

ENERGETICKÝ POSUDEK

„Snížení energetické náročnosti budovy Knihovny č.p. 2563 na sídlišti Špičák v České Lípě“

Vypracováno podle **§9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií**, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.



Vydal: Design 4 – projekty staveb, s.r.o.

Zpracoval: Ing. Veronika Prilová

Specialista Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

Evidenční číslo: nepřiděluje se

Datum vydání: 30. 6. 2017



Energetický posudek

Vypracováno podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhlášky č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku:	Snížení energetické náročnosti budovy Knihovny č. p. 2563 na sídlišti Špičák v České Lípě		
Místo objektu:	Červeného kříže 2563, 470 01 Česká Lípa		
Katastrální území:	Česká Lípa [621382]		
č. parc.:	5825/110		
Zpracoval:	Ing. Veronika Prilová, specialista. Ing. Jan Schwarzer.PhD		
Datum zpracování:	07/2017	Evidenční číslo	Není generováno na základě dokumentu viz příloha č. 7

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posudku	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Zadavatel energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Předmět energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Zpracovatel energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posudku.....</i>	<i>7</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	8
3.1	<i>Základní údaje o předmětu EP.....</i>	<i>8</i>
3.1.1	Situační plán	8
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	9
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití	9
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	9
3.2	<i>Schématické vyznačení rozdělení objektu.....</i>	<i>10</i>
3.2.1	Teplovní rozdělení hodnoceného objektu	10
3.2.2	Rozdělení objektu dle způsobu využití.....	11
3.3	<i>Popis stavebního řešení budovy.....</i>	<i>12</i>
3.3.1	Konstrukční řešení budovy	12
3.3.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	12
3.3.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	14
3.4	<i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....</i>	<i>15</i>
3.4.1	Vytápění	15
3.4.2	Příprava teplé vody	15
3.4.3	Údaje o vlastních zdrojích energie.....	15
3.4.4	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	15
3.4.5	Chlazení	15
3.4.6	Osvětlení	15
3.4.7	Ostatní spotřebiče energie	16
3.5	<i>Údaje o energetických vstupech.....</i>	<i>17</i>
3.5.1	Sledované energetické vstupy	17
3.5.2	Parametry primárních energetických vstupů	17
3.5.3	Energetické vstupy za sledované období	17
3.6	<i>Vyhodnocení stávajícího stavu</i>	<i>22</i>
3.6.1	Výpočet tepelné ztráty budovy	22
3.6.2	Model energetické potřeby budovy	23
3.6.3	Využití tepelných zisků	24

3.6.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu	25
3.6.5	Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav	26
3.6.6	Výpočtová potřeba tepla na vytápění objektu ve výchozím stavu	28
3.6.7	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu ve výchozím stavu	29
3.6.8	Výchozí roční energetická bilance	29
4	Navrhovaná opatření	30
4.1	Kompletní zateplení obálky budovy	30
4.1.1	Zateplení fasády	30
4.1.2	Výměna původních výplní otvorů	30
4.1.3	Zateplení střech	30
4.1.4	Zateplení podlah na zemině	31
4.1.5	Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy	31
4.2	Navrhované změny na technických zařízeních budovy	31
4.2.1	Instalace nové otopné soustavy	31
4.3	Zavedení energetického managementu	32
4.4	Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu	38
4.4.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	38
4.4.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.	39
4.5	Celková energetická bilance	40
4.5.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu	41
5	Ekologické vyhodnocení	42
5.1	Výpočet emisí znečišťujících látek	42
5.1.1	Produkce emisí bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy	44
6	Ekonomické vyhodnocení	46
6.1.1	Vstupní údaje	46
6.1.2	Výstupní údaje	47
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu	48
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	50
8	Závěrečné stanovisko energetického specialisty	52
8.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	52

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP)) podle §9a, odst. (1), písm. E, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Účelem zpracování energetického posudku je **návrh a posouzení opatření vedoucích ke snížení energetických spotřeb** na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie **v hodnocených budovách**, na která je možné čerpat podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Energetický posudek je **zpracován v souladu se závazným vzorem energetického posudku vydaným Státním fondem životního prostředí pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP**, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

2 Identifikační údaje

2.1 Zadavatel energetického posudku

Název nebo obchodní firma: Město Česká Lípa
Adresa: náměstí T. G. Masaryka 1/1,
470 01 Česká Lípa
Kontakt: mesto@mucl.cz
Telefonní spojení: +420 487 881 111
IČO: 00 260 428

2.2 Předmět energetického posudku

Předmět: Knihovna č. p. 2563
Místo stavby, adresa: Červeného kříže 2563,
470 06 Česká Lípa
Katastrální území: Česká Lípa[621382]
Typ objektu: vzdělávací zařízení
Vlastník: Město Česká Lípa
Provozovatel: Městská knihovna Česká Lípa,
náměstí T. G. Masaryka 170,
470 01 Česká Lípa
IČO provozovatele: 00 360 171
Vedoucí zařízení: PhDr. Dana Kroulíková, ředitelka
Telefonní spojení: +420 487 883 444

2.3 Zpracovatel energetického posudku

Zhotovitel: Desig4 – projekty staveb, s.r.o.
Sokolská 1183/43, 460 01, Liberec I –
Staré Město
Adresa provozovny: Trávnice 902, 511 01 Turnov
IČO: 228 01 936
Telefonní a faxové spojení: + 420 481 311 266
Jméno energetického specialisty: Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Zpracoval: Ing. Veronika Prilová

2.4 Podklady pro zpracování energetického posudku

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

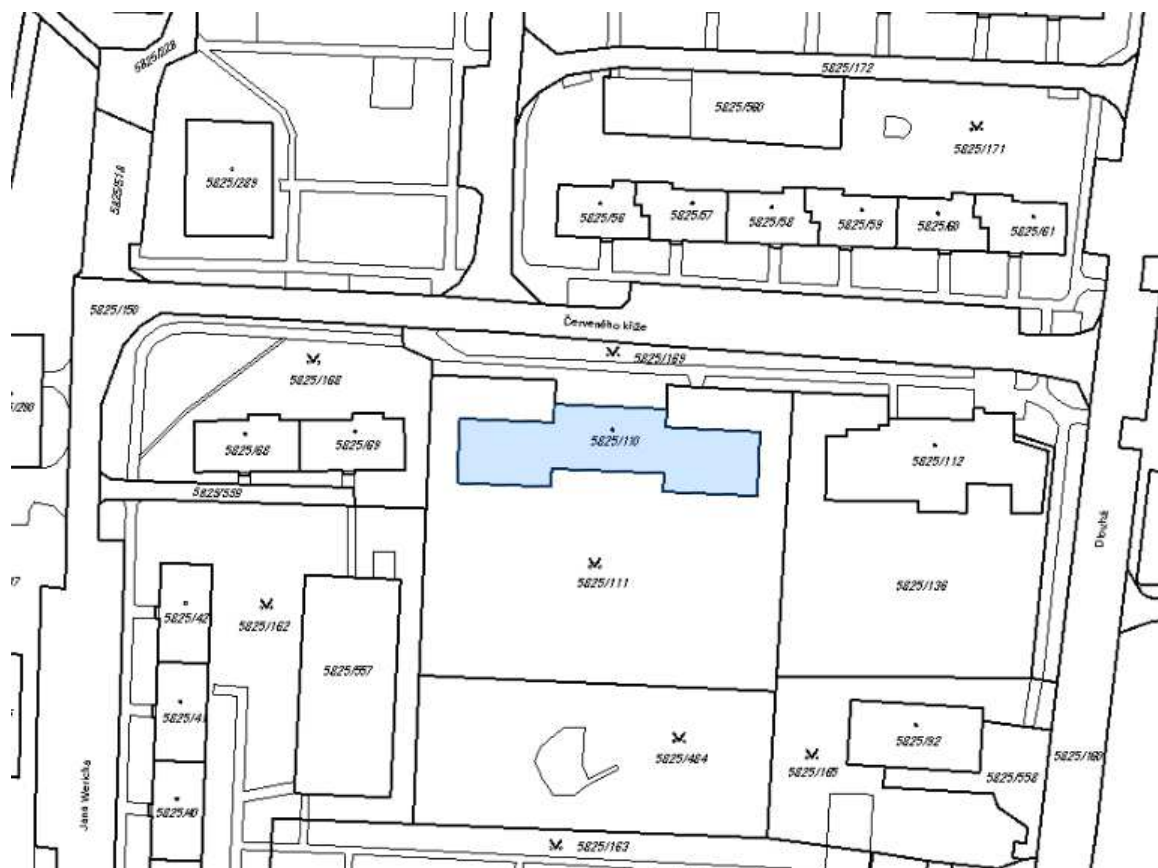
1. Zaměření a zakreslení stávajícího stavu objektu provedené firmou Design 4 – projekty staveb, s.r.o., Ing. Miroslavem Fejfarem, 04/2017.
2. Fakturační doklady za spotřebované teplo za roky 2014 až 2016.
3. Fakturační doklady za spotřebovanou elektrickou energii za roky 2014 až 2016
4. Fakturační doklady za vodné za roky 2014 až 2016.
5. Zpráva o revizi elektrického odběrného zařízení.
6. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace.
7. Požadavky zadavatele energetického posudku.
8. Údaje o režimu provozování objektu.
9. Technická literatura a normy.
10. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020.
11. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
12. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

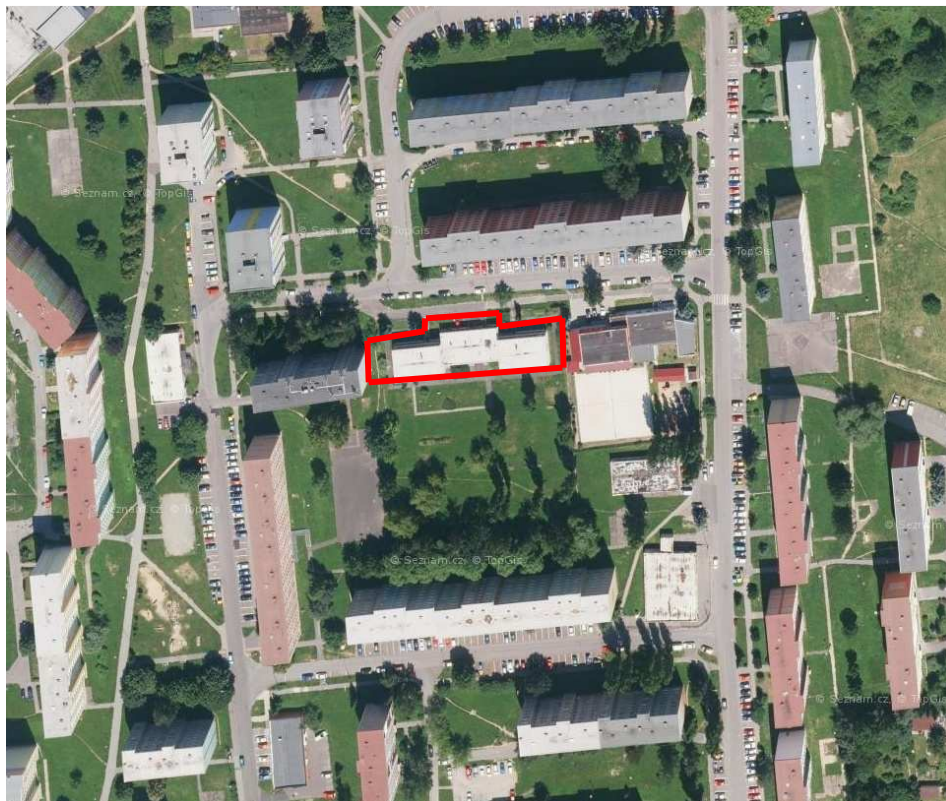
3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Předmětem energetického posudku je budova knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě, adresou Červeného kříže č. p. 2563, na parcele č. 5825/110 v katastrálním území Česká Lípa [621382]. Jedná se o objekt bývalé mateřské školy postavené v 80. letech 20. století, která od roku 2001 slouží jako odloučené pracoviště městské knihovny. Situace objektu je znázorněna na obr. 1. a obr. 2.



Obr. 1: Situace objektu (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na řešený objekt (zdroj: www.mapy.cz)

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Pravá část objektu slouží jako městská knihovna. Levá část slouží částečně knihovně pro skladové účely, částečně je prostor pronajat Sjednocené organizaci nevidomých a slabozrakých (SONS), která zde poskytuje aktivizační, vzdělávací, integrační a společenské služby, včetně vlastní knihovny. Středová část je vzhledem ke svému technickému stavu využívána minimálně, většinou jako sklady materiálu a pomůcek. Knihovna má 3 stálé zaměstnance a SONS 4 zaměstnance. Knihovnu denně navštěvuje cca 50 lidí, SONS cca 30 až 50 lidí denně.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Knihovna je v provozu v následující časy:

Po 7:00 – 17:00

Út 7:00 – 15:00

St 7:00 – 17:00

Čt 7:00 – 17:00

Pá 7:00 – 16:00

3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

V budově není zaveden energetický management.

Design 4 - projekty staveb, s.r.o.
Sokolská 1183/43
460 01, Liberec I-Staré Město
Czech Republic

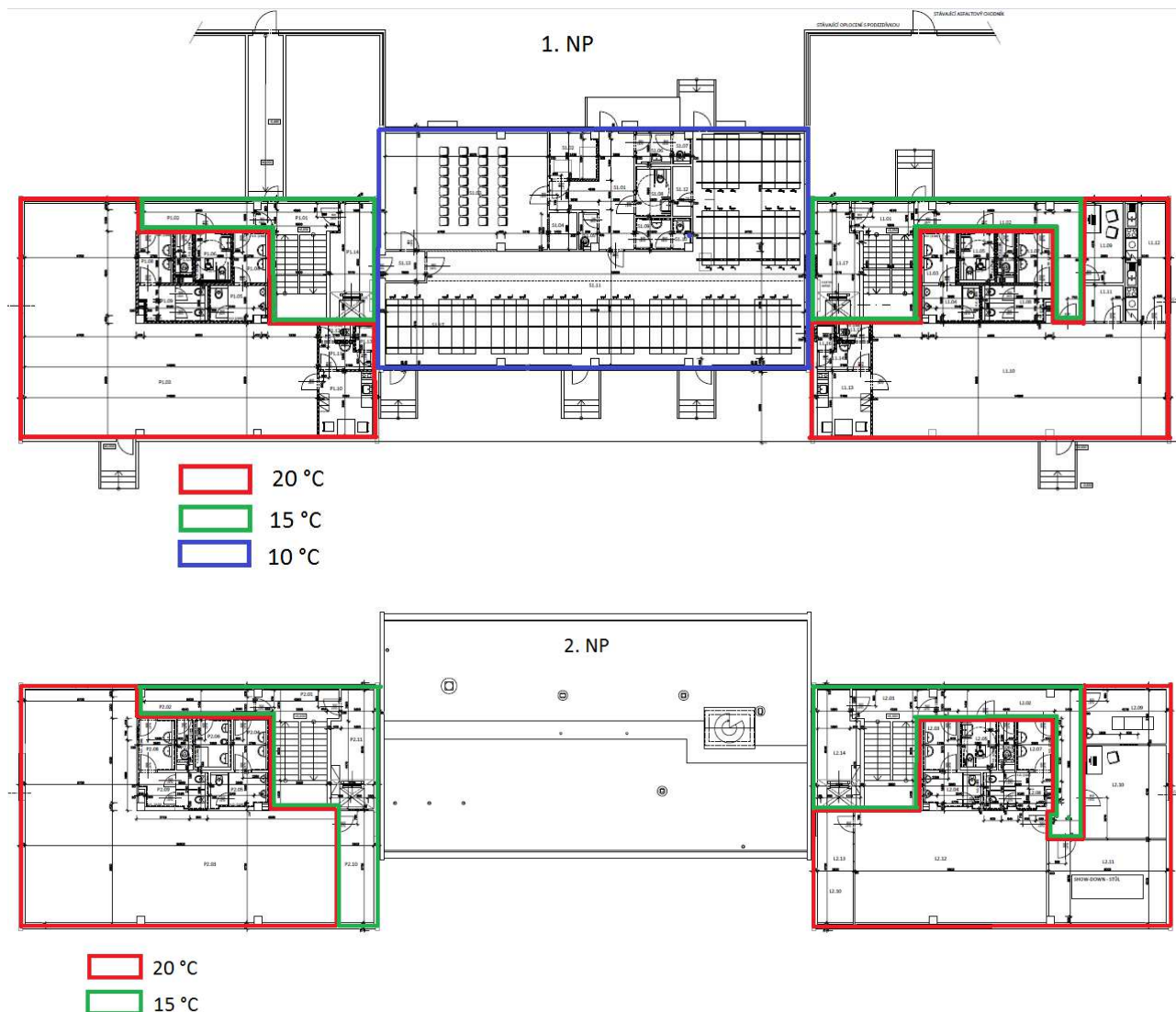
IČ: 228 01 936, DIČ: CZ 228 01 936
Společnost je zapsána v obchodním rejstříku
u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl C,
vložka 32491

Telefon: +420 481 311 266
E-mail: design4@design4.cz
Internet: www.design4.cz

3.2 Schématické vyznačení rozdělení objektu

3.2.1 Teplotní rozdělení hodnoceného objektu

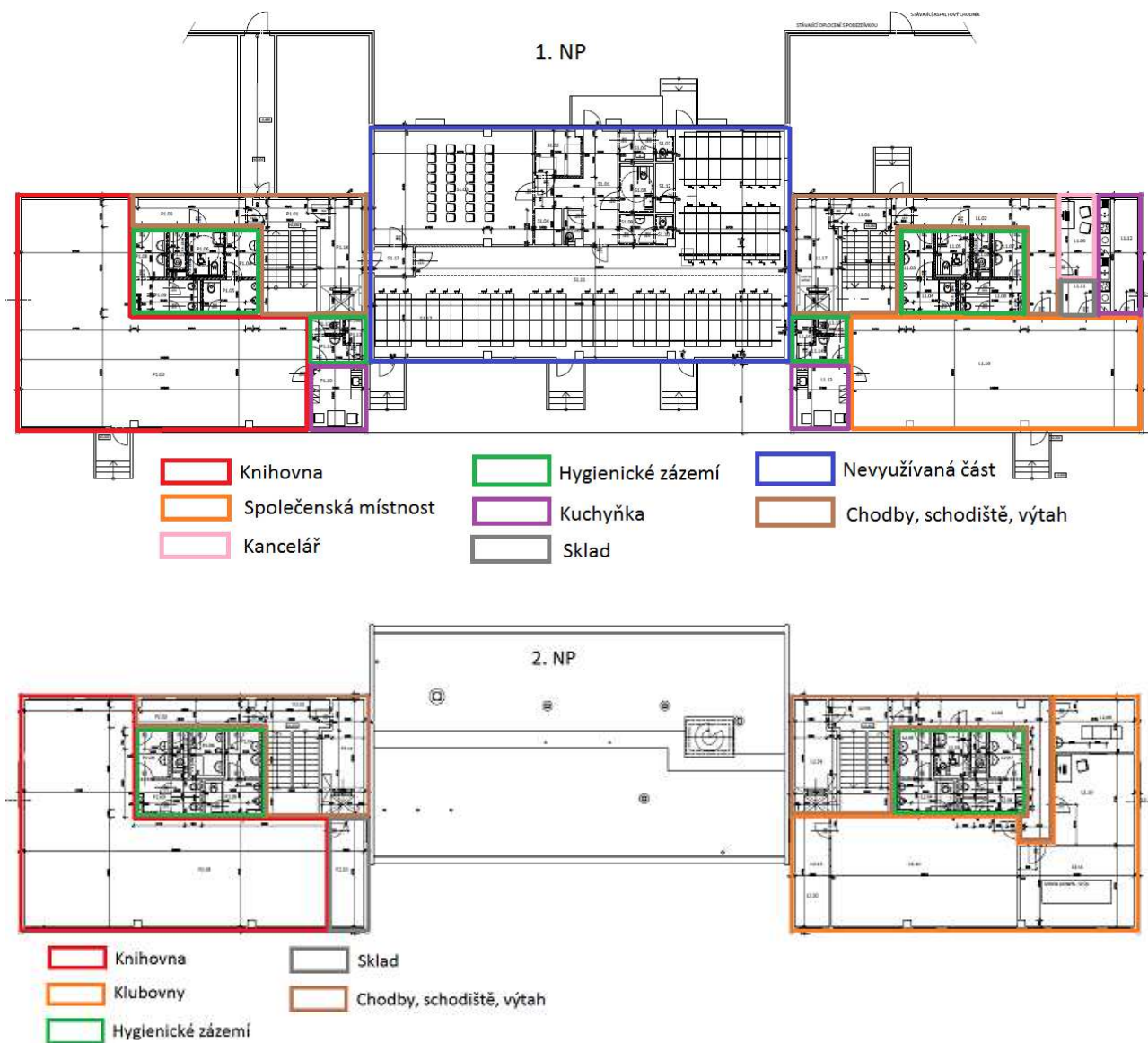
Kanceláře, zasedací místnosti, hygienická zázemí jsou vytápěny na cca 20 °C, chodby, sklady a další podružné prostory pak na 15 °C. Středová část je v současnosti pouze temperována na cca 10°C.



Obr. 3: Schéma teplotního rozdělení hodnoceného objektu

3.2.2 Rozdělení objektu dle způsobu využití

Převážná část objektu je využívána jako knihovna a zasedací místnosti (klubovny). Středová část je v současnosti kvůli špatnému technickému stavu nevyužívána. Ostatní prostory objektu slouží jako hygienické zázemí, sklady a společné prostory.



Obr. 4: Schéma rozdělení hodnoceného objektu podle způsobu využití

3.3 Popis stavebního řešení budovy

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti budovy brán jako dvouzónový:

Zóna 1 s převažující vnitřní návrhovouteplotou $Q_i = 18-22^{\circ}\text{C}$

Zóna 2 s převažující vnitřní návrhovou teplotou $Q_i = 10^{\circ}\text{C}$

3.3.1 Konstrukční řešení budovy

Budova byla postavena v 80. letech 20. Století. Jedná se o typový objekt MŠ – 120, složený ze dvou sekcí (dvoupodlažní pravá a levá část), které jsou spojeny jednopodlažním hospodářským pavilonem. Objekt není podsklepen.

Konstrukčně je objekt postaven jako montovaný skelet MS – 71 s keramitobetonovým obvodovým pláštěm. Konstrukční výška je 3,3 m, modulová rozteč je 6 m, jako základní stavební princip bylo použito systému příčného rámu s přisazeným keramitobetonovým pláštěm tl. 300 mm a s nosnými štítovými zdmi tvořené betonovými panely v rozměrových modulech 1,2 a 1,8 m. Obvodový plášť tvoří parapetní panely výšky 1,2 a 1,5 m řadové nebo koncové mezi nimiž jsou výplně dřevěných oken a meziokenních izolačních vložek MIV tl. 100 mm. MIV je tvořena rámovou dřevěnou konstrukcí opatřenou na vnější straně s hliníkovým smaltovaným plechem s vnitřní tepelnou izolací z azbestových vláken. Stropy mezi podlažními jsou ze stropních betonových panelů tl. 200 mm. Plochá střecha je dvouplášťová s nevětranou vzduchovou mezerou. Spodní plášť je tvořen železobetonovou konstrukcí tl. 250 mm zateplenou skelnou vatou tl. 70mm. Vrchní plášť je tvořen keramickými panely, vrchní vrstvu tvoří IPA.

Otvorové výplně jsou původní. Okna jsou dřevěná zdvojená. Dveře jsou původní kovové plné nebo prosklené.

3.3.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“.

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

Tabulka č. 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující α_{im} v intervalu $18^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější (těžká)	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20

Tabulka č. 2: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí, $\Theta_{im}=18^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m ² K]	U _N	Stav vůči U _N
			[W/m ² K]	
Stěna vnější těžká	SO1	1,18	0,30	Nevyhovuje
	SO2	0,91		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R1	0,55	0,24	Nevyhovuje
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	F1	3,93	0,45	Nevyhovuje
	F2	1,19	0,45	Nevyhovuje
	F3	4,14	0,45	Nevyhovuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W1 až W6	2,40	1,50	Nevyhovuje
	D1	4,00	1,50	Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D2, D3	4,00	1,70	Nevyhovuje

 Tabulka č. 3: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé kce dle ČSN, $\Theta_{im}=10^{\circ}\text{C}$

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující $\Theta_{im} = 10^{\circ}\text{C}$	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější (těžká)	0,80	0,67
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,64	0,43
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	1,20	0,80
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	4,00	3,20
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	4,53	3,20

 Tabulka č. 4: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí, $\Theta_{im}=10^{\circ}\text{C}$

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m ² K]	U _N	Stav vůči U _N
			[W/m ² K]	
Stěna vnější a stěna k nevytápěné půdě se střechou bez tepelné izolace	SO1	1,18	0,80	Nevyhovuje
	SO2	0,91		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R1	0,55	0,64	Vyhovuje
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	F3	4,14	1,20	Nevyhovuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W1, W2	2,40	4,00	Vyhovuje
	W6 - W8	2,40		
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D2	4,00	4,53	Vyhovuje
	D3	2,40		

Většina stávajících obalových konstrukcí budovy nevyhovuje současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

3.3.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

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

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

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

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

$U_{em,N,20}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla zón ve stávajícím stavu převzaté z jednotlivých EŠOB je v následující tabulce:

Tabulka č. 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 18-22°C stávající stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	1922,32	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,47	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,12	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	2,39	Velmi ne hospodárná
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 10°C stávající stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	579,63	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	1,05	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,78	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,90	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	0,86	Vyhovující

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnocené budovy byl vypočten vážením jednotlivých zón objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	2501,95	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,61	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,46	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,06	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	1,75	Nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla **nevyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **E – Nehospodárná**.

3.4 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy**3.4.1 Vytápění**

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Vytápění objektu je zajištěno pomocí centrálního zásobování teplem (CZT) prostřednictvím objektové předávací stanice, která je umístěna ve středové části objektu a je napojená na dvoutrubkový sekundární teplovodní okruh. Předávací stanice je tlakově závislá. Účinnost výroby tepla na patě předmětného objektu je 100%. Za předávací stanicí je na primárním okruhu osazen rozdělovač a sběrač pro čtyři otopné okruhy.

Otopná soustava v objektu je teplovodní jednohubková. Hlavní rozvodné potrubí je vedeno pod stropem 1. NP objektu, z tohoto rozvodu jsou vysazeny jednotlivé stoupačky. Na tyto stoupačky jsou napojena jednotlivá etážová vytápění pro každé podlaží a z nich pak jsou napojena jednotlivá otopná tělesa. Otopná tělesa jsou převážně původní litinová článková, popř. novější ocelová desková. Převážná většina těles je bez termoregulačních ventilů. Rozvody tepla jsou ocelové.

3.4.2 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody je řešena průtočně pomocí CZT s cirkulací. Ohřev teplé vody je zajištěn deskovým výměníkem. Zpátečka je vybavena ultrazvukovým měřičem tepla. Vnitřní rozvod potrubí je převážně ocelový.

Spotřeba tepla na ohřev teplé vody je samostatně měřena. Za poslední hodnocený rok je spotřeba tepla na vytápění 20,4 GJ. Ztráty v rozvodech s cirkulací jsou uvažovány 50%, účinnost deskového výměníku 99%.

3.4.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu není instalován vlastní zdroj tepla ani jiný zdroj pro výrobu energie.

3.4.4 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Objekt je větrán přirozeně okny. Hygienická zázemí jsou odvětrávána nuceně pomocí podtlakových ventilátorů.

Tabulka č. 6: Stanovení spotřeby elektrické energie na provoz ventilátorů

Nucené větrání - typ zařízení	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Odtahový ventilátor	0,05	7,00	0,35	360	126,00
Celkem	-	7,00	0,35	-	126,00

3.4.5 Chlazení

V objektu není instalován systém chlazení.

3.4.6 Osvětlení

Osvětlení v objektu je realizováno soustavou zářivkových a žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána ručně pomocí klasických vypínačů. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou čištěny pravidelně.

Spotřeba elektrické energie na umělé osvětlení v objektu není samostatně měřena a byla stanovena odborným odhadem na základě příkonu jednotlivých svítidel a provozních hodin osvětlovací soustavy. Odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Stanovení spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení

Typ svítidla	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Žárovkové svítidlo 1 x 60 W	0,06	109,00	6,54	240	1569,60
Zářivkové svítidlo 1 x 36 W	0,036	5,00	0,18	240	43,20
Zářivkové svítidlo 2 x 36 W	0,072	24,00	1,73	240	414,72
Zářivkové svítidlo 2 x 40 W	0,08	85,00	6,80	240	1632,00
Celkem	-	223,00	15,25	-	3 659,52

3.4.7 Ostatní spotřebiče energie

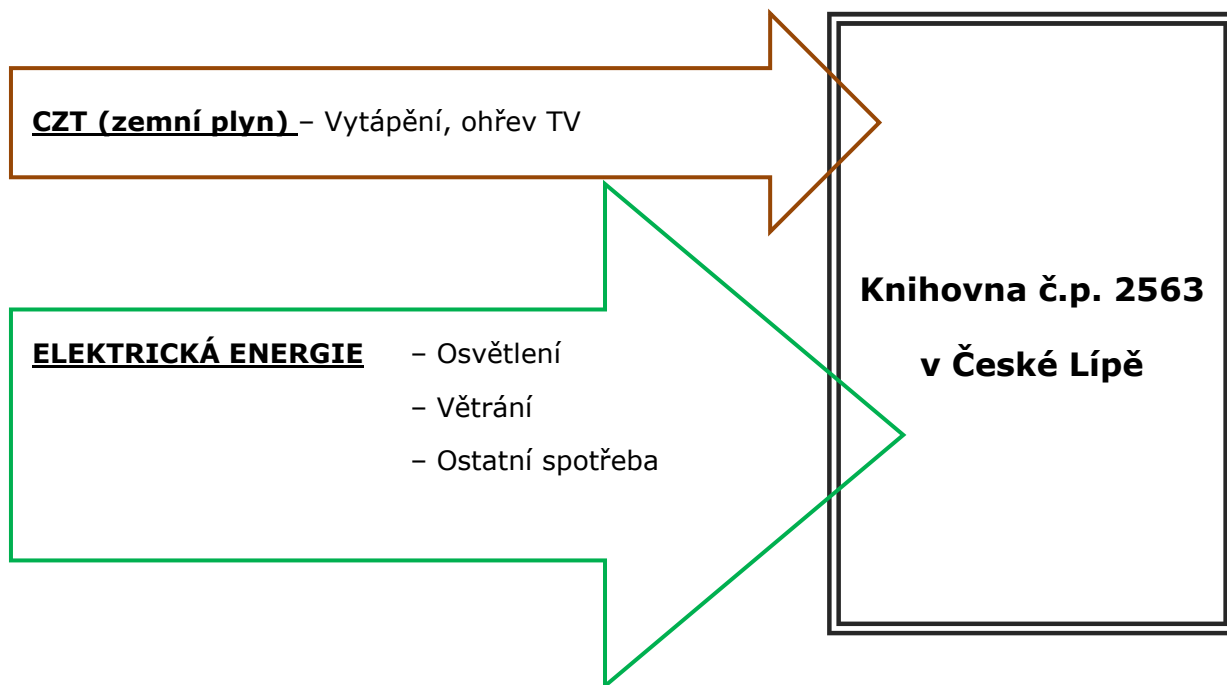
V objektu se dále nachází kancelářské PC sestavy, chladnička, varné konvice, mikrovlnná trouba a další drobné elektrospotřebiče. Odborný odhad spotřeby elektrické energie na spotřebičích vychází z celkové průměrné roční spotřeby elektrické energie po odečtení spotřeby elektřiny na osvětlení. Odhad spotřeby elektrické energie na ostatní spotřebu je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Ostatní elektrické spotřebiče využívané v objektu

Ostatní spotřeba EE	Počet ks	Příkon na ks [kW]	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Mikrovlnná trouba	1	1,65	1,65	48	79
Tiskárna, kopírka	4	0,54	2,15	336	722
PC, monitor, reproduktory	6	0,14	0,84	1440	1210
lednice	1	0,03	0,03	8760	242
varná konvice	2	2,20	4,40	24	106
Celkem	-	-	9,27	-	2359,15

3.5 Údaje o energetických vstupech

3.5.1 Sledované energetické vstupy



Obr. 5: Informativní tok uvažovaných energií v řešeném objektu

3.5.2 Parametry primárních energetických vstupů

Tepelná energie

Pro vytápění a ohřev teplé vody je objekt zásobován teplem z CZT. Teplo je dodáváno společností Českolipská teplárenská a.s. Zdrojem energie je kotelná LOOS nacházející se ve východní části města Stará Lípa. V kotelně se nacházejí kotle spalující zemní plyn.

Elektrická energie

Elektrická energie je dodávána společností Centropol Energy, a.s. V objektu se nachází jedno odběrné místo, sazba distribuce je C25d.

Elektrická energie v budově je využívána pro osvětlení, kancelářskou techniku a ostatní spotřebiče.

3.5.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií. Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů ze spotřeby tepla a za spotřebu elektrické energie. Tabulky odpovídají požadavkům Vyhlášky č. 309/2016 S. a jsou doplněny podle požadavků SFŽP.

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 9: Energetické vstupy a výstupy za rok 2014

Pro rok: 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	6,82	3,60	24,56	6,82	33 467
Teplo	GJ	177,60	1,00	177,60	49,33	134 227
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				202,16	56,16	167 694
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 10: Energetické vstupy a výstupy za rok 2015

Pro rok: 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	6,01	3,60	21,62	6,01	24 207
Teplo	GJ	216,27	1,00	216,27	60,08	162 856
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				237,89	66,08	187 063
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				237,89	66,08	187 063

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 11: Energetické vstupy a výstupy za rok 2016

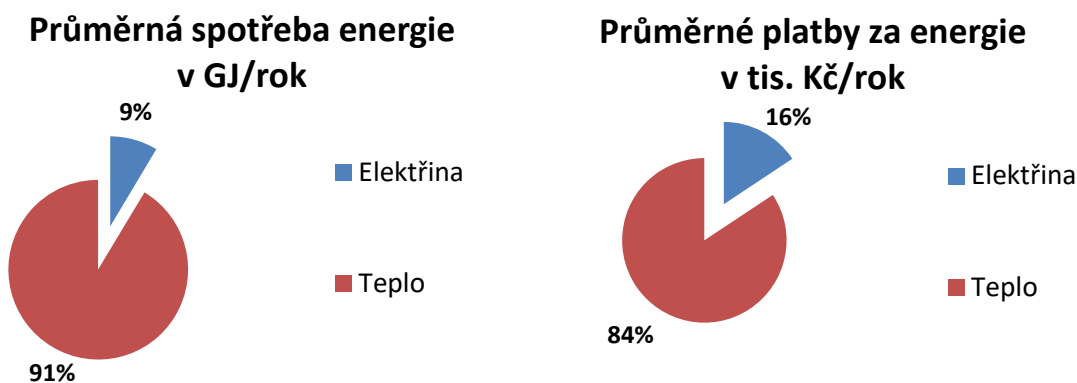
Pro rok: 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	5,61	3,60	20,19	5,61	28 197
Teplo	GJ	312,60	1,00	312,60	86,83	219 864
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				332,79	92,44	248 061
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				332,79	92,44	248 061

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 12: Energetické vstupy a výstupy za průměrné období 2014– 2016

Průměr za tři roky 2014-2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	6,14	3,60	22,12	6,14	30 798
Teplo	GJ	235,49	1,00	235,49	65,41	165 630
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				257,61	71,56	196 428
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				257,61	71,56	196 428

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH a cenové hladiny vycházejí z nejaktuálnějších dodaných faktur



Obr. 6, 7: Spotřeba energie a rozdělení cen energií v řešeném objektu

3.6 Vyhodnocení stávajícího stavu

3.6.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 s těmito klimatickými údaji:

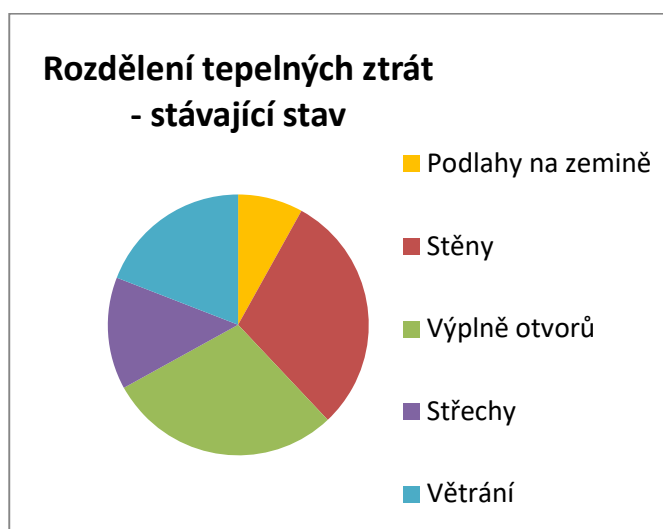
Lokalita	Česká Lípa
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,8 °C
Počet dní v topném období	245
Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.	

Stávající tepelná ztráta objektu je 84,88kW při průměrné vnitřní teplotě celé budovy $t_i = 17,1$ °C a přirozeném větrání objektu byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

Procentuální podíl jednotlivých konstrukcí a větrání na celkových tepelných ztrátách budovy je vyčíslen v následující tabulce a znázorněn na uvedeném grafu.

Tabulka č. 13: Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Rozdělení tepelných ztrát objektu - STÁVAJÍCÍ STAV	H [W]	Procent. podíl
Podlahy na zemině	6 842	8,1%
Stěny	25 372	29,9%
Výplně otvorů	24 650	29,0%
Střechy	11 800	13,9%
Tepelná ztráta prostupem tepla obálkou budovy	68 664	80,9%
Tepelná ztráta větráním v budově	16 215	19,1%
Celková tepelná ztráta objektu	84 879	100,0%



Obr. 8: Rozdělení tepelných ztrát – stávající stav

3.6.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 730540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

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

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

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

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

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

- o Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.

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

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění dle stávajícího způsobu využití uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 14: Celkový opravný součinitel budovy

Celkový opravný součinitel	e	0,43
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	θ_i	0,80
vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	θ_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	θ_d	0,60
účinnost rozvodu	h_o	0,95
možnost regulace systému vytápění	h_r	0,95

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ v **České Lípě**.

Dále je proveden výpočet potřeby tepla a spotřeby tepelné energie v řešeném objektu.

Tabulka č. 15: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY	Jednotky	Hodnoty
Celková tepelná ztráta objektu	(kW)	84,88
Průměrná vnitřní teplota v objektu	(°C)	17,7
Výpočtová venkovní teplota	(°C)	-15
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	(°C)	3,8
Počet topných dnů	(dny)	245
Počet denostupňů	(K·dny)	3 259
Celkový opravný součinitel	-	0,43
Potřeba tepla na vytápění budovy	(GJ)	316,7

Teoretická potřeba tepla na vytápění objektu ve stávajícím stavu je **316,7 GJ/rok**, to odpovídá 87,98 MWh/rok.

3.6.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k nepřítomnosti (je osazeno velmi malé množství a ne plně funkčních TRV) dynamicky reagující termostatické regulace **nejsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky E_{Vz} a E_{Vs} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření

za otopné období (podle ČSN EN ISO 13790) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

3.6.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

V následující tabulce je proveden výpočet spotřeby tepla na základě potřeby tepla na vytápění, tepelných zisků a účinnosti výroby tepla.

Tabulka č. 16: Výpočet spotřeby tepla na vytápění

Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	316,7
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	0
Potřeba tepla na vytápění budovy se započtením tepelných zisků	GJ	316,7
Účinnost zdroje tepla	-	100%
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	316,7

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdroji (CZT 100 %) je teoretická **spotřeba energie na vytápění** objektu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě ve stávajícím stavu **316,7 GJ/rok**, což je 87,98 MWh/rok.

Jelikož byla levá a střední část budovy v hodnocených letech 2014, 2015 téměř nevyužívaná, čemuž odpovídá téměř poloviční spotřeba tepla na vytápění objektu v letech 2014, 2015, byl pro naladění modelu energetické spotřeby tepla použit pouze hodnocený rok 2016.

Pro verifikaci výpočtového modelu objektu byl proveden přepočtení skutečné spotřeby tepla na vytápění v hodnoceném období roku 2016 na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí denostupňové metody. **Měsíční klimatická data byla převzata z průměrných hodnot meteorologických stanic ČHMÚ v Libereckém kraji.** Porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou je provedeno v následujících tabulkách.

Tabulka č. 17: Skutečná spotřeba tepla objektu během roku 2016 přepočtená na dlouhodobý průměr

Rok	2016	DDP
Roční spotřeba tepla v objektu vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]*	292,2	323,0
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	2 948	3 259
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	90,8%	100%
Roční spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý průměr	323,0	-

Tabulka č. 18: Porovnání fakturované a modelové spotřeby tepla budovy

Skutečná spotřeba tepla (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok - DDP)	Vypočtená spotřeba tepla (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet)	Rozdíl (účetní doklady x model)
GJ/rok	GJ/rok	%
323,0	316,7	-2,0%

Teoretická spotřeba energie vypočtená z energetického modelu budovy se od skutečné spotřeby tepla na vytápění řešeného objektu přepočtené na teplotně průměrný rok (DDP) liší o 2,0%. Výpočtový model tedy dobře popisuje energetické chování budovy.

3.6.5 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Zadavatel energetického posudku plánuje celkovou rekonstrukci vnitřních prostor, zejména středové části, která je nyní nevyužívaná a tedy téměř nevytápěná (pouze temperovaná na 10 °C). Kromě skladových prostor pro potřeby knihovny, které budou vytápěny na 16°C, a hygienického zázemí zde bude velká zasedací místnost (aula). Levá část objektu, která slouží Sjednocené organizaci nevidomých a slabozrakých, bude po rekonstrukci taktéž využívána častěji než v minulosti.

Výchozím stavem pro energetické hodnocení navrhovaných opatření na snížení energetické náročnosti objektu v tomto EP je proto vytápěný celý objekt včetně středové části.

Objekt bude ve výchozím stavu pro účely výpočtu energetické náročnosti budovy brán jako dvouzónový:

Zóna 1 s převažující vnitřní návrhovou teplotou $Q_i = 18-22^{\circ}\text{C}$

Zóna 2 s převažující vnitřní návrhovou teplotou $Q_i = 16^{\circ}\text{C}$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla zón ve výchozím stavu převzaté z jednotlivých EŠOB je v následující tabulce:

Tabulka č. 19: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 18-22°C výchozí stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	2104,56	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,46	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,11	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	2,39	Velmi ne hospodárná
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 16°C výchozí stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	397,38	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,51	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,38	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,87	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	1,70	Nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnocené budovy byl vypočten vážením jednotlivých zón objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – VÝCHOZÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	2501,95	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,47	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,96	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	2,04	Velmi ne hospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla **nevyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **F – Velmi ne hospodárná**.

Současně se zvýšením provozu v střední části objektu dojde i k navýšení spotřeby tepla na ohřev teplé vody dle odborného odhadu podle následující tabulky.

Tabulka č. 20: Spotřeba tepla na ohřev TV v budově ve výchozím stavu

MYTÍ ZAMĚSTNANCI		MYTÍ NÁVŠTĚVNÍCI		ÚKLID	
7	osob	90	osob	917	m2
6	litru/os.den	1,2	litru/jednotku	15	litru/100m2.den
240	dnů	240	dnů	240	dnů
10,1	m3/rok	25,8	m3/rok	33,0	m3/rok
2,1	GJ/rok	5,4	GJ/rok	6,9	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV				68,9	m3/rok

Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10° C na 60° C	210,0	MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (teplo)	14,5	GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV	50%	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (teplo)	21,7	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (zásobník)	99%	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV (teplo)	21,9	GJ/rok

3.6.6 Výpočtová potřeba tepla na vytápění objektu ve výchozím stavu

Celková tepelná ztráta výchozího stavu objektu při návrhové venkovní teplotě a při průměrné vnitřní teplotě 18,8 °C v celém objektu je 90,38 kW. Tepelná ztráta byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění dle výchozího stavu uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 21: Celkový opravný součinitel budovy

Celkový opravný součinitel	e	0,57
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ϵ_i	0,80
vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	ϵ_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	ϵ_d	0,80
účinnost rozvodu	h_o	0,95
možnost regulace systému vytápění	h_r	0,95

Výpočet potřeby tepla a spotřeby tepelné energie v řešeném objektu ve výchozím stavu je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 22: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY	Jednotky	Hodnoty
Celková tepelná ztráta objektu	(kW)	90,38
Průměrná vnitřní teplota v objektu	(°C)	18,8
Výpočtová venkovní teplota	(°C)	-15
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	(°C)	3,8
Počet topných dnů	(dny)	245
Počet denostupňů	(K·dny)	3 675
Celkový opravný součinitel	-	0,57
Potřeba tepla na vytápění budovy	(GJ)	481,68

Výchozí teoretická potřeba tepla na vytápění objektu je **481,7 GJ/rok**, to odpovídá 133,8 MWh/rok.

3.6.7 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu ve výchozím stavu

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdroji (CZT 100 %) je teoretická **spotřeba energie na vytápění** objektu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě ve **výchozím stavu 481,7 GJ/rok**, což je 133,8 MWh/rok.

3.6.8 Výchozí roční energetická bilance

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby výchozího stavu budovy, odpovídající spotřebám energie za hodnocené období přepočteným na průměrné klimatické podmínky. Ceny tepla a elektrické energie byly stanoveny dle aktuálních faktur, včetně DPH.

Tabulka č. 23: Výchozí roční energetická bilance předmětu EP

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	525,7	146,0	385,00
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	525,7	146,0	385,00
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	525,7	146,0	385,00
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	481,7	133,8	338,78
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	21,9	6,1	15,42
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,5	0,126	0,63
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,2	3,7	18,34
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	8,5	2,4	11,82
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku 2016 včetně DPH.

Pozn. 2: Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř.6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř.9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření.

4 Navrhovaná opatření

4.1 Kompletní zateplení obálky budovy

Kompletní zateplení obálky budovy Knihovny na sídlišti Špičák zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády
2. Výměna výplní otvorů
3. Zateplení střech
4. Zateplení podlah na zemině

Popis systematických tepelných mostů a přírážek na průměrné součinitele prostupu tepla – ve výpočtu bylo uvažováno:

- při použití minerální vaty (MVV) s vlhkostní přírážkou $Z_{TM-V} = 0,1$
- u kontaktního zateplení (MVV, EPS Perimetr, EPS 100S) s přírážkou na kotvící prvky $Z_{TM-K} = 0,02$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí ve stávajícím i navrhovaném stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího i navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

4.1.1 Zateplení fasády

Navrhované opatření představuje zateplení obvodových stěn **minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, tloušťky 180 mm**. Meziokenní vložky budou vybourány a vyzděny z plynosilikátových tvárnic. Následně budou zatepleny **minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, tloušťky 180 mm**. Bude tak splněna požadovaná hodnota pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.

4.1.2 Výměna původních výplní otvorů

Návrh opatření počítá s výměnou stávajících dřevěných zdvojených oken za nová plastová okna s izolačním trojsklem a celkovým součinitelem prostupu tepla maximálně **$U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Bude tak splněna požadovaná hodnota pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.

Návrh opatření počítá také s výměnou stávajících dveří za dveře s izolačním dvojsklem a součinitelem prostupu tepla maximálně **$U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Bude tak splněna požadovaná hodnota pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.

4.1.3 Zateplení střech

Stávající konstrukce střechy bude vybourána na stropní panely a bude provedena nová jednoplášťová střecha zateplená tepelným izolantem z EPS 150 S vč. spádových

klínů. **Součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$** , tloušťky 300 mm. Po realizaci opatření bude splněna požadovaná hodnota pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.

4.1.4 Zateplení podlah na zemině

Stávající skladby podlah bude vybourána a provedena nová skladba s tepelnou izolací z EPS 150 S se součinitelem tepelné vodivosti **$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$** , v tloušťce 160 mm. Po realizaci opatření bude splněna požadovaná hodnota pro 70. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.

4.1.5 Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy

Investiční náklady na realizaci zateplení: 9 974,2 tis. Kč s DPH

Úspora energie po realizaci kompletního zateplení: 287,5 GJ/rok

79,86 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů:

202,2 tis. Kč/rok

4.2 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

4.2.1 Instalace nové otopné soustavy

V rámci rekonstrukce bude instalována nová dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem s teplotním spádem 75/65 °C. Nové rozvody budou napojeny na nový kombinovaný rozdělovač/sběrač, který je napojen na nově (zpětně) namontovanou objektovou předávací stanici. Z nového rozdělovače/sběrače budou vyvedeny tři směřované okruhy (Knihovna, SONS, depozitář) pro vytápění. Otopná tělesa budou ocelová desková připojená pomocí dvoutrubkového přímého nebo rohového šroubení. Na ventilovou vložku těles budou instalovány termostatické hlavice.

Součástí opatření bude zároveň nová regulace a celkové vyregulování otopné soustavy tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu. **Úspora energie po realizaci nových rozvodů ÚT a MAR je 18,93 GJ/rok.**

Součástí opatření je dále i instalace nových plastových rozvodů teplé vody vč. cirkulace. Veškeré rozvody budou izolovány tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Ztráty v nových rozvodech s cirkulací jsou uvažovány 20%. Účinnost deskového výměníku 99%. **Úspora energie po realizaci nových rozvodů TV je 4,4 GJ/rok.**

Výpočet tepelných zisků, které bude po instalaci TRV možno využít, je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 24: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 13790

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	1 749	6,3
Tepelné zisky ze slunečního záření	5 405	19,5
Celkové tepelné zisky	7 153	25,8

Investiční náklady na instalaci a vyregulování OS: 296,9 tis. Kč vč. DPH

Úspora energie po realizaci kompletního zateplení: 49,1 GJ/rok

13,6 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů:

34,5 tis. Kč/rok

4.3 Zavedení energetického managementu

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, 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.

Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny pro **budovu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě:**

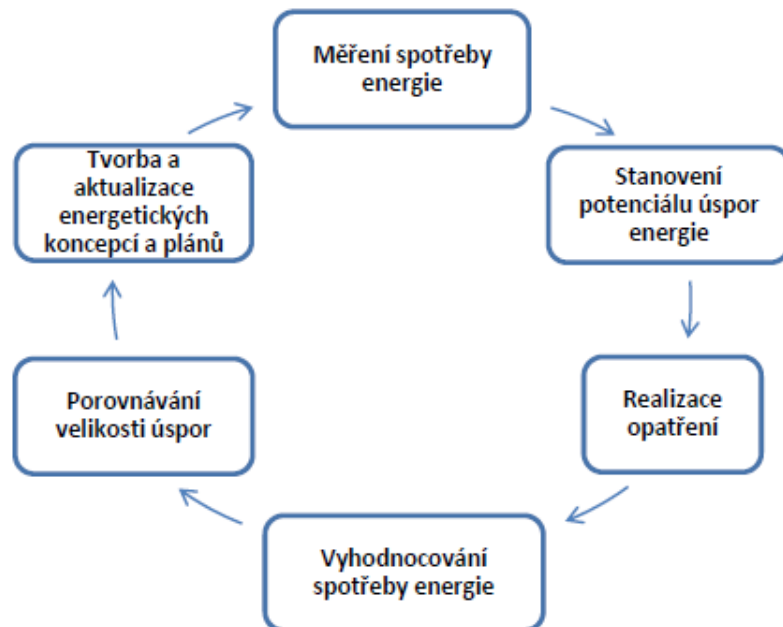
Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro budovu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě, ale z hlediska hospodárnosti a efektivity se jeví jako vhodné zahrnout do společného energetického hospodářství i další objekty Knihovny v České Lípě.

Z ekonomického hlediska jsou důvodem pro společný energetický management finanční výdaje a požadavky na lidské zdroje na zajišťování energetického managementu a společně plánované opravy budov.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozího investičního opatření pro snížení energetické náročnosti**

(kompletní zateplení obálky budovy) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. Požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie**.

Správně fungující proces managementu je uveden na následujícím schématu.



Obr. 9: Schéma energetického managementu.

Pozn.: Převzato z metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu dotačního titulu prioritní osy 5.1 OPŽP.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 25: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

<p>Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie 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: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. Energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, 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 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, 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. 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>

Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem objektu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě dojde k určení konkrétní osoby nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech rozvodů tepla, spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech.

3. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění - teplo.

V případě objektu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě se jedná minimálně o měsíční odečet spotřeby tepla, která slouží pro vytápění i pro přípravu teplé vody.

Předpokládanou měsíční spotřebu tepla na vytápění po provedení zateplení objektu lze odečíst z následujícího grafu spotřeby tepla s uvažováním dlouhodobých průměrů venkovních teplot v jednotlivých měsících (DDP 30). Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět například pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram).



Obr. 10: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění po zateplení objektu

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění v posledních letech je nižší o 10 – 20% oproti spotřebě energie odpovídající dlouhodobému průměru venkovních teplot odpovídající normálu 1961 – 1990. Očekávaná spotřeba tepla na vytápění objektu se bude pohybovat pod křivkou dlouhodobého průměru.

4. Pravidelné(měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby pitné vody.

Měsíční odečet spotřeby pitné vody během roku by neměl překračovat stávající průměrnou měsíční spotřebu vodného ($6\text{m}^3/\text{měsíc}$).

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby pitné vody je kontrola a oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, a opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby vodného.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie.

Měsíční odečet spotřeby elektrické energie během roku by se měl pohybovat okolo $0,5\text{ MWh}/\text{měsíc}$.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby elektrické energie je opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektu a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno níže uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 – 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30%.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20% vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

8. Proškolení uživatelů budovy (zaměstnanců)

Je nezbytné proškolení uživatele budovy, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií.

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.
- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.

- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydutou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů za měsíc.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. Osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
 - Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. Vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání stand-by režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

Provozní náklady na provádění EM v budově: 10 tis. Kč s DPH/rok

Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úsporu energie související se zavedením energetického managementu nelze přesně vyčíslit. Přínos energetického managementu spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených technických opatření.

4.4 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

4.4.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla zón v navrhovaném stavu převzaté z jednotlivých EŠOB je v následující tabulce:

Tabulka č. 26: Průměrný součinitel prostupu tepla jednotlivých zón po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 18-22°C navrhovaný stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	577,28	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,46	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,34	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,30	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,66	Úsporná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – 16°C navrhovaný stav		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	109,62	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,48	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,36	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,24	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,49	Velmi úsporná

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnocené budovy byl vypočten vážením jednotlivých zón objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Tabulka č. 27: Průměrný součinitel prostupu tepla objektu po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – NAVRHOVANÝ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	686,9	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,46	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	W/(m²K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,29	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,63	Úsporná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy **vyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **B – Úsporná**.

4.4.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření budovy Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě splňuje podmínky Vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

4.5 Celková energetická bilance

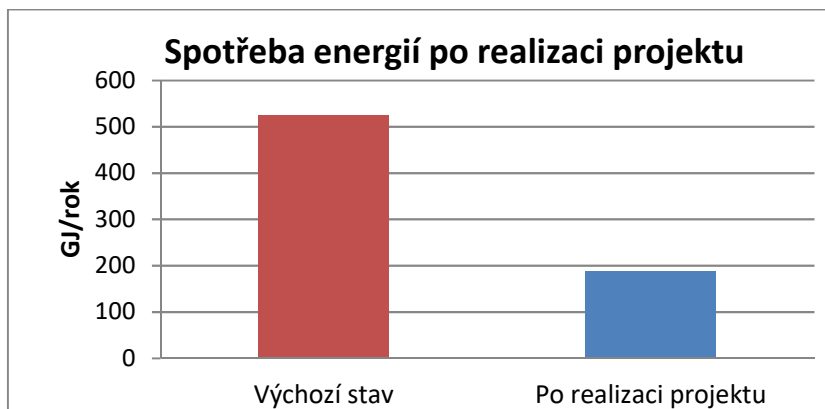
V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

Tabulka č. 28: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

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	525,7	146,0	385,00	189,2	52,5	148,28
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	525,7	146,0	385,00	189,2	52,5	148,28
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	525,7	146,0	385,00	189,2	52,5	148,28
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	481,7	133,8	338,78	149,5	41,5	105,15
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	21,9	6,1	15,42	17,5	4,9	12,33
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,5	0,1	0,63	0,5	0,1	0,63
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,2	3,7	18,34	13,2	3,7	18,34
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	8,5	2,4	11,82	8,5	2,4	11,82
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou uvedeny včetně DPH. Cenová hladina vychází z posledních dodaných faktur (viz Energetické vstupy)

Pozn. 2: Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř.6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř.9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření.



Obr. 11: Spotřeba energie ve výchozím a návrhovém stavu.

Uvedená bilanční tabulka vychází z prováděcích právních předpisů, neměla by být měněna. Níže doplněná tabulka definuje podíl jednotlivých spotřeb paliv uvedených v bilanční tabulce.

Tabulka č. 29: Rozdělení spotřeb paliv

Ukazatel	Energie – výchozí stav		Energie – navrhovaný stav	
	GJ	MWh	GJ	MWh
Vstupy paliv a energie	525,7	146,03	189,2	52,54
CZT (zemní plyn)	503,6	139,89	167,0	46,40
elektrická energie	22,1	6,14	22,1	6,14

4.5.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke snížení roční spotřeby energie na vytápění ve výši **336,6 GJ/rok**, tj. **93,5 MWh/rok**. To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 64 % z konečné spotřeby energie v budově. **Při vyčíslení procentuální úspory k výchozí spotřebě energie bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy dojde k úspoře 65,1 %.**

Celkové investiční náklady byly odhadnuty ve výši 10 271,1 tis. Kč vč. DPH a vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů definovaných poskytovatelem dotace.

Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 236,71 tis. Kč/rok vč. DPH.

5 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

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

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

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování.

Emisní faktory pro elektrickou energii (kromě emisí CO₂) byly převzaty z Vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Emisní faktory oxidu uhličitého byly stanoveny na základě závazného vzoru posudku k 70. výzvě. Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává pro vytápění a ohřev teplé vody dálkové teplo. Osvětlení a ostatní spotřeby pokrývá elektrická energie.

Pro stanovení produkce emisí při výrobě tepla je uvažováno s kotli na zemní plyn. Účinnost výroby a distribuce tepla z kotelny je uvažována 90%. V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocené budově.

Tabulka č. 30: Emisní koeficienty použitých paliv dle vyhlášky 309/2016

	Zemní plyn (t/100 GJ)	Elektrická energie (t/100 GJ)
TZL	0,00005882	0,00102220
SO ₂	0,00002824	0,02336778
NO _x	0,00470590	0,01576778
CO	0,00094118	0,00239472
VOC	0,00000002	0,00006917
PM ₁₀	0,00005882	0,00086889
PM _{2,5}	0,00005882	0,00061333
prek. sek PM _{2,5}	0,00032371	0,00802066
EPS	0,00038253	0,00863399
CO ₂	5,54000000	28,1000000
NH ₃	0,00000000	0,00000000
CxHy	0,00018824	0,00309000

Tabulka č. 31: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů

Energonositel	Zemní plyn	Elektrická energie	CELKEM
Výchozí stav (GJ)	559,6	22,1	581,7
Návrhový stav (GJ)	185,6	22,1	207,7

V následujících tabulkách je vyčíslena změna produkce emisí znečišťujících látek po realizaci posuzovaného návrhu z lokálního a globálního hlediska.

Tabulka č. 32: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,000329	0,000109	0,000220
SO ₂	0,000158	0,000052	0,000106
NO _x	0,026332	0,008734	0,017598
CO	0,005266	0,001747	0,003520
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000329	0,000109	0,000220
PM _{2,5}	0,000329	0,000109	0,000220
prek. sek PM _{2,5}	0,001811	0,000601	0,001211
EPS	0,002140	0,000710	0,001430
CO ₂	30,9992	10,2821	20,7170

Tabulka č. 33: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,000555	0,000335	0,000220
SO ₂	0,005327	0,005222	0,000106
NO _x	0,029820	0,012222	0,017598
CO	0,005796	0,002277	0,003520
VOC	0,000015	0,000015	0,000000
PM ₁₀	0,000521	0,000301	0,000220
PM _{2,5}	0,000465	0,000245	0,000220
prek. sek PM _{2,5}	0,003586	0,002375	0,001211
EPS	0,004050	0,002620	0,001430
CO ₂	37,2151	16,4981	20,7170

 Tabulka č.34: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po realizaci (podmínka OPŽP 2014 - 2020)

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	37,215108	16,549809	20,717018	55,67%

5.1.1 Produkce emisí bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Pro hodnocení do 70. výzvy 5. prioritní osy OPŽP byla dále pro stanovení úspory emisí CO₂ hodnocena celková spotřeba elektrické energie bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. Uvažovaná spotřeba energie rozdělená po jednotlivých energonositelích je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 35: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů - bez energie na technologické a ostatní procesy

Energonositel	Zemní plyn	Elektrická energie	CELKEM
Výchozí stav (GJ)	559,6	13,2	572,7
Návrhový stav (GJ)	185,6	13,2	198,8

Tabulka č. 36: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska - bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,000329	0,000109	0,000220
SO ₂	0,000158	0,000052	0,000106
NO _x	0,026332	0,008734	0,017598
CO	0,005266	0,001747	0,003520
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000329	0,000109	0,000220
PM _{2,5}	0,000329	0,000109	0,000220
prek. sek PM _{2,5}	0,001811	0,000601	0,001211
EPS	0,002140	0,000710	0,001430
CO ₂	30,9992	10,2821	20,7170

Tabulka č. 37: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska - bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,000464	0,000244	0,000220
SO ₂	0,003237	0,003131	0,000106
NO _x	0,028409	0,010811	0,017598
CO	0,005582	0,002062	0,003520
VOC	0,000009	0,000009	0,000000
PM ₁₀	0,000444	0,000224	0,000220
PM _{2,5}	0,000410	0,000190	0,000220
prek. sek PM _{2,5}	0,002868	0,001657	0,001211
EPS	0,003278	0,001847	0,001430
CO ₂	34,7011	13,9841	20,7170

 Tabulka č.38: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po realizaci projektu (podmínka OPŽP 2014 - 2020) bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	34,701134	13,984116	20,717018	59,70%

Realizací projektu se předpokládá úspora emisí CO₂ ve výši **20,7 t/rok**. Dojde tak ke snížení celkový emisí skleníkových plynů o 55,7 % z původní produkce emisí CO₂. **Při vyčíslení procentuální úspory k výchozí produkci emisí bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy dojde k úspoře 59,7 %.**

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 Vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění Vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů na daný typ opatření uvedených v Pravidlech pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4%).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posudku je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění vyhl. č. 480/2012 Sb., tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních

a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

6.1.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

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

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti

r diskont

t hodnocené období (1 až n let)

Čistá současná hodnota

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

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

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

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

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

Cash Flow

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

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

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

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH.

Tabulka č. 39: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	0	226 715
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	11 298 165
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	0	1 027 106
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	10 271 059
náklady na přípojky	Kč	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	384 998	158 283
z toho			
náklady na energii	Kč	0	-236 715
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	10 000
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4,0%
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky	-	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-8 217,04
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-7,5

Pozn.: Náklady na přípravu projektu byly stanoveny procentem z celkových nákladů na technologická zařízení a stavbu. V provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na provádění energetického managementu. Tabulka byla upravena dle závazného vzoru OPŽP k 70. výzvě.

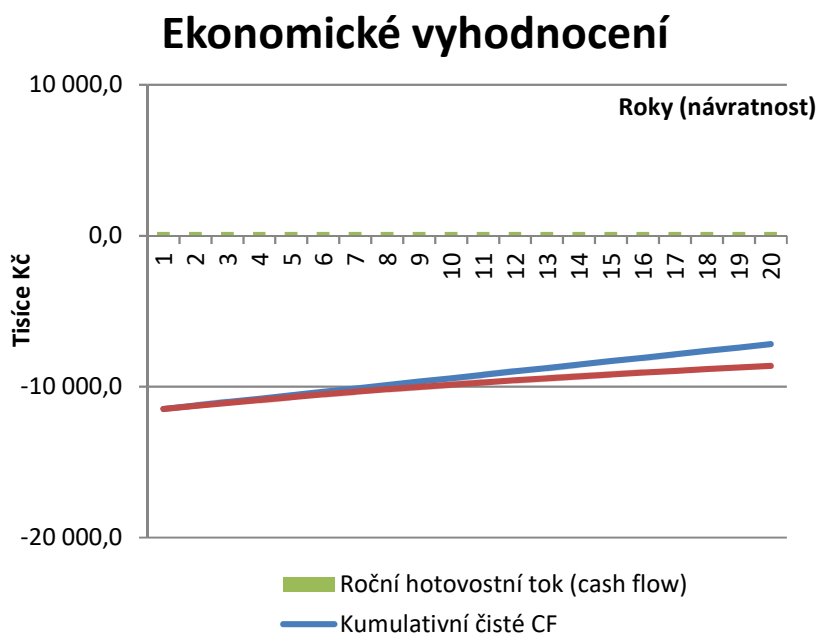
Vysvětlivky:

(1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné reinvestice, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.

(2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení

(3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

(4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.



Obr. 12: Ekonomické vyhodnocení

Jak ukazuje výše uvedená tabulka, čistá současná hodnota NPV je záporná a proto **z ekonomického hlediska nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci**. Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

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:

1. Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor pro 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%.)
2. Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
3. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPS 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, je třeba uvést jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Jak dokazuje níže uvedená tabulka, není aplikace metody EPC pro samostatný objekt Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě.

V případě budoucího návrhu realizace energeticky úsporných opatření týkajících se kompletního zateplení obálky budov, instalace účinnějších zdrojů tepla využívajících OZE, instalace pružněji reagujících systémů regulace, instalace vysoce efektivních osvětlovacích systémů, implementace energetického managementu atd. na větším souboru budov ve správě Města Česká Lípa se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.

Tabulka č. 40: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená 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.	Zateplení budovy	9 974 187	79,86	202 202	54,7%	NE
2.	Instalace + vyregulování otopné soustavy	296 872	13,63	34 513	9,3%	NE
3.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-10 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		10 271 059	93,49	226 715	64,0%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		9 974 187	79,86	202 202	54,7%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0,00	0	0,0%	
Soubor ostatních opatření		296 872	13,63	24 513	9,3%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					146,03	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					66,17	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					66,17	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					52,54	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100					0,00	% (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					0,00	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu					385,00	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 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posudku bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení v objektu Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP).**

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posudku, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
3. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
4. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posudku (doba provozu budovy, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití, atd.)
5. Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
6. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy vzniklé v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posudku.

Datum vydání energetického posudku: 19.7. 2017

PŘÍLOHY

ENERGETICKÝ POSUDEK

Snížení energetické náročnosti budovy Knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

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

Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

Příloha č. 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy dle Vyhl. č. 78/2013 Sb.

Příloha č. 6 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Zákona č. 406/2000 Sb.

Příloha č. 7 – Společné stanovisko k účasti osob s oprávněním k provádění činností energetického specialisty

PŘÍLOHA Č. 1: EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

Evidenční číslo: nepřiděluje se

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Česká Lípa

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

a) ulice

nám. T. G. Masaryka

b) č.p./č.o.

1

c) část
obce

-

d) obec

Česká Lípa

e) PSČ

470 01

f) e-mail

mesto@mucl.cz

g) telefon

487 881 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

00260428

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Město Česká Lípa

b) kontakt

487 881 111

5. Předmět energetického posudku

a) název

Knihovna č.p. 2563 na Sídlišti Špičák

b) adresa nebo
umístění

Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa

c) popis předmětu
EP

Předmětem energetického posudku je budova knihovny na sídlišti Špičák v České Lípě, adresou Červeného kříže č. p. 2563, na parcele č. 5825/110 v katastrálním území Česká Lípa [621382]. Jedná se o objekt bývalé mateřské školy postavené v 80. letech 20. století, která od roku 2001 slouží jako odloučené pracoviště městské knihovny.

Budova je centrálně zásobována teplem z nedaleké kotelny. Otopná soustava je jednotrubková s litinovými otopnými tělesy převážně bez TRV. Příprava teplé vody se realizuje SZTE. Budova je větrána přirozeně okny, na wc jsou odtahové ventilátory. Osvětlovací soustava je tvořena zářivkovými a žárovkovými svítlidly.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 a) - 70. výzva:

- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy musí plnit $U_{em} \leq 0,90 \times U_{em,R}$ [W/(m²K)].
- Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora musí plnit $U_w \leq 0,80 \times U_{rec}$ [W/(m²K)].
- Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy

2. Ekologická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 a) - 70. výzva:

- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy
- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x

3. Ekonomická kritéria

Nebyla stanovena

4. Technická a ostatní kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 a) - 70. výzva:

- Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech
- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestaveného prostoru
- 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

3. Část - Popis výchozího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Pravá část objektu slouží jako městská knihovna. Levá část slouží částečně knihovně pro skladové účely, částečně je prostor pronajat Sjednocené organizaci nevidomých a slabozrakých (SONS), která zde poskytuje aktivizační, vzdělávací, integrační a společenské služby, včetně vlastní knihovny. Středová část je vzhledem ke svému technickému stavu využívána minimálně, většinou jako sklady materiálu a pomůcek. Knihovna má 3 stálé zaměstnance a SONS 4 zaměstnance. Knihovnu denně navštěvuje cca 50 lidí, SONS cca 30 až 50 lidí denně. Knihovna je otevřena ve všední dny 7:00 - 17:00.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

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

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	-	MWh/r	-
Vytápění	-	MW	133,80	MWh/r	SZTE
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	0,0004	MW	0,13	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	6,09	MWh/r	SZTE
Osvětlení	0,015	MW	3,66	MWh/r	EE
Technologie	0,009	MW	2,36	MWh/r	EE
Celkem	0,025	MW	146,03	MWh/r	SZTE; EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Doporučené řešení obsahuje:

1. Zateplení budovy
2. Instalace a vyregulování OS
3. Zavedení energetického managementu

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeby a náklady na energii - celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	146,03	MWh/r	52,54	MWh/r	93,49	MWh/r
Náklady	385,0	tis. Kč/r	148,3	tis. Kč/r	236,7	tis. Kč/r

<u>Spotřeba energie</u>						
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	133,80	MWh/r	41,53	MWh/r	92,27	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	0,13	MWh/r	0,13	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	6,09	MWh/r	4,87	MWh/r	1,22	MWh/r
Osvětlení	3,66	MWh/r	3,66	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	2,36	MWh/r	2,36	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	6,14	MWh/r	6,14	MWh/r	0,00	MWh/r
SZTE	139,89	MWh/r	46,40	MWh/r	93,49	MWh/r
ZP	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
TO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE 0,0%

KVET 0,0%

Ostatní 0,0%

Náklady při distribuce energie

Rozvody tepla 2,9%

Ostatní 0,0%

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky 97,1%

Technologie 0,0%

Budovy - technické systémy 2,9%

Ostatní 0,0%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení 20 Roků

diskontní míra 4 %

reálná doba návratnosti >20 Roků

investiční náklady 11 298,2 tis. Kč

IRR -7,5 %

cash flow 226,7 tis. Kč / r

rok realizace 2017

NPV -8 217,0 tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav t/rok	Varianta I t/rok	Rozdíl t/rok	Varianta II t/rok	Rozdíl t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,000555	0,000335	0,000220	-	-
PM ₁₀	0,000521	0,000301	0,000220	-	-
PM _{2,5}	0,000465	0,000245	0,000220	-	-
SO ₂	0,005327	0,005222	0,000106	-	-
NO _x	0,029820	0,012222	0,017598	-	-
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	-	-
VOC	0,000015	0,000015	0,000000	-	-
CO ₂	37,2151	16,4981	20,7170	-	-

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

Energetické posouzení splňuje uvedená energetická kritéria

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Energetické posouzení je navrženo v souladu s uvedenými ekologickými kritérii

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Ekonomická kritéria nebyla stanovena

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Energetické posouzení je navrženo dle uvedených technických a ostatních kritérií

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi**1. Jméno (jména) a příjmení**

Jan Schwarzer

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů**3. Datum vydání oprávnění**

28.4.2010

4. Podpis**5. Datum**

19.7.2017

PŘÍLOHA Č. 2: SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu.
Soubor podmínek **b)** není uveden

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **Ano, nejsou**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Ano, nejsou**
3. 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. **Irelevantní**
4. 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, zveřejněným na www.opzp.cz. **Irelevantní**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **Irelevantní**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**
7. 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**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **Irelevantní**

9. 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 fototermitických solárních systémů. **Irelevantní**
10. 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**
11. 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, fototermitický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **Irelevantní**
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
14. 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**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Ano**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z 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 fototermitických solárních systémů. **Irelevantní**
17. 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **Irelevantní**
- 18.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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 19.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **Irelevantní**
- 20.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**
- 21.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**
- 22.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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 23.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**
- 24.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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 25.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**
- 26.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**

- 27.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících 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**
- 28.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Irelevantní**
- 29.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **Irelevantní**
- 30.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**

PŘÍLOHA Č. 3: INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Knihovna na sídlišti Špičák v České Lípě		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	34,701
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	13,984
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	20,717
Snížení emisí skleníkových plynů	%	59,701
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	517,224
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	180,666
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	336,558
Snížení spotřeby energie	%	65,070
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	692
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	302
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	685
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	685
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,46
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,29
Energeticky vztázná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1190,0
Typ objektu / budovy	text	knihovna
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	zůstane stávající
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	-

Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využita ke krytí spotřeby el. energie	kWh / kW _p , hod / rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	49,07
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-8 217
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	92,3
Chlazení	MWh / rok	0,0
Větrání	MWh / rok	0,0
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,0
Příprava TV	MWh / rok	1,2
Osvětlení	MWh / rok	0,0
Technologie	MWh / rok	0,0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,0
SZTE	MWh / rok	93,5
ZP	MWh / rok	0,0
LTO/TTO	MWh / rok	0,0
Uhlí	MWh / rok	0,0
OZE	MWh / rok	0,0
Ostatní	MWh / rok	0,0

**PŘÍLOHA Č. 4: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
DLE ČSN 73 0540-2:2011**

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	
Místo:	Česká Lípa	Zadavatel: Město Česká Lípa
Zpracovatel:		
Zakázka:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	Archiv:
Projektant:	Design 4 – projekty staveb, s.r.o	Datum: 19.07.2017
E-mail:	design4@design4.cz	Telefon: +420 270 003 300

Knihovna

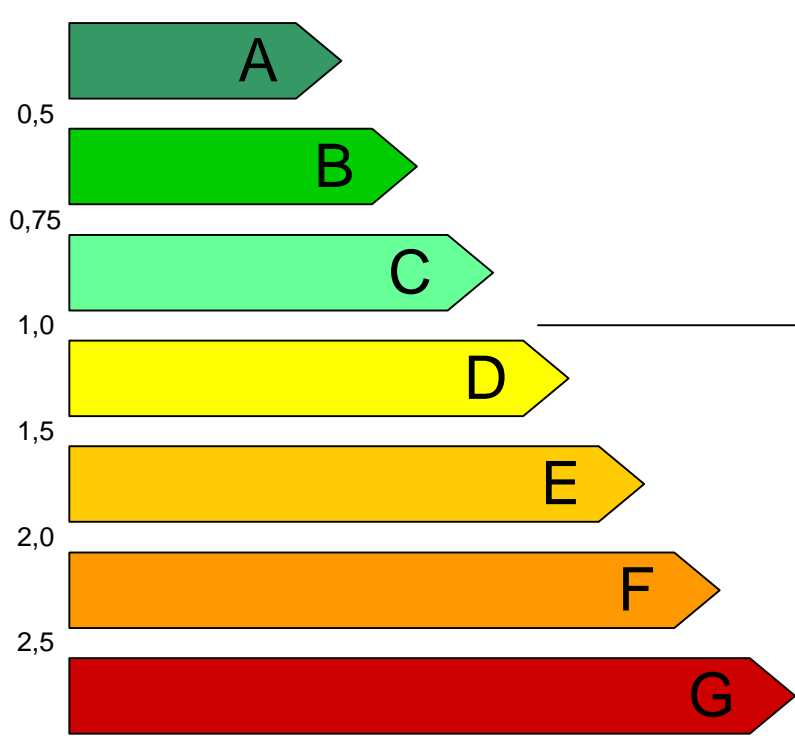

VÝCHOZÍ STAV - BUDOVA CELKEM

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla celého objektu je vypočtena vážením jednotlivých zón objektu. Jedná se o stejný princip výpočtu, který je použit ve vyhlášce č.78/2013 Sb.

Plocha systémové hranice budovy	A	2 364,0 m ²
Objem budovy	V	4 189,6 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,56 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		výchozí stav	
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,47	W/(m ² .K)
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,96	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,04	

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: celá budova Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1101.8 \text{ m}^2$				výchozí stav		
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE				2,04		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,96		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,47		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17
Platnost štítku do: 19.7.2027			Datum: 19.7.2017			
			Jméno a příjmení: Ing. Jan Schwarzer, Ph.D			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	
Místo:	Česká Lípa	Zadavatel: Město Česká Lípa
Zpracovatel:		
Zakázka:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	Archiv:
Projektant:	Design 4 – projekty staveb, s.r.o	Datum: 19.07.2017
E-mail:	design4@design4.cz	Telefon: +420 270 003 300

Knihovna

VÝCHOZÍ STAV - ZÓNA 18-22°C

Plocha systémové hranice zóny	A	1 904,6 m ²
Objem zóny	V	3 556,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,54 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	výchozí stav		
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,46	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,46	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,46	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,35	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	2 104,56	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,11	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,39	

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

Referenční budova

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

výchozí stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		609,19	182,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		5,46	9,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		263,49	395,2
R1	E	1,000	0,24	0,16		513,22	123,2
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	55,04	11,1
F1	zemina	0,633	0,45	0,30	0,28	266,70	76,0
F2	zemina	0,518	0,45	0,30	0,23	191,48	44,6
celkem						1 904,57	842,13

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,46	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,46	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,46	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		146,81	44,0
W2	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
W1	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		103,78	31,1
SO1	E	1,000	0,30	0,25		157,64	47,3
W2	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
W1	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		121,37	36,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		11,10	3,3
SO2	E	1,000	0,30	0,20		33,47	10,0
W4	E	1,000	1,50	1,20		55,44	83,2
W5	E	1,000	1,50	1,20		60,48	90,7
D1	E	1,000	1,50	1,20		5,17	7,7
SO2	E	1,000	0,30	0,20		35,02	10,5
W2	E	1,000	1,50	1,20		51,84	77,8
W3	E	1,000	1,50	1,20		38,88	58,3
W1	E	1,000	1,50	1,20		28,08	42,1
D4	E	1,000	1,70	1,20		3,36	5,7
W9	E	1,000	1,50	1,20		1,23	1,8
D2	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W7	E	1,000	1,50	1,20		0,77	1,2
R1	E	1,000	0,24	0,16		513,22	123,2
F1	zemina	0,633	0,45	0,30	0,28	266,70	76,0
F2	zemina	0,518	0,45	0,30	0,23	191,48	44,6
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	55,04	11,1
celkem						1 904,57	842,13

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	výchozí stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30	Z	E	1,000	1,175		146,8	172,5
W2	1,50	Z	E	1,000	2,400		8,6	20,7
W1	1,50	Z	E	1,000	2,400		2,2	5,2
SO1	0,30	J	E	1,000	1,175		103,8	121,9
SO1	0,30	V	E	1,000	1,175		157,6	185,2
W2	1,50	V	E	1,000	2,400		8,6	20,7
W1	1,50	V	E	1,000	2,400		2,2	5,2
SO1	0,30	S	E	1,000	1,175		121,4	142,6
SO1	0,30	H	E	1,000	1,175		11,1	13,0
SO2	0,30	J	E	1,000	0,911		33,5	30,5
W4	1,50	J	E	1,000	2,400		55,4	133,1
W5	1,50	J	E	1,000	2,400		60,5	145,2
D1	1,50	J	E	1,000	2,400		5,2	12,4
SO2	0,30	S	E	1,000	0,911		35,0	31,9
W2	1,50	S	E	1,000	2,400		51,8	124,4
W3	1,50	S	E	1,000	2,400		38,9	93,3
W1	1,50	S	E	1,000	2,400		28,1	67,4
D4	1,70	S	E	1,000	4,000		3,4	13,4
W9	1,50	S	E	1,000	2,400		1,2	3,0
D2	1,70	S	E	1,000	4,000		2,1	8,4
W7	1,50	S	E	1,000	2,400		0,8	1,8
R1	0,24	H	E	1,000	0,553		513,2	283,6
F1	0,45	H	Z	0,183	3,931	0,719	266,7	191,8
F2	0,45	H	Z	0,290	1,188	0,344	191,5	65,9
F3	0,45	H	Z	0,093	4,139	0,383	55,0	21,1
ΔU _{em} 1				1	0,100		1904,6	190,5
suma							1 904,6	2104,6

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: Zóna 18-22°C Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A _c = 932.8 m ²				výchozí stav		
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <div></div>				<div></div> <div>F</div> <div></div>		
KLASIFIKACE				2,39		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K) U _{em} = H _T /A				1,11		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 U _{em,N} ve W/(m ² .K)				0,46		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U _{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U _{em}	0,23	0,35	0,46	0,69	0,92	1,16
Platnost štítku do: 19.7.2027			Datum: 19.7.2017			
			Jméno a příjmení: Ing.Jan Schwarzer, Ph.D.			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	
Místo:	Česká Lípa	Zadavatel: Město Česká Lípa
Zpracovatel:		
Zakázka:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	Archiv:
Projektant:	Design 4 – projekty staveb, s.r.o	Datum: 19.07.2017
E-mail:	design4@design4.cz	Telefon: +420 270 003 300

Knihovna

VÝCHOZÍ STAV - ZÓNA 16°C

Plocha systémové hranice zóny	A	459,4 m ²
Objem zóny	V	633,5 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,73 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	16 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,33

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	výchozí stav		
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,38	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,38	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,51	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,38	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	397,38	W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,87	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	1,70	

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

Referenční budova

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

výchozí stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		70,42	21,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		7,77	13,2
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		37,05	55,6
R1	E	1,000	0,24	0,16		172,08	41,3
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	172,08	34,6
celkem						459,40	165,80

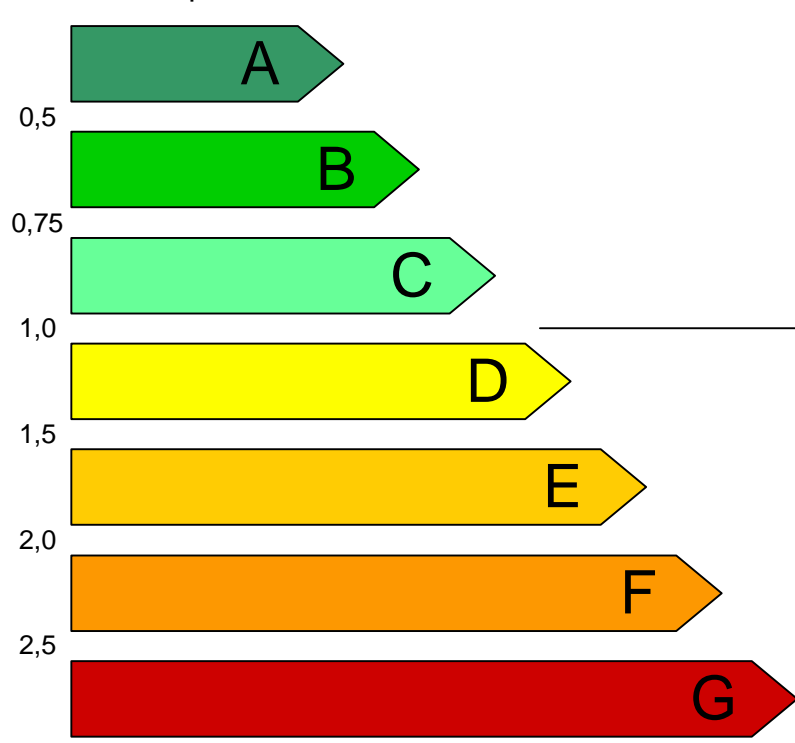

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,38	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,38	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,51	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		11,22	3,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		12,48	3,7
SO1	E	1,000	0,30	0,25		34,54	10,4
SO2	E	1,000	0,30	0,20		1,45	0,4
W2	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
D2	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W7	E	1,000	1,50	1,20		0,77	1,2
W1	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
SO2	E	1,000	0,30	0,20		10,73	3,2
D3	E	1,000	1,70	1,20		5,67	9,6
W8	E	1,000	1,50	1,20		2,08	3,1
W6	E	1,000	1,50	1,20		27,72	41,6
R1	E	1,000	0,24	0,16		172,08	41,3
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	172,08	34,6
celkem						459,40	165,80

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	$U_{N,20}$	ss	Pzk	výchozí stav				
				b	U W/(m ² .K)	U_{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30	S	E	1,000	1,175		11,2	13,2
SO1	0,30	V	E	1,000	1,175		12,5	14,7
SO1	0,30	J	E	1,000	1,175		34,5	40,6
SO2	0,30	S	E	1,000	0,911		1,5	1,3
W2	1,50	S	E	1,000	2,400		4,3	10,4
D2	1,70	S	E	1,000	4,000		2,1	8,4
W7	1,50	S	E	1,000	2,400		0,8	1,8
W1	1,50	S	E	1,000	2,400		2,2	5,2
SO2	0,30	J	E	1,000	0,911		10,7	9,8
D3	1,70	J	E	1,000	2,400		5,7	13,6
W8	1,50	J	E	1,000	2,400		2,1	5,0
W6	1,50	J	E	1,000	2,400		27,7	66,5
R1	0,24	H	E	1,000	0,553		172,1	95,1
F3	0,45	H	Z	0,093	4,139	0,383	172,1	65,9
$\Delta U_{em} 2$				1	0,1		459,4	45,9
suma							459,4	397,4

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: Zóna 16°C Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 169.0 \text{ m}^2$				výchozí stav			
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná							
KLASIFIKACE							1,70
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$							0,87
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,51			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}							
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	
U_{em}	0,25	0,38	0,51	0,76	1,02	1,27	
Platnost štítku do : 19.7.2027			Datum: 19.7.2017				
			Jméno a příjmení: Ing.Jan Schwarzer, Ph.D.				

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa

Místo: Česká Lípa

Zadavatel: Město Česká Lípa

Zpracovatel:

Zakázka: Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa

Archiv:

Projektant: Design 4 – projekty staveb, s.r.o.

Datum: 19.07.2017

E-mail: design4@design4.cz

Telefon: +420 270 003 300

Knihovna

NOVÝ STAV - BUDOVA CELKEM

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla celého objektu je vypočtena vážením jednotlivých zón objektu. Jedná se o stejný princip výpočtu, který je použit ve vyhlášce č.78/2013 Sb.

Plocha systémové hranice budovy	A	2 364,0 m ²
Objem budovy	V	4 189,6 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,56 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		nový stav	
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,46	W/(m ² .K)
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,29	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,63	

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: celá budova Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1101.8 \text{ m}^2$				nový stav		
CI Velmi úsporná 0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5 Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE				0,63		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,29		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,46		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,46	0,69	0,93	1,16
Platnost štítku do: 19.7.2027			Datum: 19.7.2017			
			Jméno a příjmení: Ing. Jan Schwarzer, Ph.D			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	
Místo:	Česká Lípa	Zadavatel: Město Česká Lípa
Zpracovatel:		
Zakázka:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	Archiv:
Projektant:	Design 4 – projekty staveb, s.r.o	Datum: 19.07.2017
E-mail:	design4@design4.cz	Telefon: +420 270 003 300

Knihovna

NOVÝ STAV - ZÓNA 18-22°C

Plocha systémové hranice zóny	A	1 904,6 m ²
Objem zóny	V	3 556,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,54 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	nový stav		
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,46	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,46	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,46	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,34	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	577,28	W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,30	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,66	

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

Referenční budova

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

nový stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		615,33	184,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		17,83	30,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		244,97	367,5
R1	E	1,000	0,24	0,16		513,22	123,2
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	55,04	11,1
F2	zemina	0,518	0,45	0,30	0,23	191,48	44,6
F1	zemina	0,633	0,45	0,30	0,28	266,70	76,0
celkem						1 904,57	837,23

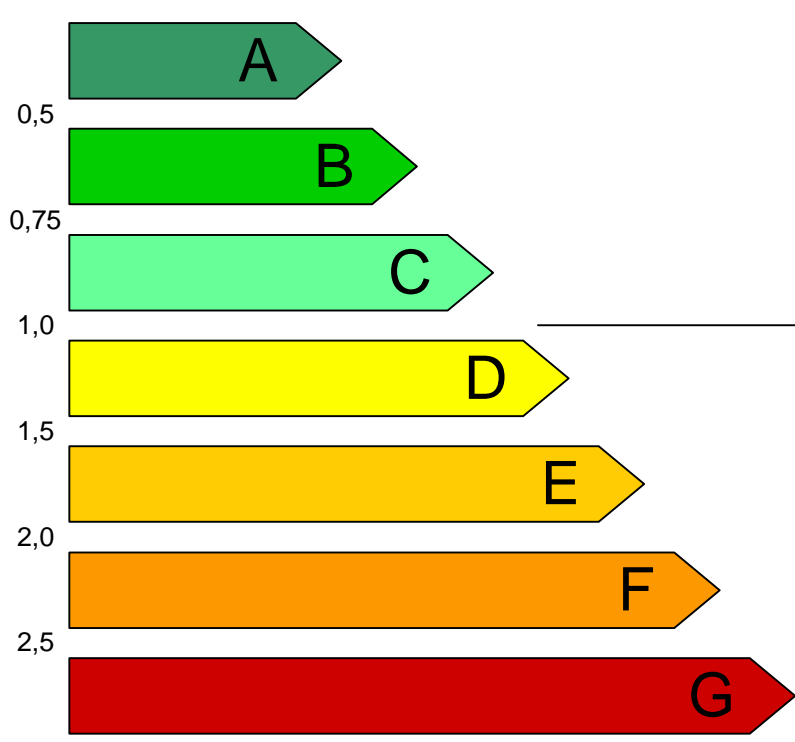
$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,46	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,46	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,46	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		146,81	44,0
W2	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
W1	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		103,78	31,1
SO1	E	1,000	0,30	0,25		156,92	47,1
W2	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
D3	E	1,000	1,70	1,20		2,88	4,9
SO1	E	1,000	0,30	0,25		121,37	36,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		11,10	3,3
SO2	E	1,000	0,30	0,20		32,88	9,9
W4	E	1,000	1,50	1,20		7,56	11,3
W5	E	1,000	1,50	1,20		100,80	151,2
D1	E	1,000	1,70	1,20		4,60	7,8
W7	E	1,000	1,50	1,20		1,16	1,7
W6	E	1,000	1,50	1,20		7,56	11,3
SO2	E	1,000	0,30	0,20		42,48	12,7
W2	E	1,000	1,50	1,20		51,84	77,8
W1	E	1,000	1,50	1,20		41,04	61,6
D2	E	1,000	1,70	1,20		10,35	17,6
W8	E	1,000	1,50	1,20		2,61	3,9
W3	E	1,000	1,50	1,20		12,96	19,4
R1	E	1,000	0,24	0,16		513,22	123,2
F1	zemina	0,633	0,45	0,30	0,28	266,70	76,0
F2	zemina	0,518	0,45	0,30	0,23	191,48	44,6
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	55,04	11,1
celkem						1 904,57	837,23

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	$U_{N,20}$	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U_{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30	Z	E	1,000	0,202		146,8	29,7
W2	1,50	Z	E	1,000	0,900		8,6	7,8
W1	1,50	Z	E	1,000	0,900		2,2	1,9
SO1	0,30	J	E	1,000	0,202		103,8	21,0
SO1	0,30	V	E	1,000	0,202		156,9	31,7
W2	1,50	V	E	1,000	0,900		8,6	7,8
D3	1,70	V	E	1,000	1,200		2,9	3,5
SO1	0,30	S	E	1,000	0,202		121,4	24,5
SO1	0,30	H	E	1,000	0,202		11,1	2,2
SO2	0,30	J	E	1,000	0,155		32,9	5,1
W4	1,50	J	E	1,000	0,900		7,6	6,8
W5	1,50	J	E	1,000	0,900		100,8	90,7
D1	1,70	J	E	1,000	1,200		4,6	5,5
100/58 Nadsvětлік D1	1,50	J	E	1,000	1,200		1,2	1,4
W6	1,50	J	E	1,000	0,900		7,6	6,8
SO2	0,30	S	E	1,000	0,155		42,5	6,6
W2	1,50	S	E	1,000	0,900		51,8	46,7
W1	1,50	S	E	1,000	0,900		41,0	36,9
D2	1,70	S	E	1,000	1,200		10,3	12,4
150/58 nadsvětлік D2	1,50	S	E	1,000	1,200		2,6	3,1
W3	1,50	S	E	1,000	0,900		13,0	11,7
R1	0,24	H	E	1,000	0,114		513,2	58,6
F1	0,45	H	Z	0,719	0,231	0,166	266,7	44,3
F2	0,45	H	Z	0,620	0,231	0,143	191,5	27,4
F3	0,45	H	Z	0,572	0,224	0,128	55,0	7,0
$\Delta U_{em} 1$				1,00	0,040		1 904,6	76,2
suma							1 904,6	577,3

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: Zóna 18-22°C Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 932.8 \text{ m}^2$				nový stav		
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE				0,66		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,30		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,46		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,34	0,46	0,69	0,92	1,15
Platnost štítku do: 19.7.2027			Datum: 19.7.2017			
			Jméno a příjmení: Ing.Jan Schwarzer, Ph.D.			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa		
Místo:	Česká Lípa	Zadavatel:	Město Česká Lípa
Zpracovatel:			
Zakázka:	Knihovna na sídlišti Špičák Česká Lípa	Archiv:	
Projektant:	Design 4 – projekty staveb, s.r.o	Datum:	19.07.2017
E-mail:	design4@design4.cz	Telefon:	+420 270 003 300

Knihovna

NOVÝ STAV - ZÓNA 16°C

Plocha systémové hranice zóny	A	459,4 m ²
Objem zóny	V	633,5 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,73 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	16 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,33

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	nový stav		
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,36	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,36	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,48	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,36	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	109,62	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,24	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,49	

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

Referenční budova

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

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		76,36	22,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		38,88	58,3
R1	E	1,000	0,24	0,16		172,08	41,3
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	172,08	34,6
celkem						459,40	157,11

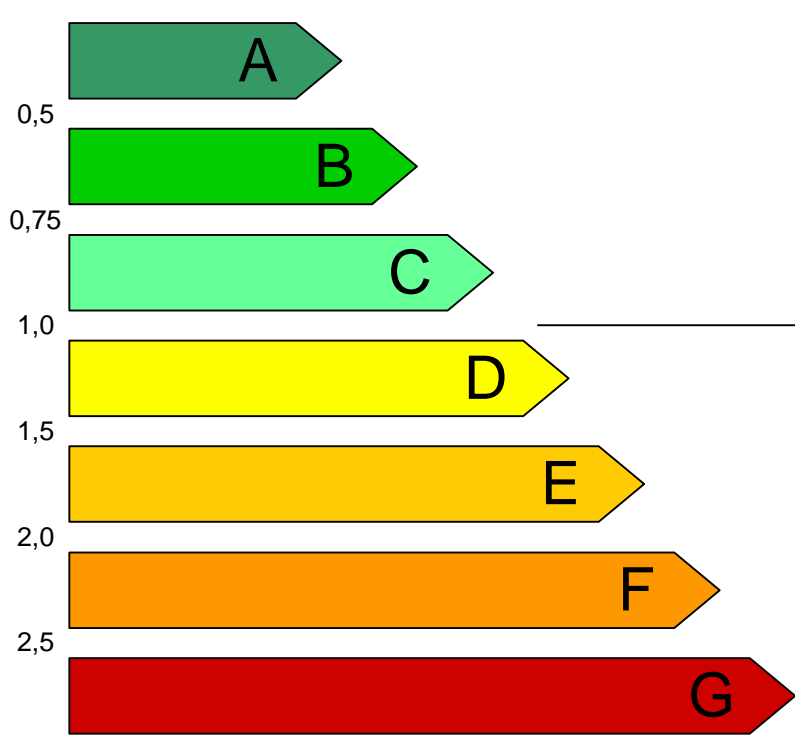

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,48	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		11,22	3,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		12,48	3,7
SO1	E	1,000	0,30	0,25		34,54	10,4
SO2	E	1,000	0,30	0,20		2,16	0,6
W2	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
SO2	E	1,000	0,30	0,20		15,96	4,8
W2	E	1,000	1,50	1,20		25,92	38,9
W1	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
R1	E	1,000	0,24	0,16		172,08	41,3
F3	zemina	0,447	0,45	0,30	0,20	172,08	34,6
celkem						459,40	157,11

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1	0,30	S	E	1,000	0,202		11,2	2,3
SO1	0,30	V	E	1,000	0,202		12,5	2,5
SO1	0,30	J	E	1,000	0,202		34,5	7,0
SO2	0,30	S	E	1,000	0,155		2,2	0,3
W2	1,50	S	E	1,000	0,900		8,6	7,8
SO2	0,30	J	E	1,000	0,155		16,0	2,5
W2	1,50	J	E	1,000	0,900		25,9	23,3
W1	1,50	J	E	1,000	0,900		4,3	3,9
R1	0,24	H	E	1,000	0,114		172,1	19,7
F3	0,45	H	Z	0,572	0,224	0,128	172,1	22,0
ΔU _{em 2}				1,00	0,040		459,4	18,4
suma							459,4	109,6

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Knihovna Posuzovaná část: Zóna 16°C Adresa budovy: Červeného kříže 2563, 470 06 Česká Lípa				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 169.0 \text{ m}^2$				nový stav		
CI Velmi úsporná  <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>						
KLASIFIKACE				0,49		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,24		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,48		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,24	0,36	0,48	0,72	0,97	1,21
Platnost štítku do: 19.7.2027			Datum: 19.7.2017			
			Jméno a příjmení: Ing.Jan Schwarzer, Ph.D.			

PŘÍLOHA Č. 5:

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
DLE VYHL. Č. 78/2013 Sb.**

PROTOKOL PRŮKAZU**Účel zpracování průkazu**

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Příloha žádosti o dotaci PO 5, SC 5.1 | |

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Červeného kříže 2563 470 06 Česká Lípa
Katastrální území:	Česká Lípa [621382]
Parcelní číslo:	5825/110
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu):	80. léta 20. století
Vlastník nebo stavebník:	Město Česká Lípa
Adresa:	náměstí T. G. Masaryka 1/1 470 01 Česká Lípa
IČ:	00260428
Telefon:	487 881 111
email:	mesto@mucl.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: Knihovna, polyfunkční komunitní centrum		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	4 189,6
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 364,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,564
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	1 190,0

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí:	
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo <input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}
		Vypočtená hodnota U _j	Referenční hodnota U _{N,rq,j}	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 +180 MV TF PROFI	598,2	0,20	0,30 / 0,25	-	1,00	120,9
W2 240/180	8,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	7,8
W2 240/180	60,5	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	54,4
W2 240/180	8,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	7,8
W2 240/180	25,9	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	23,3
D3 120/240	2,9	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	3,5
SO2 stěna YTONG 300+180 MV TF PROFI	93,5	0,15	0,30 / 0,25	-	1,00	14,5
W4 120/210	7,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	6,8
W5 240/210	100,8	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	90,7
D1 100/230	4,6	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	5,5
100/58 nadsvětlík D1	1,2	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	1,4
R1 +200 Isover EPS 150S	685,3	0,11	0,24 / 0,16	-	1,00	78,3
F1 +160 EPS 150S	266,7	0,23	0,45 / 0,30	-	0,72	44,3
D2 150/230	10,3	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	12,4
150/58 nadsvětlík D2	2,6	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	3,1
W1 120/180	41,0	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	36,9
W1 120/180	2,2	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,9
W1 120/180	4,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,9
F3 Podlaha stř.č.	227,1	0,22	0,45 / 0,30	-	0,57	29,1
W6 360/210	7,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	6,8
W3 360/180	13,0	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	11,7
F2 Podlaha soc.pr.	191,5	0,23	0,45 / 0,30	-	0,62	27,4
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	2 364,0	0,040	-	-	1,00	94,6
Celkem	2 364,0	-	-	-	-	686,9

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy

a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Knihovna, SONS	20,0	927,3	0,50
Aula, soc. zař.	20,0	378,1	0,43
Spol. místn., klubovny	20,0	927,3	0,47
Sociální zařízení	20,0	1 323,4	0,42
Archivní depozitář	16,0	633,5	0,48

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
Budova celkem	0,291	0,462	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Ergonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Knihovna, SONS	CZT	CZT do 50% OZE	100,0	280,0	-	85,0	88,0
Aula, soc. zař.						85,0	88,0
Spol. místn., klubovny						85,0	88,0
Sociální zařízení						85,0	88,0
Archivní depozitář						85,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo COP _{H,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Knihovna, SONS	CZT	-	80,0	-
Aula, soc. zař.				
Spol. místn., klubovny				
Sociální zařízení				
Archivní depozitář				

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání								
Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergonomositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m ³ /hod]	[W·s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Knihovna, SONS	Přírozené větrání	-	-	-	-	-	-	-
Aula, soc. zař.	Směšené větrání (odtah na soc. zař.)	Elektrická energie	0,0	0,0	90,0 (10,0)	8,0	90	320,0
Spol. místn., klubovny	Přírozené větrání	-	-	-	-	-	-	-
Sociální zařízení	Nucené větrání - odtah	Elektrická energie	0,0	0,0	100,0	194,0	2 880	242,5
Archivní depozitář	Přírozené větrání	-	-	-	-	-	-	-
Budova celkem	Směšené větrání	Elektrická energie	0,0	0,0	-	202,0	2 970	244,8

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergonomositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody Q _{W,st}	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody Q _{W,dis}
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Celá budova	CZT	CZT do 50% OZE	100,0	140,0	0	*99,0	0,0	152,3

*Jedná se účinnost výroby tepla pro předávací stanici (=účinnost předání tepla ve vlastním deskovém výměníku topná voda – TV)

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Celá budova	CZT	*99,0	85,0	-

*Jedná se účinnost výroby tepla pro předávací stanici (=účinnost předání tepla ve vlastním deskovém výměníku topná voda – TV)

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny PL,lx
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Knihovna, SONS	Zářivková	100,0	2,199	0,05
Aula, soc. zař.	Kombinovaná	100,0	0,544	0,04
Spol. místn., klubovny	Zářivková	100,0	2,203	0,05
Sociální zařízení	Zářivková	100,0	0,256	0,02
Archivní depozitář	Zářivková	100,0	0,548	0,06
Budova celkem	Kombinovaná	-	5,750	-

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova zóna	Vytápění EPH	Chlazení EPC	Nucené větrání EPF		Příprava teplé vody EPW	Osvětlení EPL	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Knihovna, SONS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aula, soc. zař.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spol. místn., klubovny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sociální zařízení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Archivní depozitář	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání: NV1 - bez úpravy vlhčením

NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE: OZE I - pro budovu

OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	65 398	143 395	263	143 658	120,7
	Hodnocená	73 965	98 883	147	99 031	83,2
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční	0	0	1 129	1 129	0,9
	Hodnocená	0	0	131	131	0,1
Úprava vzduchu	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	1 254	5 711	109	5 820	4,9
	Hodnocená	1 254	4 959	59	5 018	4,2
Osvětlení	Referenční	15 199	15 199	0	15 199	12,8
	Hodnocená	12 957	12 957	0	12 957	10,9

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EPCHP - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Kogenerační jednotka EPCHP - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Fotovoltaické panely EPPV - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Solární termické systémy QH,sc,sys - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	13 295	3,2	3,0	42 543	39 884
CZT do 50% OZE	103 842	1,1	1,0	114 226	103 842
Celkem	117 137	x	x	156 769	143 726

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	165 823,5	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		117 136,6		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	139,4		
(9)	Hodnocená budova		98,4		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii - Výpočet referenční hodnoty požadovaný po 1.1.2015

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	207 745,0	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		143 725,8		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	174,6		
(13)	Hodnocená budova		120,8		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	156 768,9
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	13 043,1
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	8,3

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	-	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	-	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ano	-	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Prostá doba návratnosti solární soustavy pro přípravu TV je delší než doba životního cyklu zařízení. Navíc vzhledem k charakteru předpokládaného typického užívání budovy (o víkendech mimo provoz) není zajištěn trvalý odběr dodané tepelné energie. (OZE)</p> <p>Vzhledem k charakteru spotřeby tepelné energie (odpadní teplo KVET) není instalace systému KVET vhodná. (KVET)</p> <p>Budova je již napojena na soustavu zásobování tepelnou energií, která zde slouží pro vytápění a přípravu TV. (SZTE)</p> <p>Vzhledem k vysokým nákladům na vytápění a přípravu TV pomocí tepla ze SZTE (703,3 Kč/GJ vč. DPH, rok 2016) lze uvažovat o provedení plynovodní přípojky a instalaci plynového absorpčního tepelného čerpadla vzduch-voda do kompletně zatepleného objektu (nutno ověřit výkon otopné soustavy, zda-li vyhovuje při snížené teplotě otopné vody)! Jako bivalentní zdroj a zdroj přípravy TV by sloužil kondenzační kotel. Jednotka TČ, kondenzační kotel, akumulární nádoba, příp. zásobník TV v případě nepřímotopného ohřevu by byly umístěny v technické místnosti namísto stávající výměňkové stanice, příp. v nově zbudované technické místnosti ve střední části budovy při jižní fasádě. Při uvažování ceny vyráběného tepla ze zemního plynu (450 Kč/GJ s DPH) je ovšem prostá doba návratnosti takovéto instalace cca 18,8 let a převyšuje tak životnost instalovaného zařízení. (TČ)</p>			
Datum vypracování analýzy	29.6.2017			
Zpracovatel analýzy	Ing. Bc. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	0	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění	0	0	0
chlazení	0	0	0
Větrání (VZT jednotky s se ZZT)	101,574	15 563	11 691
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
osvětlení	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	0	0	0
<u>Ostatní</u>	0	0	0
<u>Celkem</u>	101,574	15 563	11 691

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Již navrženo	Ano	Již navrženo	Ne
Funkční vhodnost	Již navrženo	Ano	Již navrženo	Ne
Ekonomická vhodnost	Již navrženo	Ne	Již navrženo	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Tento PENB je součástí dokumentu energetického posouzení „Stavební úpravy knihovny č.p. 2563 na sídlišti Špičák pro účely polyfunkčního komunitního centra“, ve kterém se počítá s kompletním zateplením objektu a výměně výplní tak, aby nově zateplené/vyměněné konstrukce splňovaly doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, resp. okna $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Další zateplování konstrukcí by v současnosti z ekonomického hlediska nemělo ekonomické opodstatnění. (Stavební prvky a konstrukce budovy)</p> <p>S ohledem na hygienické požadavky na zajištění větrání v pobytových místnostech (přívod aula, společenská místnost, klubovny, odvod aula, soc. zař.) dle vyhl. č. 20/2012 Sb. je vhodné zvážit instalaci řízeného větrání se zpětným získáváním tepla. Výhodou je zvýšení kvality vnitřního prostředí a komfortu užívání (eliminace rizika vzniku plísní při vysoké relativní vlhkosti způsobené nedostatečným větráním). Nevýhodou instalace řízeného větrání je zvýšení spotřeby elektrické energie pro zajištění větrání (doprava vzduchu – pohon ventilátorů) a nárůst provozních nákladů na pravidelný servis a výměnu filtrů, z ekonomického hlediska tedy není doporučena. (TZB)</p> <p>Doporučuje se zavést a uplatňovat principy energetického managementu, které jsou navrženy energetickým posouzením „Stavební úpravy knihovny č.p. 2563 na sídlišti Špičák pro účely polyfunkčního komunitního centra“. (Obsluha a provoz systémů budovy)</p> <p>Při obměně zastaralých elektrických spotřebičů se doporučuje zohlednit ve výběrových kritériích, do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie. (Ostatní)</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	29.6.2017			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Bc. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	-
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Bc. Daniela Kreisingerová
Číslo oprávnění MPO	1660
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	96633.0
----------------------	---------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	29.6.2017
---------------------------	-----------

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Červeného kříže 2563**

PSČ, místo: **470 06 Česká Lípa**

Typ budovy: **Knihovna, polyfunkční komunitní centru**

Plocha obálky budovy: **2363,97 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,56 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **1189,96 m²**

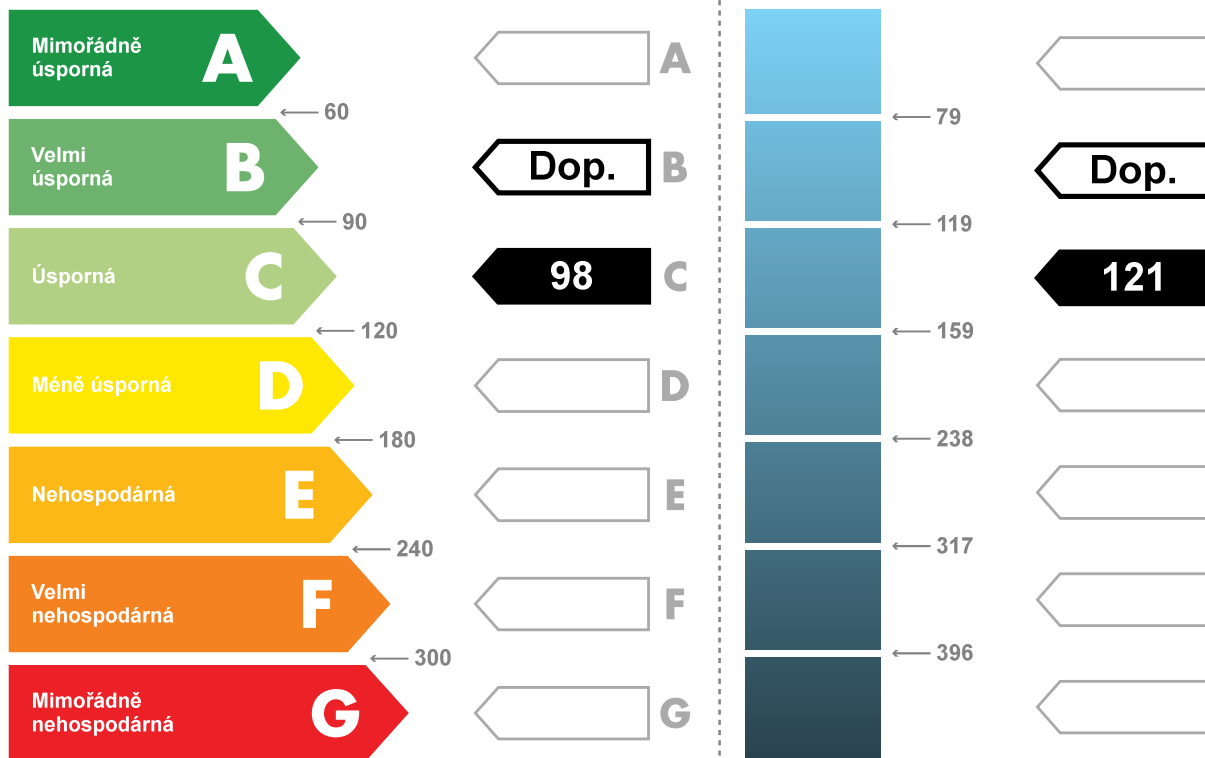


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



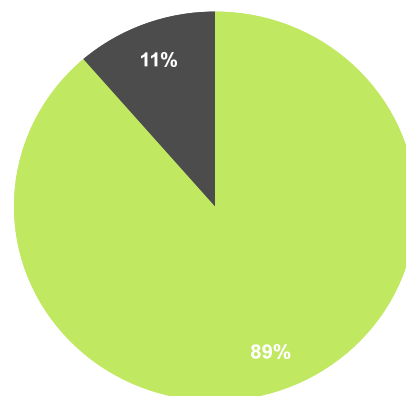
Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

117,1

143,7

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

**PODÍL ENERGOONOSITELŮ
NA DODANÉ ENERGII**Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

CZT do 50% OZE - 103,8

Elektrina ze sítě - 13,3

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)					
Mimořádně úsporná							
A				0			
B	0,29			Dop.			
C		83				4	11
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		99,0		0,1		5,0	13,0

Zpracovatel: Ing. Bc. Daniela Kreisingerová

Kontakt: Energy Benefit Centre, a.s.

kontakt@energy-benefit.cz

Osvědčení č.: 1660

Vyhotoveno dne: 19.7.2017

Podpis:

PŘÍLOHA Č. 6: KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVĚNÍ

Podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

r. č. 710517/116

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly kotlů

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly klimatizace

s platností od 29.8.2008

provádět energetický audit

s platností od 28.4.2010



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

Číslo oprávnění: 0318

V Praze dne 28. dubna 2010


Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

**PŘÍLOHA Č. 7: KOPIE SPOLEČNÉHO STANOVISKA ODBORU
ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA
PRŮMYSLU A OBCHODU**

SPOLEČNÉ STANOVISKO

**ODBORU ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU**

**k účasti osob s oprávněním k provádění činností energetického specialisty na základě
autorizace podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, na
přípravě žádostí o poskytnutí dotace v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu Životní
prostředí 2014 - 2020**

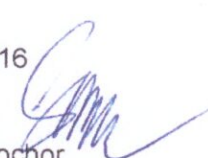
V rámci výzvy na snižování energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie ve Specifickém cíli 5.1, Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (dále jen „OPŽP“), je zakotven požadavek na provedení energetického posouzení za účelem posouzení 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. Toto energetické posouzení vychází z energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění (dále jen „zákon“), ale nelze ho za tento posudek považovat, vzhledem k jeho rozšíření zaměřených na prokazování specifických cílů programu v oblasti životního prostředí. I přes tuto skutečnost je nutné zajistit, aby bylo energetické posouzení pro poskytnutí dotace zpracováno odpovědnou a kvalifikovanou osobou pro tuto činnost.

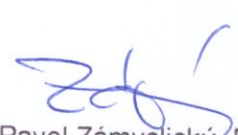
Vzhledem k výše uvedenému, došlo k dohodě mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem životního prostředí, že energetické posouzení pro předložení žádosti v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu životního prostředí 2014 - 2020 je oprávněna provést pouze osoba, která má platné oprávnění k provádění činností energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Ministerstvo průmyslu a obchodu tímto sděluje, že bylo Ministerstvem životního prostředí informováno o požadavku využití odborné kvalifikace energetických specialistů podle § 10 odst. 1 a) zákona pro potřeby zpracování energetického posouzení za účelem zpracování posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie a souhlasí s vydáváním tohoto posouzení energetickým specialistou oprávněného podle zákona za podmínek, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro tyto potřeby budou osoby oprávněné k provádění činností energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis.

Na toto energetické posouzení se nevztahují povinnosti týkající se činností energetických specialistů uvedené v zákoně, především v § 10 odst. 6, neboť se nejedná o činnost podle § 6a, 7a, 9 a 9a tohoto zákona.

V Praze dne . listopadu 2016


Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinností a úspor
MPO


Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.
ředitel energetiky a klimatu MŽP