spotřeb může upozornit na přetápění objektu a celkové špatné hospodaření s energií na vytápění. Náklady na instalaci přístroje sledujícího průměrnou venkovní teplotu jsou v řádech několika tisíc Kč. Úspora dosažená tímto opatřením se může projevit pouze v delším časovém horizontu, kdy může indikovat zhoršenou funkci regulace (TRV), změnu hydraulického vyvážení otopné soustavy a s tím spojené přetápění či nedotápění některých částí objektu apod.

Teplá voda:

- Důsledná izolace rozvodů a zásobníků TV
- Nenechávat trvale téci teplou vodu.
- Oprava kapajících kohoutků.

- Armatury s provzdušňovačem vody (perlátor) – u kterých je oproti klasickým bateriím zhruba poloviční výtokové množství.
- Pákové baterie – rychlejší a snadnější nastavení požadované teploty vody a možnost jednoduchého přerušení průtoku vody. V porovnání s klasickými směšovacími bateriemi uspoří pákové baterie až okolo 20 % vody.
- Úsporná sprchová hlavice se stop ventilem místo běžně používané sprchové hlavice. Podstatou úspor vody při sprchování je omezení průtoku.

Elektrická energie:

- Postupná obměna svítidel za úsporné typy
- Při výběru elektrospotřebiče dbát na energetickou náročnost. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech či s dlouhou dobou denního provozu (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin)) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
- Pravidelné čištění osvětlovacích těles.
- Pravidelná kontrola elektrorozvodů. Přechodové odpory v jednotlivých spojích elektrické instalace zvyšují spotřebu elektřiny a mohou vést i k požáru.
- Úsporné chování uživatelů a správné užívání osvětlovací soustavy, tj. nesvítit v nepřítomnosti uživatelů budovy, zhasínat na soc. zařízeních apod.

Energetický management se zabývá i pravidelnou údržbou zařízení, která přímo nesouvisí se spotřebou energií nebo na ní má malý vliv. U elektrických zařízení je nutno dbát na jejich pravidelnou a včasnou údržbu. Je však nutné si uvědomit, že např. při nedostatečném osvětlení může dojít k úrazu, úspora tak v tomto případě nesmí být nadřazena bezpečnosti, proto je nutné zajistit správnou funkci osvětlení prostor i za cenu vyšší spotřeby energie.

Návrh energetického managementu:

Spolu s realizací výše uvedeného souboru navržených úsporných opatření je tedy podmínkou pro dosažení úspory a její udržitelnosti dodržovat zásady managementu hospodaření s energií, přičemž vzhledem k energetickému hospodářství v předmětu EP se jedná zejména o sledování a vyhodnocování spotřeby energie dílčích spotřebičů, zejména vytápění, s ohledem na klimatické podmínky a provozní využití jednotlivých spotřebičů či prostor v předmětu EP a dále o pravidelný výběr dodavatele energií.

Výše uvedené bude vzhledem k rozsahu energetického hospodářství a stavu technických zařízení budovy zajištěno vlastními prostředky vlastníka resp. provozovatele předmětu EP. Jedná se tedy zejména o pravidelné monitorování spotřeby energie a okrajových podmínek, vyhodnocování údajů, včetně tvorby Energeticko – Teplotního diagramu (ET křivky) s týdenním záznamem v topném období (pomocí přístroje automaticky počítajícího průměrnou venkovní teplotu vzduchu po nastavený časový úsek) pro spotřebu na vytápění a navazující odstranění nedostatků a plánování pro udržení či zlepšení efektivity. Součástí je stanovení zodpovědných osob za tyto činnosti s definovaným smluvním vztahem a provádění energetického managementu minimálně po celou dobu udržitelnosti projektu. S realizací EM je doporučeno začít bezprostředně, ideálně 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před realizací vysokonákladových úsporných opatření v objektu, pokud je to možné.

Požadavky na energetický management (EM) v rámci osy 5 OPŽP 2014 – 2020:

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě následující podmínky, a to po celou dobu udržitelnosti projektu:

- | | |
|-------------------|--|
| Podmínka 1 | Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie. |
| Podmínka 2 | Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. |

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova.

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní podmínky lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v **minimálně měsíčním intervalu**. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Vhodné alternativy/zpřesnění pro vyšší účinnost EM:

Sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).

Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat také 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před realizací podpořených úsporných opatření v objektu.

Systém energetického managementu může být založen na:

1. tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
2. komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;

3. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

Způsob prokázání splnění podmínek EM na jedné dotované budově:

<p>Podmínka 1</p> <p>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</p> <p>je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).</p>
	<p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:</p> <p>a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,</p> <p>b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p>
	<p>3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.</p>

<p>Podmínka 2</p> <p>Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu</p> <p>je dodržena při splnění jedné z uvedených 2 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace.</p> <p>Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p>
	<p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.</p>
	<p>3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.</p>

Pro splnění podmínek je doporučeno:

- 1) **Zavést informační systém pro energetický management** pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.
- 2) **Pověření osoby, která bude vykonávat činnost EM v rámci budovy**, která je předmětem dotace

4.4 Celková energetická bilance

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek a je stanovena v návaznosti na výchozí roční energetickou bilanci původního stavu uvedenou v kapitole 3.1.

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření	14 850	tis. Kč
Celková úspora energie	69,6	MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů	149,0	tis. Kč/rok

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

Upravená roční energetická bilance pro předmět EP:

tabulka 13 Upravená roční energetická bilance pro předmět EP

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	623,1	173,08	396,2	372,7	103,51	247,2
	z toho elektrická energie	85,6	23,79	100,5	68,1	18,91	79,9
	z toho CZT	537,5	149,30	295,7	304,6	84,60	167,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	623,1	173,08	396,2	372,7	103,51	247,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	623,1	173,08	396,2	372,7	103,51	247,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	56,2	15,62	30,6	51,6	14,33	28,1
	z toho vytápění	9,2	2,56	5,1	4,6	1,27	2,5
	z toho teplá voda	47,0	13,06	25,5	47,0	13,06	25,5
7	Spotřeba energie na vytápění	452,1	125,59	249,2	223,9	62,20	123,4
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	29,1	8,08	15,8	29,1	8,08	15,8
10	Spotřeba energie na větrání	24,4	6,78	28,7	24,4	6,78	28,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	31,1	8,63	36,4	13,5	3,75	15,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,2	8,38	35,4	30,2	8,38	35,4

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

Upravená roční energetická bilance pro projekt 5.1a zohledňující opatření na obálce budovy a rekonstrukci osvětlení:

tabulka 14 Upravená roční energetická bilance pro 5.1a

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	598,7	166,30	367,5	355,2	98,65	222,3
	z toho elektrická energie	61,2	17,01	71,8	43,7	12,13	51,2
	z toho CZT	537,5	149,30	295,7	311,5	86,53	171,1
2	Změna zásob paliv	0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	598,7	166,30	367,5	355,2	98,65	222,3
4	Prodej energie cizím	0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	598,7	166,30	367,5	355,2	98,65	222,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	56,2	15,62	30,6	51,7	14,36	28,1
	z toho vytápění	9,2	2,56	5,1	4,7	1,31	2,6
	z toho teplá voda	47,0	13,06	25,5	47,0	13,06	25,5
7	Spotřeba energie na vytápění	452,1	125,59	249,2	230,7	64,08	127,2
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	29,1	8,08	15,8	29,1	8,08	15,8
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	31,1	8,63	36,4	13,5	3,75	15,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,2	8,38	35,4	30,2	8,38	35,4

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

Upravená roční energetická bilance pro projekt 5.1b zohledňující instalaci VZT:

tabulka 15 Upravená roční energetická bilance pro 5.1b

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	379,6	105,44	251,0	372,7	103,51	247,2
	z toho elektrická energie	68,1	18,91	79,9	68,1	18,91	79,9
	z toho CZT	311,5	86,53	171,1	304,6	84,60	167,3
2	Změna zásob paliv	0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	379,6	105,44	251,0	372,7	103,51	247,2
4	Prodej energie cizím	0	0,00	0,0	0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	379,6	105,44	251,0	372,7	103,51	247,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	51,7	14,36	28,1	51,6	14,33	28,1
	z toho vytápění	4,7	1,31	2,6	4,6	1,27	2,5
	z toho teplá voda	47,0	13,06	25,5	47,0	13,06	25,5
7	Spotřeba energie na vytápění	230,7	64,08	127,2	223,9	62,20	123,4
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	29,1	8,08	15,8	29,1	8,08	15,8
10	Spotřeba energie na větrání	24,4	6,78	28,7	24,4	6,78	28,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	13,5	3,75	15,8	13,5	3,75	15,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,2	8,38	35,4	30,2	8,38	35,4

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny bez DPH.

5 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Znečišťující látky do ovzduší jsou hodnoceny na základě požadavku vyhlášky č. 480/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů metodou globálního hodnocení. Jde především o tuhé látky, SO₂, NO_x, CO a CO₂ a to dle vzoru definovaného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb. Ekologické účinky posuzovaného souboru opatření jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emisní faktory pro tuhé látky, SO₂, NO_x a CO a jim odpovídající vstupující energii jsou uvažovány v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., jehož prováděcími předpisy se stanoví emisní faktory a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Emisní faktory CO₂ a výpočty dalších doplňkových znečišťujících látek jsou převzaty z vyhlášky č. 480/2012 Sb.

tabulka 16 Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	86	68
CZT	537	305

Pozn.: Pro výpočet úspory emisí je uvažováno se spotřebou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

tabulka 17 Použité emisní faktory

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
CZT	0,000588	0,000282	0,047059	0,000000	0,001882	55,400000
Elektřina	0,010222	0,233678	0,157678	0,000000	0,000692	281,000000

tabulka 18 Ekologické vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0009	0,0006	0,0003
PM ₁₀	0,0009	0,0006	0,0003
PM _{2,5}	0,0009	0,0006	0,0003
SO ₂	0,0132	0,0089	0,0043
NO _x	0,0340	0,0203	0,0137
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0010	0,0006	0,0005
CO ₂	45,3630	27,5256	17,8374

Ekologické vyhodnocení pro projekt 5.1a zohledňující opatření na obálce budovy a rekonstrukci osvětlení:

tabulka 19 Ekologické vyhodnocení pro 5.1a

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0006	0,0003	0,0003
PM ₁₀	0,0006	0,0003	0,0003
PM _{2,5}	0,0006	0,0003	0,0003
SO ₂	0,0074	0,0032	0,0042
NO _x	0,0302	0,0168	0,0134
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0010	0,0006	0,0004
CO ₂	38,5014	21,0475	17,4539

Ekologické vyhodnocení pro projekt 5.1b zohledňující instalaci VZT:

tabulka 20 Ekologické vyhodnocení pro 5.1b

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0006	0,0006	0,0000
PM ₁₀	0,0006	0,0006	0,0000
PM _{2,5}	0,0006	0,0006	0,0000
SO ₂	0,0089	0,0089	0,0000
NO _x	0,0206	0,0203	0,0003
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0006	0,0006	0,0000
CO ₂	27,9090	27,5256	0,3835

Pozn.: V případě stanovení emisí CO₂, kdy je objekt ve výchozím stavu vytápěn biomasou a ta zůstane zachována i ve stavu po realizaci projektu, je možné použít Předběžné emisní faktory podle pokynů „Problematika biomasy v rámci systému EU pro obchodování s emisemi (EU ETS)“ (Pokyny č. 3 k nařízení o monitorování a vykazování emisí skleníkových plynů, konečná verze ze dne 17. října 2012) nebo aktuálnější verze zveřejněné Evropskou komisí. V případě objektů napojených na SZTE z JE je možné použít emisní faktor zemního plynu.

6 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

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. 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.

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

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento IRR – vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které je 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.

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

Reálná 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. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky NPV = 0,

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

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)

r ... diskont

$(1 + r)^{-t}$... odúročitel

IN ... investiční výdaje projektu

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_{sd}) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

tabulka 21 Ekonomické hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		148 984
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	14 850 000
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	14 850 000
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	396 155	247 171
z toho			
náklady na energii	Kč	396 155	247 171
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	0,04
T_{sd}- reálná doby návratnosti	Roky		>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		-12 825
IRR - vnitřní výnosové procento	%		-12

Ve výpočtech byly uvažovány následující vstupní údaje:

- hodnocení je provedeno bez DPH
- ceny energií jsou v cenové úrovni posledního známého roku dle poskytnutých fakturačních podkladů za dodanou energii

7 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC - souhrnná tabulka pro energetickým posudkem navrhovaný soubor opatření:

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Výměna výplní otvorů	5 445 000	29,0	69 748	16,8	NE
2.	Zateplení obvodového pláště	6 413 000	19,1	45 874	11,0	NE
3.	Zateplení střech	3 630 000	14,6	35 095	8,4	NE
4.	Rekonstrukce osvětlení	423 500	4,9	24 936	2,8	NE
5.	VZT	2 057 000	1,9	4 617	1,1	NE
6.	Energetický management					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		17 968 500	69,6	180 271	40,2	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		15 488 000	62,8	150 718	36,3	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření		2 480 500	6,8	29 553	3,9	
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření					173,1	MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					110,3	MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					110,3	MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					103,5	MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$						% (min.15%)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC						let (max. 8,0)
(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC						tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu					479,3	tis. Kč s DPH
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)				NE	
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)				NE	
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)				NE	

4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

8 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Výše úspor je vyčíslena z upravené energetické bilance, která upravuje spotřeby energií na dlouhodobý průměr. Úspory energií tak mohou v jednotlivých letech kolísat. Výchozí klimatické údaje ukazuje kapitola 3.2. Výpočet úspor také předpokládá budoucí plné plánované využití objektu.

Ve výpočtu hodnoty úspory při aplikaci tohoto souboru opatření bylo uvažováno s „energetickou disciplinovaností“ uživatelů budovy a správným užíváním regulačních prvků. Jde tedy o hodnotu maximální dosažitelné úspory. Její dosažení závisí ve velké míře na chování uživatelů budovy.

Při návrhu opatření se předpokládá dodržení tloušťek izolací včetně jejich vlastností, alternativně lze použít jiné materiály v jiných dimenzích, ale o takových vlastnostech, aby došlo k navrhovanému zlepšení tepelně technických parametrů zateplovanych konstrukcí. Dále se předpokládá technologická kázeň při provádění úsporných opatření a důsledná eliminace tepelných mostů.

9 ZÁVĚR

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 2.

tabulka 22 Maximální výše podpory pro aktivitu 5.1a)

Výše podpory	%	35	40	50
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} (W/m²K)	-	≤ 0,9 x U_{em} , R	≤ 0,8 x U_{em} , R
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U (W/m²K)	≤ 0,85 x U_{rec}	dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_w (W/m²K)	≤ 0,80 x U_{rec}		
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U_D (W/m²K)	≤ U_{rec}	dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	

tabulka 23 Plnění podmínek aktivity 5.1a)

Úspora celkové energie		
Stávající stav	592,9	GJ
Navržený stav	342,5	GJ
Úspora	250,5	GJ
	42,2%	

U_{em}		
Stávající stav	0,79	W/m ² K
Navržený stav	0,34	W/m ² K
	0,83	x U_{em, R}
U _{em, R}	0,41	W/m ² K
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)		
dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.		
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora		
≤ 0,80 x U _{rec}		
Součinitel prostupu tepla bez dveří, střešních oken a světlíků na něž je žádána podpora		
dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.		

10 PŘÍLOHY

10.1 Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění
pozdějších předpisů

Evidenční číslo	EP19021
-----------------	---------

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Česká Lípa

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
náměstí T. G. Masaryka	1/1	-	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Česká Lípa 1	470 36	podatelna@mucl.cz	487 881 111

3. Identifikační číslo

00260428

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Ing. Jitka Volfová – starostka	487 881 111

5. Předmět energetického posudku

a) název
Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa
b) adresa
Východní 2737, 470 06 Česká Lípa
c) popis předmětu EP

Předmětem EP je budova mateřské školy na adrese Východní 2737, 470 06 Česká Lípa. V objektu se nalézá provoz Mateřské školy Špičák, Česká Lípa, Zhořelecká 2607, příspěvková organizace. Objekt je dvoupodlažní a je rozdělen do tří sekcí. První sekce obsahuje 1 třídy včetně hyg. zázemí, 2 šatny a 1 výdejnu jídla, v 1np je dále umístěna sauna s šatnou, odpočívárnou a hygienickým zázemím. Druhá sekce obsahuje technické zázemí, tj. kuchyň a sklady, kanceláře, zázemí pro personál apod. Třetí sekce obsahuje 2 třídy včetně hyg. zázemí, 2 šatny a 2 výdejny jídla. V krajních modulových polích je na jedné straně objektu umístěn obchod, na druhé straně objektu je sklad pro obchod. Objekt má tvar obdélníku a má 2 nadzemní podlaží. Střecha je plochá. Konstrukční systém je montovaný železobetonový skelet s prefabrikovanými sendvičovými železobetonovými panely. Výplně otvorů jsou původní dřevěné. Část vstupů je hliníkových. Objekt je zásobován teplem a teplou vodou z městské teplotní soustavy. Emisi tepla zajišťují desková plechová otopná tělesa a článková litinová otopná tělesa. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s hlavicemi. Cirkulace TV je zajištěna. Prostory v předmětu EP jsou větrány přirozeně okny. V prostoru kuchyně je osazena odtahová digestoř. V prostoru předmětu EP není instalované chlazení vnitřních prostor.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

- Úspora celkové energie $\geq 40 \%$.
- Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $\leq 0,9 \times U_{em}, R$.
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků) \leq dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.
- Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora $\leq 0,80 \times U_{rec}$
- Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

2. Ekologická kritéria

- min. úspora 20 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu
- úspora emisí TZL a NO_x (pokud je technicky možné)

3. Ekonomická kritéria

-

4. Technická kritéria

- Vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Druh činnosti	Mateřská škola
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	Po – Pá 6:00 – 16:30

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

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

b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Počet	-	ks
-------	---	----

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
----------	---

instal. výkon elektrický	-	MW	druh DEZ	-	
instal. výkon tepelný	-	MW	fosilní zdroje	-	
roční výroba elektřiny	-	MWh			
roční výroba tepla	-	MWh			
roční spotřeba paliva	-	GJ/r			
3. Spotřeba energie					
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,0592	MW	128,16	MWh/r	CZT
Chlazení	0,0000	MW	0,00	MWh/r	-
Větrání	0,0000	MW	0,00	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0,0000	MW	0,00	MWh/r	-
Příprava TV	0,0081	MW	21,14	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,0191	MW	8,63	MWh/r	Elektřina
Technologie	0,0853	MW	8,38	MWh/r	Elektřina
Celkem	0,1717	MW	166,30	MWh/r	CZT Elektřina

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření					
Výměna výplní otvorů Zateplení obvodového pláště Zateplení střech Rekonstrukce osvětlení VZT Zajištění vyregulování otopné soustavy, regulace systému ÚT, podružného měření a evidence spotřeby tepla a realizace EM					
2. Úspory energie a nákladů					
<u>Spotřeba a náklady na energii - celkem</u>					
	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Úspory</u>
Energie	173,08	MWh/r	103,51	MWh/r	69,57 MWh/r
Náklady	396,2	tis. Kč/r	247,2	tis. Kč/r	149,0 tis. Kč/r
<u>Spotřeba energie</u>					
	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Úspory</u>
Vytápění	128,16	MWh/r	63,46	MWh/r	64,69 MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00 MWh/r

Větrání	6,78	MWh/r	6,78	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	21,14	MWh/r	21,14	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	8,63	MWh/r	3,75	MWh/r	4,88	MWh/r
Technologie	8,38	MWh/r	8,38	MWh/r	0,00	MWh/r
3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	23,79	MWh/r	18,91	MWh/r	4,88	MWh/r
SZTE	149,30	MWh/r	84,60	MWh/r	64,69	MWh/r
ZP	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
LTO/TTO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní - dřevo	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie			
OZE			Rozvody tepla			
KVET			Ostatní			
Ostatní						
Náklady při spotřebě energie						
Budovy – úprava obálky	86%		Technologie			
Budovy – technické systémy	14%		Ostatní			
5. Ekonomické hodnocení						
doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,0	%	
reálná doba návratnosti	>20	roků	investiční náklady	14 850	tis.Kč	
IRR	-12,04	%	cash flow	149	tis.Kč/r	
rok realizace	2020		NPV	-12 825	tis.Kč	

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
Tuhé látky	0,0009	t/r	0,0006	t/r	0,0003	t/r
PM ₁₀	0,0009	t/r	0,0006	t/r	0,0003	t/r
PM _{2,5}	0,0009	t/r	0,0006	t/r	0,0003	t/r
SO ₂	0,0131	t/r	0,0089	t/r	0,0042	t/r
NO _x	0,0340	t/r	0,0203	t/r	0,0137	t/r
NH ₃	0,0000	t/r	0,0000	t/r	0,0000	t/r
VOC	0,0010	t/r	0,0006	t/r	0,0005	t/r
CO ₂	45,3630	t/r	27,5256	t/r	17,8374	t/r

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií**1. Proveditelnost podle energetických kritérií**

- Úspora celkové energie 42,2 %
- Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $\leq 0,9 \times U_{em, R}$.
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků) \leq dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.
- Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora $\leq 0,80 \times U_{rec}$
- Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora dle ČSN 730540-2/2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

- úspora 39,3 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu
- dochází k úspoře emisí TZL a NO_x

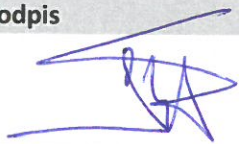
3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

4. Proveditelnost podle technických kritérií

- bude provedeno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu
- suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) bude min. 65 % dle ČSN EN 308
- systém nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla bude regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Jan Škráček	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
-	20. 11. 2009
4. Podpis	5. Datum
	7. 10. 2019

10.2 Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Ano)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %.

Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**

12. Realizaci projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizaci projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m-2.rok-1). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení Komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

10.3 Příloha č. 3 - Indikátory(parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu .xlsx.

10.4 Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
MŠ Východní Česká Lípa		Hodnocení obálky budovy				
Východní 2737, 470 06 Česká Lípa		stávající		doporučení		
Celková en. vztažná plocha:		1 225 m ²		1 343 m ²		
<p>CI VELMI ÚSPORNÁ</p> <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>A B C D E F G</p> <p>MIMOŘÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ</p>		<p>0,83</p>		<p>1,94</p>		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T / A$		0,79		0,34		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)		0,41		0,41		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do						
Štítek vypracoval		Ing. Jan Škráček				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – STÁVAJÍCÍ STAV

Identifikační údaje						
Druh stavby	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	3 567		m ³			
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	2 019		m ²			
Faktor tvaru budovy A / V	0,57		m ² /m ³			
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	18,0		°C			
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0		°C			
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i .U _i .b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Obv. st. 300	509,6	0,58	0,30	0,25	1,00	297,91
Obv. st. dřev.panel	68,2	0,47	0,30	0,25	1,00	32,06
Okno - J	82,1	2,40	1,50	1,20	1,00	197,00
Balk dv - J	27,6	2,40	1,50	1,20	1,00	66,33
Okno AL - S	10,1	4,00	1,50	1,20	1,00	40,33
Okno - S	66,7	2,40	1,50	1,20	1,00	160,19
Balk dv - S	4,6	2,40	1,50	1,20	1,00	11,05
Okno - Z	6,8	2,40	1,50	1,20	1,00	16,26
Okno - V	6,8	2,40	1,50	1,20	1,00	16,26
Vstup AL	9,3	4,00	1,70	1,20	1,00	37,22
Vstup	2,4	3,00	1,70	1,20	1,00	7,11
Střecha	611,5	0,42	0,24	0,16	1,00	256,99
Podlaha na terénu 1*	613,1	3,03	0,45	0,30	-	259,23
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,1.A	-	-	-	-	201,88
Celkem	2 018,8	-	-	-	-	1 599,83
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T	W/K		1 599,83			
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} = H _T / A	W/(m ² K)		0,79			
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	W/(m ² K)		0,41			
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	W/(m ² K)		0,31			
Klasifikační ukazatel CI	1,94		E - Nehospodárná			

Pozn.: * ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podle EN ISO 13 370

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – NAVRŽENÝ STAV

Identifikační údaje						
Druh stavby	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	3 911		m ³			
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	2 118		m ²			
Faktor tvaru budovy A / V	0,54		m ² /m ³			
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	18,0		°C			
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0		°C			
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Obv. st. 300	537,2	0,19	0,30	0,25	1,00	103,47
Okno - J	121,7	0,90	1,50	1,20	1,00	109,51
Balk dv - J	7,3	0,90	1,50	1,20	1,00	6,57
Okno AL - S	10,4	0,90	1,50	1,20	1,00	9,35
Okno - S	75,1	0,90	1,50	1,20	1,00	67,60
Okno - Z	6,8	0,90	1,50	1,20	1,00	6,10
Okno - V	6,8	0,90	1,50	1,20	1,00	6,10
Vstup AL	7,0	1,20	1,70	1,20	1,00	8,45
Vstup	2,4	1,20	1,70	1,20	1,00	2,84
Střecha	671,4	0,14	0,24	0,16	1,00	91,05
Podlaha na terénu 1*	671,4	3,03	0,45	0,30	-	263,12
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,02.A	-	-	-	-	42,35
Celkem	2 117,5	-	-	-	-	716,49
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T			W/K		716,49	
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = H_T / A			W/(m²K)		0,34	
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)			W/(m ² K)		0,41	
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)			W/(m ² K)		0,31	
Klasifikační ukazatel CI			0,83		C - Vyhovující	

Pozn.: * ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podle EN ISO 13 370

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – REFERENČNÍ BUDOVA STÁVAJÍCÍ STAV

Protokol k energetickému štítku budovy dle ČSN 73 0540-2:2011				
Referenční budova - stanovení požadavku				
Identifikační údaje				
Druh stavby	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa			
Charakteristika budovy				
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	3 567	m ³		
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	2 019	m ²		
Faktor tvaru budovy A / V	0,57	m ² /m ³		
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	18,0	°C		
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0	°C		
Rozbor plochy fasády dle čl. 5.3.3				
Celkem započitatelná plocha výplní otvorů	216,4	m ²		
Celkem obvodové stěny (po odečtení otvorů)	577,8	m ²		
Zbývající část ploch výplní otvorů započtena jako obvodová stěna	0,0	m ²		
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí				
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla - požadovaná hodnota	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	-	W/K
Obv. st. 300	509,6	0,30	1,00	152,88
Obv. st. dřev.panel	68,2	0,30	1,00	20,46
Okno - J	82,1	1,50	1,00	123,13
Balk dv - J	27,6	1,50	1,00	41,45
Okno AL - S	10,1	1,50	1,00	15,12
Okno - S	66,7	1,50	1,00	100,12
Balk dv - S	4,6	1,50	1,00	6,91
Okno - Z	6,8	1,50	1,00	10,16
Okno - V	6,8	1,50	1,00	10,16
Vstup AL	9,3	1,70	1,00	15,82
Vstup	2,4	1,70	1,00	4,03
Střecha	611,5	0,24	1,00	146,77
Podlaha na terénu 1*	613,1	0,45	-	138,33
Celkem	2 018,8	-	-	785,34

Stanovení požadavku $U_{em,N,rq}$		
Přirážka na vliv tepelných vazeb (čl. 5.3.4)	-	0,02
Měrná ztráta prostupem tepla H_T - referenční budova	W/K	785,34
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)	W/(m ² K)	0,41
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (s uvažováním vlivu omezení dle tab.5)	W/(m²K)	0,41
$U_{em,N,rc}$ - doporučený průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m ² K)	0,31

Pozn.: * ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podle EN ISO 13 370. Ve výpočtu požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ bylo uvažováno s omezením dle tab. 5 v ČSN 73 0540-2:2011

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – REFERENČNÍ BUDOVA NAVRŽENÝ STAV

Protokol k energetickému štítku budovy dle ČSN 73 0540-2:2011				
Referenční budova - stanovení požadavku				
Identifikační údaje				
Druh stavby	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa			
Charakteristika budovy				
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	3 911	m ³		
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	2 118	m ²		
Faktor tvaru budovy A / V	0,54	m ² /m ³		
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	18,0	°C		
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0	°C		
Rozbor plochy fasády dle čl. 5.3.3				
Celkem započitatelná plocha výplní otvorů	237,4	m ²		
Celkem obvodové stěny (po odečtení otvorů)	537,2	m ²		
Zbývající část ploch výplní otvorů započtena jako obvodová stěna	0,0	m ²		
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí				
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla - požadovaná hodnota	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	-	W/K
Obv. st. 300	537,2	0,30	1,00	161,16
Okno - J	121,7	1,50	1,00	182,51
Balk dv - J	7,3	1,50	1,00	10,94
Okno AL - S	10,4	1,50	1,00	15,58
Okno - S	75,1	1,50	1,00	112,66
Okno - Z	6,8	1,50	1,00	10,16
Okno - V	6,8	1,50	1,00	10,16
Vstup AL	7,0	1,70	1,00	11,97
Vstup	2,4	1,70	1,00	4,03
Střecha	671,4	0,24	1,00	161,15
Podlaha na terénu 1*	671,4	0,45	-	144,44
Celkem	2 117,5	-	-	824,77

Stanovení požadavku $U_{em,N,rq}$		
Přirážka na vliv tepelných vazeb (čl. 5.3.4)	-	0,02
Měrná ztráta prostupem tepla H_T - referenční budova	W/K	824,77
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)	W/(m ² K)	0,41
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (s uvažováním vlivu omezení dle tab.5)	W/(m²K)	0,41
$U_{em,N,rc}$ - doporučený průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m ² K)	0,31

Pozn.: * ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podle EN ISO 13 370. Ve výpočtu požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ bylo uvažováno s omezením dle tab. 5 v ČSN 73 0540-2:2011

10.5 Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován jako samostatný dokument.

10.6 Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jan Škráček

r. č. 810717/5307

je oprávněn**provádět energetický audit**

s platností od 20.11.2009

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 25.10.2012

provádět kontroly kotlů

s platností od 25.10.2012

provádět kontroly klimatizace

s platností od 25.10.2012



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

Číslo oprávnění:

V Praze dne 25. října 2012


Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu

10.7 Příloha č. 7 - Protokol o výpočtu měrných tepelných ztrát a spotřeby energie na vytápění dle ČSN EN ISO 13 790 – výchozí stav

Identifikační údaje budovy			
Druh stavby	Mateřská škola Východní 2737, Česká Lípa		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Východní 2737, 470 06 Česká Lípa		
Charakteristika a okrajové podmínky budovy			
Objem budovy - vnější objem vytápěné zóny budovy	V	3 567	m ³
Vzduchový objem budovy	V _a	2 853	m ³
Celková plocha - součet vnějších ploch ochlazovaných kcí.	A	2 019	m ²
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,57	m ² /m ³
Průměrný součinitel prostupu tepla	U _{em}	0,79	W/(m ² K)
Požadovaná vnitřní teplota zóny	Q _i	18,0	°C
Průměrná venkovní teplota v otopném období	Q _e	3,8	°C
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	Q _v	-15	°C
Počet dnů v otopném období	n _d	245	dní
Režim vytápění	S přerušovaným vytápěním		
Počet časových úseků v týdnu	t	3	-
Počet zón v budově	N	1	-

Zóna 1

Ustálená tepelná propustnost zeminou podle ČSN EN ISO 13370			
Typ výpočtu	Podlaha na úrovni terénu		
Tloušťka obvodové stěny	w	0,30	m
Tepelný odpor stěn suterénu	R _w	1,00	m ² K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d _t	1,30	m
Celková ekvivalentní tloušťka suterénních stěn	d _w	2,34	m
Tepelná vodivost zeminy	l	2,00	W/(mK)
Plocha podlahy 1	A ₁	613,06	m ²
Tepelný odpor podlahy 1	R _{f1}	0,33	m ² K/W
Plocha podlahy 2	A ₂	-	m ²
Tepelný odpor podlahy 2	R _{f2}	-	m ² K/W
Celková plocha podlahy	A	613,06	m ²
Průměrný tepelný odpor podlahy	R _f	0,33	m ² K/W
Exponovaný obvod podlahy	P	136,34	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	8,99	m
Plocha obv. zdi v kontaktu s terénem	A _{WT}	-	m ²
Plocha podlahy suterénu	A _{sut}	-	m ³
Hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z	-	m
Ekvivalentní hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z _{ekv}	-	m
Výška hor. povrchu podlahy nad úrovní terénu	h	-	m
Intenzita výměny vzduchu v nevytápěném suterénu	n	-	1/h
Objem vzduchu v nevytápěném suterénu	V	-	m ³
Plocha vytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou		-	m ²
Plocha nevytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou		-	m ²
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	259,2	W/K

Měrná ztráta prostupem tepla přes nevytápěné prostory			
Nevytápěný prostor č.1			
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěné prostory celkem	H _U	0,0	W/K

Tepelná propustnost mezi obvodovými konstrukcemi mezi interiérem a exteriérem							
Ochlazovaná konstrukce		Plocha A _i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _i [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U _{N,rq} (U _{N,rc}) [W/(m ² .K)]		Činitel teplotní redukce b _i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupu tepla H _{ti} = A _i . U _i . b _i [W/K]
	Obv. st. 300	509,6	0,58	0,30	(0,25)	1,00	297,91
	Obv. st. dřev.panel	68,2	0,47	0,30	(0,25)	1,00	32,06
	Okno - J	82,1	2,40	1,50	(1,2)	1,00	197,00
	Balk dv - J	27,6	2,40	1,50	(1,2)	1,00	66,33
	Okno AL - S	10,1	4,00	1,50	(1,2)	1,00	40,33
	Okno - S	66,7	2,40	1,50	(1,2)	1,00	160,19
	Balk dv - S	4,6	2,40	1,50	(1,2)	1,00	11,05
	Okno - Z	6,8	2,40	1,50	(1,2)	1,00	16,26
	Okno - V	6,8	2,40	1,50	(1,2)	1,00	16,26
	Vstup AL	9,3	4,00	1,70	(1,2)	1,00	37,22
	Vstup	2,4	3,00	1,70	(1,2)	1,00	7,11
	Střecha	611,5	0,42	0,24	(0,16)	1,00	256,99
Přirážka na tepelné mosty		0,1.A					201,88
Celkem		1 405,7	-	-	-	-	1 340,6

Návrhová tepelná ztráta větráním - ČSN EN ISO 13790			
Přirozené větrání			
Přirozené větrání	Druh místností		Nebytové budovy
	výpočtová teplota vnitřního prostoru		Q _{int} 18,0 °C
	výpočtová venkovní teplota		Q _e -15,0 °C
	intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu		n _{min} 15,0 m ³ .os/h
	počet osob v budově		n 90 osob
	Hygienické množství vzduchu		V'_{min,i} 1 350 m³/h
	intenzita výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa mezi vnitřkem a vnějškem		n ₅₀ 4,0 h ⁻¹
	stínící činitel (odstínění větru)		e _i 0,03 -
	výškový korekční činitel		e _i 1,0 -
	Doba provozního režimu budovy		Ča _{Sprov} 11,0 hod
	Doba mino provozní režim (pouze infiltrace)		Ča _{Sklidu} 13,0 hod
	Infiltrace obvodovým pláštěm budovy		V'_{inf,i} 685 m³/h
	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V'_i 990 m³/h
	Tepelné ztráty přirozeným větráním a infiltrací		H_{ve,i} 336 W/K
	Návrhová tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací		F_v 11,1 kW

Výpočet potřeby energie na vytápění podle ČSN EN ISO 13790			
Účel výpočtu	K posouzení efektu energ. úsporných opatření		
Použití rozměrů k výpočtu	Vnější		
Regulace topného systému			
Ekvitermní regulace	ano		
Zónová regulace	ano		
Regulace v místě konečné spotřeby	ano		
Časový průběh vytápění			
t1 = denní režim	h/denně	11	h
t3 = noční režim	h/denně	13	h
t3 = víkendový režim	h/denně	24	h
Tepelná propustnost mezi obv. kcemi mezi int. a ext.	L _D	1 340,6	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L _S	259,2	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory	H _U	0,0	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	1 599,8	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - prostupem	Q _T	389,8	GJ/rok
Měrná tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	H _{vi}	336,5	W/K
Měrná tepelná ztráta nuceným větráním	H _{vi}	0,0	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním a infiltrací	H _v	336,5	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - větráním	Q _v	83,7	GJ/rok
Celková měrná tepelná ztráta	H	1 936,3	W/K
Celková potřeba energie na krytí ztrát za otopné období	Q _L	473,4	GJ/rok
Vnitřní tepelné zisky	Q _i	42,4	GJ/rok
Solární tepelné zisky	Q _s	106,7	GJ/rok
Podíl instalace regulace v místě konečné spotřeby		40%	
Podíl využitelných tepelných zisků	h	0,38	-
Potřeba tepla na vytápění	Q _h	416,4	GJ/rok