

Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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



Název posudku:	Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk - Domov mládeže
Místo objektu:	Zámecká 1, 564 01 Žamberk
Katastrální území:	Žamberk [794368]
č. parc:	1946/1

Zpracoval:	Ing. Ctibor Hůlka, energetický expert jmenovaný MPO pod číslem 269
------------	--

Datum zpracování:	14. 3. 2016	Evidenční číslo EP	2015-021425-SeV
-------------------	-------------	--------------------	-----------------



Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku	3
2. Identifikační údaje.....	4
3. Podklady pro zpracování energetického posudku	5
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	7
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav	14
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	15
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu.....	17
4. Navrhovaná opatření	19
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	21
4.3 Celková energetická bilance	22
5. Ekologické vyhodnocení	22
5.1 Výpočet emisí CO ₂	24
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	25
6. Ekonomické vyhodnocení.....	25
7. Management hospodaření s energiemi	28
7.1. Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	28
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	31
9. Závěr	34
Evidenční list energetického posudku	36
Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	42
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	45
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky stávající budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	46
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky nové budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	47
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	48
Příloha č. 6 – Fotodokumentace.....	49



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.).

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.



2. Identifikační údaje

Předmět energetického posudku:	Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk	
	- Domov mládeže	
Místo stavby:	Zámecká 1 564 01 Žamberk	
Typ objektu:	Domov mládeže	
Vlastník:	Pardubický kraj Komenského náměstí 125 532 11 Pardubice IČ: 70892822	Kontaktní osoba: Ing. Tomáš Ostruszka +420 466 026 346 tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz
Dodavatel:	DEKPROJEKT s.r.o. Tiskařská 10/257 budova TTC 108 00 Praha 10 tel.: 234 054 284 fax: 234 054 291	IČ: 27642411 DIČ: CZ699000797 Bankovní spojení: Komerční banka Praha 9 35-7899980247/0100
Zhotovitel:	Ing. Ctibor Hůlka energetický expert jmenovaný MPO pod číslem 269 Alšova 1026 542 32 Úpice tel.: +420 234 054 284 email.: ctibor.hulka@dek-cz.com	
Spolupráce:	Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D. Ing. Roman Pavelka	
Datum:	březen 2016	



3. Podklady pro zpracování energetického posudku

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

[1] Průzkum objektu provedl dne 25. 9. 2015 Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D. (DEKPROJEKT s.r.o.)

[2] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

[3] TNI 73 0331 - Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet

[4] Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitosti energetického auditu a energetického posudku

[5] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

[6] Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

[7] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími

dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

[8] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

[9] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

[10] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

[11] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

[12] ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda

[13] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody

[14] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov

[15] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky

[16] ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

[17] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky

[18] Projektová dokumentace: „Realizace úspor – SŠ obchodu, řemesel a služeb Žamberk, zámek a domov mládeže“, 2/2016, vypracoval: KIP spol. s r.o.

[19] Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018)



[20] 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)

Pozn.: Všechny uvedené předpisy jsou v aktuálním znění (včetně změn platných ke dni zpracování)



3.1. Popis stávajícího stavu budovy

Údaje o předmětu EP:

Předmětem energetického posudku je Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk – objekt Domov mládeže. Objekt byl postaven v polovině devadesátých let minulého století.

V době zpracování posudku je v objektu ubytováno 25 studentů. Pokoje jsou vytápěny na 20°C, ostatní prostory jsou vytápěny na 15°C. Objekt je využíván celoročně.

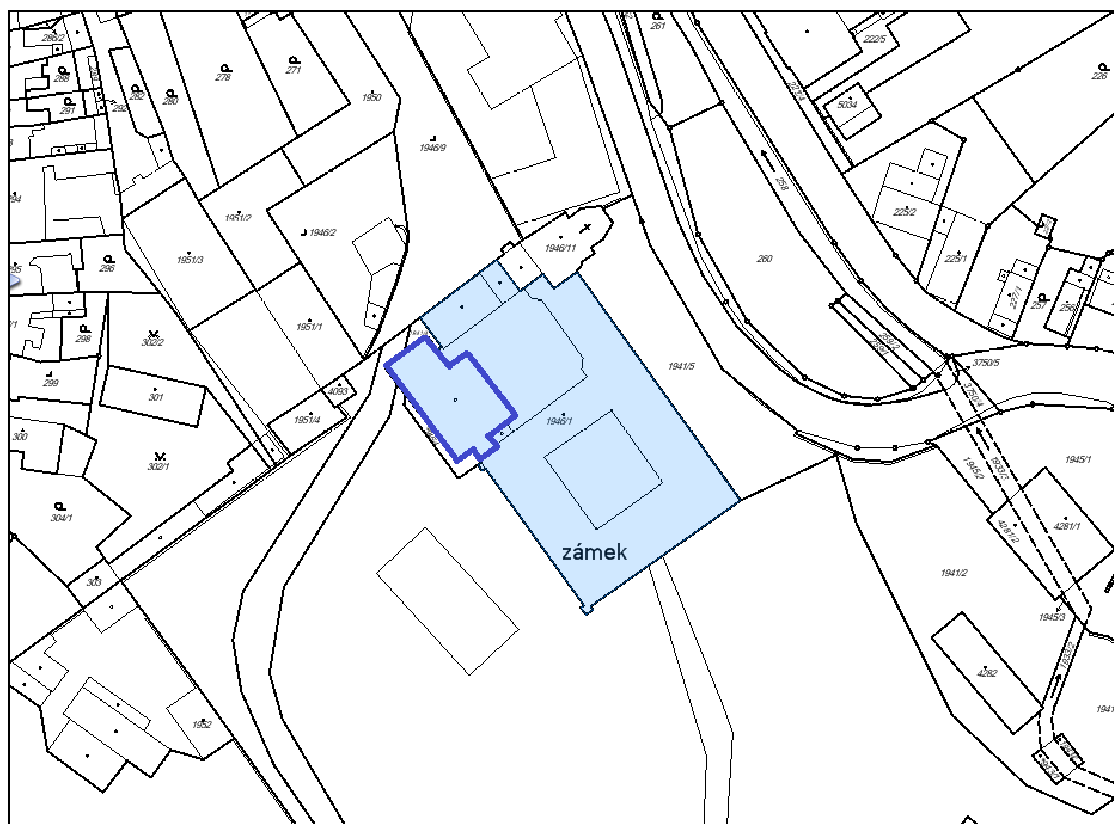
Objekt má vlastní energetický zdroj pro vytápění i přípravu teplé vody. Zdrojem tepla na vytápění pro objekt je kondenzační kotel Vaillant VKK 2006/3-E-HL (primární zdroj) o výkonu 200 kW a dva záložní plynové kotle ORTAS 250 NT o výkonu 250 kW, které se spínají pouze při nižších venkovních teplotách. Plynové kotle jsou umístěny v kotelně, která je situována v 1.PP objektu. Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem, který zajišťují oběhová čerpadla. Otopné plochy jsou tvořeny deskovými otopnými tělesy, které jsou opatřeny termostatickými ventily s IRC termoregulačními hlavicemi. Rozvody jsou v suterénu opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 30 až 50 mm (dle průměru potrubí) a hliníkovou fólií resp. mirelonem tl. 25 mm. Přístupné rozvody byly v rámci metody EPC, která je na objektu uplatňována, revidovány.

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí dvou zásobníkových ohřivačů teplé vody o objemu 2 x 1 000 litrů. Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody jsou výše uvedené plynové kotle. Přenos tepla k zásobníkovým ohřivačům je řešen pomocí samostatné topné větve a deskového výměníku tepla. Doplňkovým zdrojem tepla pro přípravu teplé vody především v letním období je solární systém. Na střeše objektu je instalováno celkem 24 ks solárních panelů SUNEX Basic 2.0 2C, každý o ploše 2 m² (účinná plocha 24 x 1,83 m²). Rozvody solárního systému jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací tloušťky 20 mm a jsou přivedeny k výše uvedeným zásobníkům teplé vody. Z těchto zásobníků je teplá voda dodávána do objektu domova mládeže a zároveň do provozu kuchyně v objektu zámku. Rozvody teplé vody včetně cirkulačního rozvodu od dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačů jsou vedeny pod stropem a instalační šachtou a jsou opatřeny tepelnou izolací z mirelonu do tloušťky 25 mm. Délka tohoto rozvodu včetně cirkulace je cca 60 m. Zařizovací předměty jsou osazeny pákovými bateriemi.

Vzduchotechnický systém není v objektu instalován. Objekt nemá systém chlazení. Vnitřní prostory jsou osvětleny zářivkovými svítlidly, která jsou ovládána pomocí manuálních spínačů.



Obrázek 1: Situační plán – objekt domova mládeže je zvýrazněn



Údaje o energetických vstupech

Údaje o energetických vstupech za předcházející tři roky byly získány na základě účetních dokladů a jsou uvedeny v tabulkách níže. Pro objekt zámku a domova mládeže jsou evidovány souhrnně spotřeby elektrické energie přes společný jistič (osvětlení v obou objektech, příprava TV v zámku, provoz technologie kuchyně v zámku atd.). Poměry spotřeb elektrické energie pro zámek a domov mládeže jsou odvozeny z informací o provozu objektů získaných od zástupců provozovatele objektu. Pro objekt zámku a domova mládeže jsou evidovány souhrnně také spotřeby tepla na vytápění objektů a dílčí přípravu teplé vody. Poměr spotřeby na vytápění obou objektů je odvozen na základě poměrů výpočtově stanovených potřeb tepla na vytápění obou objektů. Dodávka tepla pro přípravu teplé vody pomocí solárního systému (hodnota stanovena výpočtem) je poměrně rozdělena pro potřeby domova mládeže a provoz kuchyně v zámku.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Jedná se o spotřeby energií vyčíslené pouze pro objekt domova mládeže dle



výše uvedeného postupu. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Spotřeby a ceny elektrické energie vycházejí z faktur od společnosti Centropol Energy, a.s. Spotřeby a ceny dodaného tepla vycházejí z faktur od ing. Jana Svatoně (pronájem kotelny).

Pro výpočet nákladů za elektrickou energii bylo počítáno s cenou 3,564 Kč/kWh s DPH. Cena dodaného tepla z plynové kotelny bude uvažována 1,087 Kč/MWh s DPH.

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2013					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	(MWh)	24,7	3,60	24,7	102,8
Teplo	(GJ)	-	-	-	-
Zemní plyn	(MWh)	144,3	3,60	144,3	215,0
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)	9,4	3,60	9,4	-
Jiná paliva	(GJ)	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				178,5	317,8
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliva a energie				178,5	317,8



Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2014					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	(MWh)	21,7	3,60	21,7	77,3
Teplo	(GJ)	-	-	-	-
Zemní plyn	(MWh)	115,0	3,60	115,0	163,2
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)	9,4	3,60	9,4	-
Jiná paliva	(GJ)	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				146,2	240,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliva a energie				146,2	240,4



Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	(MWh)	24,3	3,60	24,3	88,1
Teplo	(GJ)	-	-	-	-
Zemní plyn	(MWh)	119,8	3,60	119,8	171,1
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)	9,4	3,60	9,4	-
Jiná paliva	(GJ)	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				153,5	259,2
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliva a energie				153,5	259,2



Soupis základních údajů o energetických vstupech

Průměr za 3 roky					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	(MWh)	23,6	3,60	23,6	89,4
Teplo	(GJ)	-	-	-	-
Zemní plyn	(MWh)	126,4	3,60	126,4	183,1
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)	9,4	3,60	9,4	-
Jiná paliva	(GJ)	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				159,4	272,5
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliva a energie				159,4	272,5



Údaje o vlastních zdrojích energie

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	98
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	98
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,020
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	202

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,697
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(MWh)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	506,1
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	516,5
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	516,5



3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Klimatická data:

- Zóna 1 – Pokoje
 - Vnitřní výpočtová teplota 20 °C
 - Relativní vlhkost 50 %
- Zóna 2 – Chodby, schodiště a zázemí
 - Vnitřní výpočtová teplota 18°C
 - Relativní vlhkost 50 %
- Zóna 3 – Nevytápěný suterén
- Exteriér
 - Výpočtová teplota -17 °C
 - Relativní vlhkost 84 %

Systém vytápění:

Objekt má vlastní energetický zdroj pro vytápění i přípravu teplé vody. Zdrojem tepla na vytápění objektu je kondenzační kotel Vaillant VKK 2006/3-E-HL (primární zdroj) o výkonu 200 kW a dva záložní plynové kotle ORTAS 250 NT o výkonu 250 kW, které se spínají pouze při nižších venkovních teplotách. Plynové kotle jsou umístěny v kotelně, která je situována v 1.PP objektu. Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem, který zajišťují oběhová čerpadla. Otopné plochy jsou tvořeny deskovými otopnými tělesy, které jsou opatřeny termostatickými ventily s IRC termoregulačními hlavici. Rozvody jsou v suterénu opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 30 až 50 mm (dle průměru potrubí) a hliníkovou fólií resp. mirelonem tl. 25 mm. Přístupné rozvody byly v rámci metody EPC, která je na objektu uplatňována, revidovány.

Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí dvou zásobníkových ohřivačů teplé vody o objemu 2 x 1 000 litrů. Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody jsou výše uvedené plynové kotle. Přenos tepla k zásobníkovým ohřivačům je řešen pomocí samostatné topné větve a deskového výměníku tepla. Doplňkovým zdrojem tepla pro přípravu teplé vody především v letním období je solární systém. Na střeše objektu je instalováno celkem 24 ks solárních panelů SUNEX Basic 2.0 2C, každý o ploše 2 m² (účinná plocha 24 x 1,83 m²). Rozvody solárního systému jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací tloušťky 20 mm a jsou přivedeny k výše uvedeným zásobníkům teplé vody. Z těchto zásobníků je teplá voda dodávána do objektu domova mládeže a zároveň do provozu kuchyně v objektu zámku. Rozvody teplé vody včetně cirkulačního rozvodu od dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačů jsou vedeny pod stropem a instalační šachtou a jsou opatřeny tepelnou izolací z mirelonu do tloušťky 25



mm. Délka tohoto rozvodu včetně cirkulace je cca 60 m. Zařizovací předměty jsou osazeny pákovými bateriemi.

Měření spotřeby teplé vody není instalováno. Předpokládána je roční spotřeba teplé vody 274 m³ a průměrná spotřeba tepla pro ohřev vody je 87,5 GJ/rok. Část této spotřeby je kryta solárním systémem, a to 34,0 GJ (stanoveno výpočtem).

Počet provozních dní	365	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	750	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	274	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	57,2	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	22,3	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	79,5	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	65,4	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	87,5	GJ/rok

VZT:

V objektu není instalován vzduchotechnický systém.

Chlazení:

V objektu není instalován systém chlazení.

Osvětlení:

Vnitřní prostory jsou osvětleny zářivkovými svítidly. Předpokládaná osvětlenost vnitřních prostor je 100 lx bez denního světla po dobu 2 500 hodin ročně.

3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Konstrukční systém objektu je zděný z plynosilikátových bloků tloušťky 400 mm. Stropní konstrukce tvoří železobetonové stropní panely.

Střecha je dvouplášťová nevětraná plochá. Skladba střechy je zateplena na spodním plášti pomocí tepelné izolace z minerálních vláken tloušťky 100 mm. Na horním plášti, který je vynesena železobetonovými panely, bylo dodatečně provedeno zateplení pomocí stříkané polyuretanové pěny tloušťky 50 mm. Tato tepelná izolace je v současnosti degradovaná.



Okna jsou dřevěná zdvojená, vstupní dveře jsou dřevěné s izolačním dvojsklem staršího typu.

Nášlapné vrstvy podlah tvoří koberce, PVC, případně keramické dlaždice. Přesná skladba podlahy na terénu není známa. Předpokládá se vzhledem k době výstavby objektu, že ve skladbě podlahy je tepelná izolace min. tloušťky 30 mm.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako třízónový. Je rozdělen na zónu pokojů, zónu chodeb, schodiště a zázemí a zónu nevytápěného suterénu.

Stavební konstrukce

Vyhodnocení součinitele stavebních konstrukcí je provedeno v rámci EŠOB pro stávající stav viz **Příloha č. 3**.

Ostatní parametry, zde neuvedené, jsou obsaženy v příslušné dokumentaci a ve výpočtech.



3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

3.4.1 Postup kalibrace výpočtového modelu

Výpočet energetické náročnosti je proveden pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT), modul MĚSÍČNÍ VÝPOČET. Aplikace nepoužívá denostupňovou metodu výpočtu, ale přesnější měsíční výpočet. Pro kalibraci výpočtového modelu na reálné fakturační spotřeby byla použita reálná měsíční klimatická data ČHMÚ (zdroj ČSÚ) pro jednotlivé roky a pro nejbližší páteřní klimatickou stanici k předmětu energetického posudku (v daném případě Pardubice). Po kalibraci výpočtového modelu na fakturační spotřeby je výpočtový model připraven pro celkovou energetickou bilanci. Tento výpočtový model je vytvořen pro měsíční klimatická data dle TNI 73 0331, která reprezentují dlouhodobě průměrné okrajové podmínky pro Českou republiku pro výpočty energetické náročnosti v souladu s vyhláškou 78/2013 Sb.

3.4.2 Celková energetická bilance

Celková energetická bilance budovy je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu energetického posudku.

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2013	2014	2015	DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ/rok]	466,7	361,2	378,3	520,2
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3473,3	2915,4	2593,4	3566,2

Pozn. Pro přepočet na dlouhodobý průměr byl použit údaj o potřebě energie pro vytápění z roku 2015.



Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	692,1	192,3	259,7
2	Změna zásob paliv	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	692,1	192,3	259,7
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	692,1	192,3	259,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	48,4	13,5	18,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	517,1	143,6	156,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	-	-	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	87,5	24,3	16,6
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	-	-	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	87,5	24,3	86,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	-	-	-
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	-	-	-



4. Navrhovaná opatření

Pro snížení energetických ztrát objektu je navrženo zateplení obvodových stěn, výměna výplní otvorů za nové, zateplení ploché střechy.

Jedná se o ubytovací zařízení (domov mládeže), pro které není nutno plnit požadavek na větrání školských budov v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb.

4.1. Zateplení obvodových stěn, zateplení ploché střechy, výměna otvorových výplní

Zateplení obvodového zdiva

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení obvodových stěn pomocí ETICS s tepelnou izolací z EPS 70 F v tloušťce 120 mm ($\max \lambda_u = 0,039 \text{ W/(m.K)}$). Zateplení soklu bude provedeno pomocí EPS Perimetr ($\max \lambda_u = 0,040 \text{ W/(m.K)}$). Součinitel prostupu tepla obvodových stěn po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. V místech, kde je v současnosti provedena mansardová konstrukce, bude provedena demontáž krytiny, provedeno zateplení pomocí tepelné izolace z minerálních vláken ($\max \lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$) tloušťky 160 mm. Součástí opatření bude překrytí tepelné izolace pomocí difuzně otevřené pojistné hydroizolace a provedení nové krytiny. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla obvodových stěn mansard dosahovat úrovně $U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

Na realizaci kontaktního zateplovacího systému je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a návrhu kotvení vrstev.

Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Investiční náklady na realizaci opatření: 2 265 000,- Kč

Úspora energie: 46,2 MWh/rok

Úspora provozních nákladů: 50 216,- Kč/rok



Výměna výplní otvorů

Vzhledem k nedostatečným hodnotám součinitele prostupu tepla bude většina oken, vyměněna za nová s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla nových okenních výplní otvorů v obvodovém plášti bude dosahovat úrovně maximálně $U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Část plastového okna (cca 1/3) v 1.NP v napojení na budovu zámku bude nahrazena novým dílem plastového okna s max $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ z důvodu napojení ETICS (nutno použít rozšiřovací podkladní profil).

Součástí opatření je zazdění dvou oken včetně provedení ETICS. Část výplní bude rozměrově zmenšena (prosklená stěna na JZ fasádě).

Vstupní dveře budou nahrazeny novými. Součinitel prostupu tepla nových vstupních dveří v obvodovém plášti bude dosahovat úrovně $U_d = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (temperovaná část u vstupu).

Investiční náklady na realizaci opatření: 1 370 000,- Kč

Úspora energie: 20,0 MWh/rok

Úspora provozních nákladů: 21 680,- Kč/rok

Zateplení plochých střech

V rámci rekonstrukce budou zatepleny ploché střechy. Malé jednoplášťové střechy v napojení na objekt zámku nad 1.NP a nad 3.NP budou rozebrány na nosnou konstrukci a budou provedeny nové skladby s tepelnou izolací z EPS 150 S (max $\lambda_{0,02} = 0,037 \text{ W/(m.K)}$) v tloušťkách 200 mm resp. průměrné tloušťky 230 mm. Součinitel prostupu tepla střechy po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ resp. $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Skladba střechy nad 4.NP bude částečně rozebrána na horním plášti (odstranění stříkané PUR tepelné izolace) a bude provedena nová část střešní skladby s tepelnou izolací tloušťky 200 mm. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla střechy bude dosahovat úrovně $U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$. Součástí opatření je provedení nové parozábrany a hydroizolační vrstvy. Součástí opatření je případné utěsnění větracích otvorů dvouplášťové střechy, pokud se tyto budou vyskytovat.

Na realizaci zateplení střechy je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a návrhu kotvení vrstev.



Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Investiční náklady na realizaci opatření: 1 140 000,- Kč

Úspora energie: 8,7 MWh/rok

Úspora provozních nákladů: 9 500,- Kč/rok

Instalace reflexních fólií za otopnými tělesy

Instalace reflexních fólií za otopnými tělesy není doporučena vzhledem k menší účinnosti opatření vlivem zateplení obvodových stěn a nízkým možným úsporám díky aplikované metodě EPC s programovým řízeným vytápění po jednotlivých místnostech dle jejich využití (IRC regulace).

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Instalace termostatických ventilů s termoregulačními hlavicemi

Není součástí. V objektu jsou instalovány IRC termoregulační hlavice - v objektu je aplikována metoda EPC (firma ENESA a.s.)

Instalace solárních kolektorů

Není součástí. Na střeše objektu jsou instalovány solární kolektory pro ohřev teplé vody.

Instalace VZT

Není součástí.

Instalace FVE

Není součástí.



4.3 Celková energetická bilance

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	692,1	192,3	259,7	422,5	117,4	178,4
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	692,1	192,3	259,7	422,5	117,4	178,4
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	692,1	192,3	259,7	422,5	117,4	178,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	48,4	13,5	18,2	29,6	8,2	12,5
7	Spotřeba energie na vytápění	517,1	143,6	156,6	247,5	68,8	75,2
8	Spotřeba energie na chlazení	-	-	-	-	-	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	87,5	24,3	16,6	87,5	24,3	16,6
10	Spotřeba energie na větrání	-	-	-	-	-	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	-	-	-	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení	87,5	24,3	86,6	87,5	24,3	86,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	-	-	-	-	-	-
14	Spotřeba PHM	-	-	-	-	-	-

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.



Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0.000335	0.000176	0.000159
SO ₂	0.000161	0.000085	0.000076
NO _x	0.026794	0.014108	0.012686
CO	0.005359	0.002822	0.002537
VOC	0.000536	0.000282	0.000254
PM ₁₀	0.000335	0.000176	0.000159
PM _{2,5}	0.000335	0.000176	0.000159
prekurzory sek ^{PM} _{2,5}	0.001848	0.000973	0.000875
EPS	0.002183	0.001149	0.001033
CO ₂	31,631	16,655	14,976

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0.002635	0.002476	0.000159
SO ₂	0.043604	0.043517	0.000087
NO _x	0.063697	0.051001	0.012695
CO	0.008848	0.006310	0.002538
VOC	0.000885	0.000631	0.000254
PM ₁₀	0.001255	0.001096	0.000159
PM _{2,5}	0.000910	0.000751	0.000159
prekurzory sek ^{PM} _{2,5}	0.017270	0.016391	0.000879
EPS	0.019905	0.018866	0.001039
CO ₂	57,770	42,787	14,983



5.1 Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Všeobecné emisní faktory

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

(hmotnost paliva) x (výhřevnost paliva) x (emisní faktor uhlíku) x (1 - nedopal)

kde:

emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

standardně doporučené hodnoty pro **nedopal**, jsou:

- 0,02 (tj. 2 %) pro tuhá paliva,
- 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva,
- hodnota 0,02 je vhodná pro práškové spalování uhlí, při spalování v roštových topeništích a zejména v domácích kamnech mohou být hodnoty nedopalu vyšší (např. 5 %).

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	57,770	42,787	14,983	25,9



5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- a) Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- b) jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- c) jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Pro výpočet emisí primárních $PM_{2,5}$ z emisí TZL se použije přepočtení z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních $PM_{2,5}$ se použijí emise SO_2 , NO_x , NH_3 a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí $PM_{2,5}$, které jsou 0,298 pro SO_2 , 0,067 pro NO_x , 0,194 pro NH_3 a 0,009 pro VOC.

$$\text{prekurzory}_{\text{sek}} PM_{2,5} = ((0,067 \times NO_x) + (0,298 \times SO_2) + (0,164 \times NH_3) + (0,009 \times VOC))$$

$$EPS = ((1 \times PM_{2,5}) + (0,067 \times NO_x) + (0,298 \times SO_2) + (0,164 \times NH_3) + (0,009 \times VOC))$$

6. Ekonomické vyhodnocení

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

¹ Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, resp. Vyhláška 415/2012 o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (Věstník MŽP č. 8/2013 - Sdělení Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.)



Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

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

kde:

CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

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



Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	4 775 000
Z toho:		-	-
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	-
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	4 775 000
Náklady na přípojky	Kč	-	-
Provozní náklady celkem	Kč	259 747	178 351
Změna nákladů na energii	Kč	-	81 396
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč	-	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč	-	-
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	-	-
Přínosy projektu celkem	Kč	-	81 396
Doba hodnocení	roky	-	20
Roční růst cen energie ³	%	-	3,0
Diskont ⁴	-	-	1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	-	Nenávratné
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-3 288
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-6,5



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.

7. Management hospodaření s energiemi

7.1. Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Systém kontroly provozu, měření spotřeby, regulace

Energetický management hodnoceného objektu zajišťují zástupci Pardubického kraje a zástupci objektu v součinnosti s provozovatelem metody EPC v objektu (ENESA a.s.). V objektu je instalován systém IRC regulace (hlavice na otopných tělesech s termopohony). Hlavice jsou propojeny s místním dispečinkem ve škole, který umožňuje regulaci vytápění po místnostech podle skutečného využití. Vše je napojeno dále na centrální dispečink provozovatele, kde probíhá také vyhodnocování spotřeby energie na vytápění. Kotelnu v objektu provozuje firma AXIA CZ s.r.o. Spotřeby elektrické energie zaznamenává jednou měsíčně zástupce školy.

Systém plánování energeticky úsporných opatření

Energeticky úsporná opatření plánuje vedení školy a příslušné odbory Pardubického kraje. Energeticky úsporná opatření jsou plánována s ohledem na technický stav budovy a provozní potřeby.



Organizace činností souvisejících s energetickým managementem

Činnosti související s energetickým managementem plánuje a řídí vedení školy a příslušné odbory Pardubického kraje. Evidenci spotřeb zajišťuje provozovatel kotelny, provozovatel EPC metody a vedení školy.

Vyhodnocení spotřeby energie, kontrola, náprava nedostatků

Vyhodnocování spotřeb energie na vytápění řeší provozovatel EPC metody se zástupci Pardubického kraje a vedení školy jednou průběžně.

7.2. Návrh koncepce systému managementu hospodaření s energií

Obecné zásady

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů. Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budovy a zavedení nebo úprava energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství. Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act). Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

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



5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 – 2020

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace (viz dále kapitola 3.1):

1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- b. Monitoring spotřeby
- c. Vyhodnocování
- d. Plánování
- e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Zhodnocení předmětu energetického posudku z hlediska managementu nakládání s energiemi

Na základě posouzení energetického managementu předmětu energetického posudku je možné konstatovat, že existuje systém, kde se pracuje se spotřebami energií. Je jasně nastavena hranice energetického systému. Škola má vlastní měření spotřebované energie. Probíhá pravidelný měsíční monitoring spotřeb energií, spotřeby jsou vyhodnocovány a opatření na snížení energetické náročnosti jsou plánovány. Existují definované odpovědnosti osob ve vztahu k energetickému managementu.

Doporučení

U tohoto objektu doporučujeme provozovateli objektu v rámci energetického managementu řešit:

- návrhy na drobné investiční akce pro provozovatele (izolace rozvodů TV a UT, kontrola elektrických zařízení, instalace pákových baterií místo veškerých kohoutů apod., pozn.: revitalizace média otopného systému proběhla na konci roku 2015)



- pravidelná evidence spotřeb energií a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)
- důsledné zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni
- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání (trvale otevřená nebo nedovřená okna se současným přetápěním)
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- dodržovat vhodný režim větrání
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

Metoda EPC je v objektu již v objektu aplikována od roku 2008. V objektu jsou na otopných tělesech instalovány IRC hlavice s termopohony. Řízení vytápění po místnostech je řešeno z lokálního a z centrálního dispečinku. V rámci stávající metody EPC by muselo být provedeno další opatření zajišťující splnění předepsaných kritérií.



Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	2 265 000	46,2	50 216	24,0	NE
2.	Výměna otvorových výplní	1 370 000	20,0	21 680	10,4	NE
3.	Zateplení plochých střech	1 140 000	8,7	9 500	4,5	NE
4.	Instalace termostatických ventilů s termoregulačními hlavice s příp. s IRC	-	-	-	-	-
5.	Instalace fotovoltaického systému	-	-	-	-	-
6.	Instalace solárně-termických kolektorů	-	-	-	-	-
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	-	-	-	-	-
8.	Systém využívající odpadní teplo	-	-	-	-	-
9.	Energetický management	100 000	-	-	-	ANO
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		4 875 000	74,9	81 396	38,9	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		4 775 000	74,9	81 396	39,0	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		100 000	0	0	0	
Soubor ostatních opatření		-	-	-	-	
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření						192,3 MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy						117,4 MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu						117,4 MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření						117,4 MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100						0 % (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 tis. Kč s DPH



(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu

259 747 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



9. Závěr

Předmětem energetického posudku je Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk – objekt domov mládeže. Prostudováním dostupných podkladů a průzkumu v místě navrhujeme stavební úpravy:

- zateplení obvodových stěn pomocí ETICS s tepelnou izolací z EPS 70 F v tloušťce 120 mm ($\max \lambda_u = 0,039 \text{ W/(m.K)}$). Zateplení soklu bude provedeno pomocí EPS Perimetr ($\max \lambda_u = 0,040 \text{ W/(m.K)}$). Součinitel prostupu tepla obvodových stěn po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. V místech, kde je v současnosti provedena mansardová konstrukce, bude provedena demontáž krytiny, provedeno zateplení pomocí tepelné izolace z minerálních vláken ($\max \lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$) tloušťky 160 mm. Součástí opatření bude překrytí tepelné izolace pomocí difúzně otevřené pojistné hydroizolace a provedení nové krytiny. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla obvodových stěn mansard dosahovat úrovně $U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2,
- většina oken bude vyměněna za nová s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla nových okenních výplní otvorů v obvodovém plášti bude dosahovat úrovně maximálně $U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Část plastového okna v 1.NP v napojení na budovu zámku bude nahrazena novým dílem plastového okna s $\max U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ z důvodu napojení ETICS. Součástí opatření je zazdění dvou oken včetně provedení ETICS. Část výplní bude rozměrově zmenšena (prosklená stěna na JZ fasádě). Vstupní dveře budou nahrazeny novými. Součinitel prostupu tepla nových vstupních dveří v obvodovém plášti bude dosahovat úrovně $U_d = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2,
- Malé jednoplášťové střechy v napojení na objekt zámku nad 1.NP a nad 3.NP budou rozebrány na nosnou konstrukci a budou provedeny nové skladby s tepelnou izolací z EPS 150 S ($\max \lambda_u = 0,037 \text{ W/(m.K)}$) v tloušťkách 200 mm resp. průměrné tloušťky 230 mm. Součinitel prostupu tepla střechy po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ resp. $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Skladba střechy nad 4.NP bude částečně rozebrána na horním plášti (odstranění stříkané PUR tepelné izolace) a bude provedena nová část střešní



skladby s tepelnou izolací tloušťky 200 mm. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla střechy bude dosahovat úrovně $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Součástí opatření je provedení nové parozábrany a hydroizolační vrstvy. Součástí opatření je případné utěsnění větracích otvorů dvouplášťové střechy, pokud se tyto budou vyskytovat,

Dále bude dodržován zavedený a doporučený energetický management, který zahrnuje:

- drobné investičních akce, např. izolace rozvodů TV a především UT, náhrada žárovek úspornějšími zářivkami apod.
- pravidelná evidence spotřeb energií a jejich vyhodnocení
- důsledné zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápění prostorů
- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- dodržovat vhodný režim větrání
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

Také bude provedeno vyregulování otopné soustavy pro její správnou a ekonomickou funkci.

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.



Evidenční list energetického posudku

Evidenční číslo

2015-021425-SeV

1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.o.

125 /

c) část obce

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

post@pardubickykraj.cz

g) telefon

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

JUDr. Martin Netolický, Ph.D.

b) kontakt

post@pardubickykraj.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk - objekt domov mládeže

b) adresa

Zámecká 1, 564 01 Žamberk

c) popis předmětu EP

Konstrukční systém objektu je zděný z plynosilikátových bloků tloušťky 400 mm. Stropní konstrukce tvoří železobetonové stropní panely. Střecha je dvouplošná nevětraná plochá. Skladba střechy je zateplena na spodním plášti pomocí tepelné izolace z minerálních vláken tloušťky 100 mm. Na horním plášti, který je vynesena železobetonovými panely, bylo dodatečně provedeno zateplení pomocí stříkané polyuretanové pěny tloušťky 50 mm. Tato tepelná izolace je v současnosti degradovaná. Okna jsou dřevěná zdvojená, vstupní dveře jsou dřevěné s izolačním dvojsklem staršího typu. Nášlapné vrstvy podlah tvoří koberce, PVC, případně keramické dlaždice. Přesná skladba podlahy na terénu není známa. Předpokládá se vzhledem k době výstavby objektu, že ve skladbě podlahy je tepelná izolace min. tloušťky 30 mm.

Objekt má vlastní energetický zdroj pro vytápění i přípravu teplé vody. Zdrojem tepla na vytápění pro objekt je kondenzační kotel Vaillant VKK 2006/3-E-HL (primární zdroj) o výkonu 200 kW a dva záložní plynové kotle ORTAS 250 NT o výkonu 250 kW, které se spínají pouze při nižších venkovních teplotách. Plynové kotle jsou umístěny v kotelně, která je situována v 1.PP objektu. Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem, který zajišťují oběhová čerpadla. Otopné plochy jsou tvořeny deskovými otopnými tělesy, které jsou opatřeny termostatickými ventily s IRC termoregulačními hlavicemi. Rozvody jsou v suterénu opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 30 až 50 mm (dle průměru potrubí) a hliníkovou fólií resp. mirelonem tl. 25 mm. Přístupné rozvody byly v rámci metody EPC, která je na objektu uplatňována, revidovány.



Příprava teplé vody je zajištěna pomocí dvou zásobníkových ohřivačů teplé vody o objemu 2 x 1 000 litrů. Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody jsou výše uvedené plynové kotle. Přenos tepla k zásobníkovým ohřivačům je řešen pomocí samostatné topné větve a deskového výměníku tepla. Doplňkovým zdrojem tepla pro přípravu teplé vody především v letním období je solární systém. Na střeše objektu je instalováno celkem 24 ks solárních panelů SUNEX Basic 2.0 2C, každý o ploše 2 m² (účinná plocha 24 x 1,83 m²). Rozvody solárního systému jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací tloušťky 20 mm a jsou přivedeny k výše uvedeným zásobníkům teplé vody. Z těchto zásobníků je teplá voda dodávána do objektu domova mládeže a zároveň do provozu kuchyně v objektu zámku. Rozvody teplé vody včetně cirkulačního od dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačů jsou vedeny pod stropem a instalační šachtou a jsou opatřeny tepelnou izolací z mirelonu do tloušťky 25 mm. Délka tohoto rozvodu včetně cirkulace je cca 60 m. Zařizovací předměty jsou osazeny pákovými bateriemi. Vzduchotechnický systém není v objektu instalován.

Objekt nemá systém chlazení. Vnitřní prostory jsou osvětleny zářivkovými svítidly, která jsou ovládána pomocí manuálních spínačů.



2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického posudku je Střední škola obchodu, řemesel a služeb Žamberk – objekt Domov mládeže. Objekt byl postaven v polovině devadesátých let minulého století.

V době zpracování posudku je v objektu ubytováno 25 studentů. Pokoje jsou vytápěny na 20°C, ostatní prostory jsou vytápěny na 15°C. Objekt je využíván celoročně.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	3	ks
instalovaný výkon	0,6968	MW
roční výroba	158,16	MWh
roční spotřeba paliva	569,4	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	solární systém
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,697	MW	143,6	MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	-	MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,697	MW	24,3	MWh/r	Zemní plyn/solární systém
Osvětlení	-	MW	24,3	MWh/r	Elektřina
Technologie	-	MW	-	MWh/r	-
Celkem	1,394	MW	192,3	MWh/r	-



3. Část - doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

- zateplení obvodových stěn
- výměna otovorných výplní
- zateplení plochých střech

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	192,3	MWh/r	117,4	MWh/r	74,9	MWh/r
Náklady	259,7	tis. Kč/r	178	tis. Kč/r	81,4	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	143,6	MWh/r	68,8	MWh/r	74,9	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	24,3	MWh/r	24,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	24,3	MWh/r	24,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	24,7	MWh	24,7	MWh	0,0	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	158,2	MWh	83,3	MWh	74,9	MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	9,4	MWh	9,4	MWh	0,0	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh



4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	-
KVET	-
Ostatní	-

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	-
Ostatní	-

Náklady při spotřebě energie

Budovy - úprava obálky	100,0	Technologie	-
Budovy - technické systémy	-	Ostatní	-

5. Ekonomické hodnocení

Doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	1,04	%
Reálná doba návratnosti	Nenávratné	roků	Investiční náklady	4 775	tis. Kč
IRR	-6,5	%	Cash Flow	81,4	tis. Kč/r
Rok realizace	-		NPV	-3 288	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	- t/r	0,003 t/r	- t/r	0,002 t/r	- t/r	0,000 t/r
SO ₂	- t/r	0,044 t/r	- t/r	0,044 t/r	- t/r	0,000 t/r
NO _x	- t/r	0,064 t/r	- t/r	0,051 t/r	- t/r	0,013 t/r
CO	- t/r	0,009 t/r	- t/r	0,006 t/r	- t/r	0,003 t/r
CO ₂	- t/r	57,8 t/r	- t/r	42,8 t/r	- t/r	15,0 t/r



4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení Ctibor Hůlka	Titul Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 269	3. Datum vydání oprávnění 26.6.2007
4. Datum posledního průběžného vzdělávání 17.10.2014	
5. Podpis 	6. Datum 14.3.2016



Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu.

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

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. **(Ano / Irelevantní)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano / Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) 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. **(Ano / Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano / Irelevantní)**

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. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano / Irelevantní)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Ano / Irelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**

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. **(Ano / Irelevantní)**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Ano / Irelevantní)**

V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro



kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Ano / Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. **(Ano / Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermitických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**

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. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

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). **(Ano / Irelevantní)**

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). **(Ano / Irelevantní)**

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. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**

V případě spalovacích zdrojů nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní)**

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. **(Ano / Irelevantní)**

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu. **(Ano / Irelevantní)**



Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	14,983
Snížení emisí skleníkových plynů	%	25,9
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	269,6
Snížení spotřeby energie	%	39,0
Plocha zateplovacího obvodového pláště	m ²	1196,2
Plocha vyměňovaných výplní	m ²	171,2
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí	m ²	543,9
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům (stropy a stěny k nevytápěnému podstřeší)	m ²	-
Plocha zateplovacích podlah na zemině	m ²	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² · K)	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em}	W/(m ² · K)	0,32
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	0,697
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	34,0
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	202
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	98
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	-
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky stávající budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Žamberk, Zámecká 1, 564 01
Katastrální území:	794368
Parcelní číslo:	1946/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1997
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského nám. 125 532 11 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	JUDr. Martin Netolický / post@pardubickykraj.cz

venkovní návrhová teplota v zimním období

Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-17

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 557,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 462,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,33
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_e	[m ²]	2 129,0

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 1-EXT Okna SZ	5,7	1,50	1,00	8,61	5,7	2,40	1,00	13,78
VYP-2 1-EXT Okna SV	53,0	1,50	1,00	79,50	53,0	2,40	1,00	127,20
VYP-4 1-EXT Okna JZ	68,5	1,50	1,00	102,69	68,5	2,40	1,00	164,30
STN-8 1-EXT Obvodová stěna	544,9	0,30	1,00	163,47	544,9	0,51	1,00	277,89
STN-9 1-EXT Obvodová stěna - mansarda	577,1	0,30	1,00	173,13	577,1	0,45	1,00	259,69
STR-15 1-EXT Střecha 4.NP	360,3	0,24	1,00	86,48	360,3	0,31	1,00	111,71
VYP-19 1-EXT Okna SV - k zazdění	2,7	1,50	1,00	4,05	2,7	2,40	1,00	6,48
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 1 612,2		1,00	32,24	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 1 612,2		1,00	161,22
PDL(z)-11 1-ZEM Podlaha na zemině	189,9	0,45	0,55	45,15	189,9	1,21	0,36	69,62
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 189,9			3,80	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 189,9			18,99
PDL-16 1-3 Strop k nevytápěnému 1.PP	146,9	0,60	0,75	66,08	146,9	0,83	0,67	81,30
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 146,9		0,75	2,20	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 146,9		0,67	9,80
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	1 949,0	-	-	729,15	1 949,0	-	-	1 111,98
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			38,24	ΣΔU _{em}			190,01

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	767,39	-	-	-	1 301,98
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,69 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,39	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,67
				doporučená hodnota 0,30				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,67 / 0,39 = 1,70				třída E - nevhodná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) θ _i = 18 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 2-EXT Okna SZ	12,3	1,50	1,00	18,38	12,3	2,40	1,00	29,40
VYP-2 2-EXT Okna SV	1,4	1,50	1,00	2,03	1,4	2,40	1,00	3,24
VYP-3 2-EXT Okna JV	4,7	1,50	1,00	7,04	4,7	2,40	1,00	11,27
VYP-4 2-EXT Okna JZ	15,4	1,50	1,00	23,09	15,4	2,40	1,00	36,94
VYP-5 2-EXT Vstupní dveře	8,3	3,50	1,00	28,88	8,3	2,50	1,00	20,63
STN-8 2-EXT Obvodová stěna	21,2	0,30	1,00	6,37	21,2	0,51	1,00	10,83
STN-9 2-EXT Obvodová stěna - mansarda	53,0	0,30	1,00	15,89	53,0	0,45	1,00	23,84
STR-13 2-EXT Střecha 1.NP	11,5	0,24	1,00	2,75	11,5	0,29	1,00	3,32
STR-14 2-EXT Střecha 3.NP	12,2	0,24	1,00	2,93	12,2	0,31	1,00	3,78
STR-15 2-EXT Střecha 4.NP	159,9	0,24	1,00	38,38	159,9	0,31	1,00	49,57
VYP-20 2-EXT Okna plastová SV	6,4	1,50	1,00	9,66	6,4	1,40	1,00	9,02
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 306,1		1,00	6,12	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 306,1		1,00	30,61
PDL(z)-11 2-ZEM Podlaha na zemině	154,0	0,45	0,25	15,24	154,0	1,21	0,17	19,37
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 154,0			3,08	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 154,0			15,40
PDL-16 2-3 Strop k nevytápěnému 1.PP	53,1	0,60	0,74	23,41	53,1	0,83	0,65	28,52

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,02 * 53,1$		0,74	0,78	$\Delta U_{em} = 0,10$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,10 * 53,1$		0,65	3,44
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	513,2	-	-	194,02	513,2	-	-	249,72
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			9,98	$\Sigma \Delta U_{em}$			49,45
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	204,01	-	-	-	299,17
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $1,03 [W/(m^2K)]$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,40	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,58
				doporučená hodnota 0,30				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,58 / 0,40 = 1,47				třída D - nevyhovující			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$ je činitel $e = 1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e = 1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) θ _u = -4,67 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-6 3-EXT Okna dřevěná nevytápěného prostoru	4,4	2,40	1,00	10,45	4,4	2,40	1,00	10,45
VYP-7 3-EXT Vstupní sestava nevytápěného prostoru	8,4	5,65	1,00	47,60	8,4	5,65	1,00	47,60
STN-10 3-EXT Obvodová stěna suterénu	59,1	1,25	1,00	73,82	59,1	1,25	1,00	73,82
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 71,8		1,00	7,18	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 71,8		1,00	7,18
PDL(z)-12 3-ZEM Podlaha na zemině - nevytápěné 1.PP	200,0	4,05	0,18	143,10	200,0	4,05	0,18	143,10
STN(z)-18 3-ZEM Obvodová stěna suterénu k zemině	101,2	1,25			101,2	1,25		
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 301,2				28,79	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 301,2		
PDL-16 3-1 Strop k nevytápěnému 1.PP	146,9	0,60	-0,75	-66,08	146,9	0,83	-0,67	-81,30
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 146,9		-0,75	-2,20	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 146,9		-0,67	-9,80
PDL-16 3-2 Strop k nevytápěnému 1.PP	53,1	0,60	-0,74	-23,41	53,1	0,83	-0,65	-28,52
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 53,1		-0,74	-0,78	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 53,1		-0,65	-3,44
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	573,0	-	-	185,48	573,0	-	-	165,14
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			32,99	ΣΔU _{em}			22,74

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	218,48	-	-	-	187,89
--	---	---	---	--------	---	---	---	--------

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{\text{im},j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{\text{em},N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Pokoje	20,0	5 050	0,39
zóna 2 - Chodby, schodiště, zázemí	18,0	2 508	0,40

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{\text{em}} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{\text{em},N}$ ($U_{\text{em},N} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	nesplňuje požadavek
Budova celkem	0,64	0,39	třída E - nevhodná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{em}} < 0,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 0,75 \cdot U_{\text{em},N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,00 \cdot U_{\text{em},N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,50 \cdot U_{\text{em},N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,00 \cdot U_{\text{em},N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{em}} > 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Ing. Ctibor Hůlka
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Dekprojekt s.r.o. 0 0
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Zámecká 1 564 01, Žamberk				
Katastrální území:		794368				
Parcelní číslo:		1946/1				
Celková podlahová plocha $A_c = 2129,04 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI	<p>velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>				1,62	
KLASIFIKACE					E	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,64	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,39	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,39	0,59	0,79	0,99
Platnost štítku do (datum):				14.3.2026		
Jméno a příjmení:				Ing. Ctibor Hůlka		

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okna SZ	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-2 Z1-EXT Okna SV	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-4 Z1-EXT Okna JZ	2,40	1,50	NE	1,20	NE
STN-8 Z1-EXT Obvodová stěna	0,51	0,30	NE	0,25	NE
STN-9 Z1-EXT Obvodová stěna - mansarda	0,45	0,30	NE	0,25	NE
PDL(z)-11 Z1-ZEM Podlaha na zemině	1,21	0,45	NE	0,30	NE
STR-15 Z1-EXT Střecha 4.NP	0,31	0,24	NE	0,16	NE
VYP-19 Z1-EXT Okna SV - k zazdění	2,40	1,50	NE	1,20	NE
PDL-16 Z1-Z3 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=18^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z2-EXT Okna SZ	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-2 Z2-EXT Okna SV	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-3 Z2-EXT Okna JV	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-4 Z2-EXT Okna JZ	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-5 Z2-EXT Vstupní dveře	2,50	3,50	ANO	2,30	NE
STN-8 Z2-EXT Obvodová stěna	0,51	0,30	NE	0,25	NE
STN-9 Z2-EXT Obvodová stěna - mansarda	0,45	0,30	NE	0,25	NE
PDL(z)-11 Z2-ZEM Podlaha na zemině	1,21	0,45	NE	0,30	NE
STR-13 Z2-EXT Střecha 1.NP	0,29	0,24	NE	0,16	NE
STR-14 Z2-EXT Střecha 3.NP	0,31	0,24	NE	0,16	NE
STR-15 Z2-EXT Střecha 4.NP	0,31	0,24	NE	0,16	NE
VYP-20 Z2-EXT Okna plastová SV	1,40	1,50	ANO	1,20	NE
PDL-16 Z2-Z3 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) $\theta_u = -4,67^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
VYP-6 Z3-EXT Okna dřevěná nevytápěného prostoru	2,40	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
VYP-7 Z3-EXT Vstupní sestava nevytápěného prostoru	5,65	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
STN-10 Z3-EXT Obvodová stěna suterénu	1,25	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL(z)-12 Z3-ZEM Podlaha na zemině - nevytápěné 1.PP	4,05	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
STN(z)-18 Z3-ZEM Obvodová stěna suterénu k zemině	1,25	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL-16 Z3-Z1 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE
PDL-16 Z3-Z2 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	4.2.3
bližší informace	http://stavebni-fyzika.cz

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	2015-021425-SeV
----------------------------------	-----------------



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

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

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Žamberk, Zámecká 1, 564 01
Katastrální území:	794368
Parcelní číslo:	1946/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1997
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského nám. 125 532 11 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	JUDr. Martin Netolický / post@pardubickykraj.cz

venkovní návrhová teplota v zimním období		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-17

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 557,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 462,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,33
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_e	[m ²]	2 129,0

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 1-EXT Okna SZ nová	5,7	1,50	1,00	8,61	5,7	0,90	1,00	5,17
VYP-2 1-EXT Okna SV nová	53,0	1,50	1,00	79,50	53,0	0,90	1,00	47,70
VYP-4 1-EXT Okna JZ nová	68,5	1,50	1,00	102,69	68,5	0,90	1,00	61,61
STN-8 1-EXT Obvodová stěna	544,9	0,30	1,00	163,47	544,9	0,21	1,00	114,43
STN-9 1-EXT Obvodová stěna - mansarda	577,1	0,30	1,00	173,13	577,1	0,20	1,00	115,42
STR-15 1-EXT Střecha 4.NP	360,3	0,24	1,00	86,48	360,3	0,14	1,00	50,45
VYP-19 1-EXT Okna SV k zazdění	0,0	1,50	1,00	0,00	0,0	0,00	1,00	0,00
STN-21 1-EXT Vyzdívky místo části oken	2,7	0,30	1,00	0,81	2,7	0,21	1,00	0,57
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 1 612,2		1,00	32,24	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 1 612,2		1,00	80,61
PDL(z)-11 1-ZEM Podlaha na zemině	189,9	0,45	0,55	45,15	189,9	1,21	0,33	69,62
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 189,9			3,80	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 189,9			9,49
PDL-16 1-3 Strop k nevytápěnému 1.PP	146,9	0,60	0,70	61,36	146,9	0,83	0,62	75,36
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 146,9		0,70	2,05	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 146,9		0,62	4,54
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	1 949,0	-	-	721,19	1 949,0	-	-	540,33
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			38,09	ΣΔU _{em}			94,65

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	759,28	-	-	-	634,97
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $U_{em,N,20} \leq 0,69 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,39	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,33
				doporučená hodnota 0,29				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,33 / 0,39 = 0,84				třída C - vyhovující			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) $\theta_i = 18\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-1 2-EXT Okna SZ nová	11,4	1,50	1,00	17,06	11,4	0,90	1,00	10,23
VYP-2 2-EXT Okna SV nová	1,4	1,50	1,00	2,03	1,4	0,90	1,00	1,22
VYP-3 2-EXT Okna JV nová	4,7	1,50	1,00	7,04	4,7	0,90	1,00	4,23
VYP-4 2-EXT Okna JZ nová	11,8	1,50	1,00	17,73	11,8	0,90	1,00	10,64
VYP-5 2-EXT Vstupní dveře nové	8,3	3,50	1,00	28,88	8,3	1,50	1,00	12,38
STN-8 2-EXT Obvodová stěna	21,2	0,30	1,00	6,37	21,2	0,21	1,00	4,46
STN-9 2-EXT Obvodová stěna - mansarda	53,0	0,30	1,00	15,89	53,0	0,20	1,00	10,59
STR-13 2-EXT Střecha 1.NP	11,5	0,24	1,00	2,75	11,5	0,16	1,00	1,83
STR-14 2-EXT Střecha 3.NP	12,2	0,24	1,00	2,93	12,2	0,15	1,00	1,83
STR-15 2-EXT Střecha 4.NP	159,9	0,24	1,00	38,38	159,9	0,14	1,00	22,39
VYP-20 2-EXT Okna plastová SV	4,3	1,50	1,00	6,44	4,3	1,40	1,00	6,01
STN-21 2-EXT Vyzdívky místo části oken	4,5	0,30	1,00	1,34	4,5	0,21	1,00	0,93
VYP-22 2-EXT Okna plastová SV - náhrada 1/3	2,1	1,50	1,00	3,22	2,1	1,20	1,00	2,58
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 306,1$		1,00	6,12	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 306,1$		1,00	15,31

PDL(z)-11 2-ZEM Podlaha na zemině	154,0	0,45	0,25	15,24	154,0	1,21	0,14	19,37
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 154,0$			3,08	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 154,0$			7,70
PDL-16 2-3 Strop k nevytápěnému 1.PP	53,1	0,60	0,68	21,61	53,1	0,83	0,60	26,26
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 53,1$		0,68	0,72	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 53,1$		0,60	1,58
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	513,2	-	-	186,88	513,2	-	-	134,93
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			9,92	$\Sigma \Delta U_{em}$			24,59
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	196,81	-	-	-	159,52
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 1,03 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,38 doporučená hodnota 0,29	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,31 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,31 / 0,38 = 0,81				třída C - vyhovující			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující

E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) θ _u = -2,87 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-6 3-EXT Okna nevytápěného prostoru nová	4,4	0,90	1,00	3,92	4,4	0,90	1,00	3,92
VYP-7 3-EXT Vstupní sestava nevytápěného prostoru	8,4	5,65	1,00	47,60	8,4	5,65	1,00	47,60
STN-10 3-EXT Obvodová stěna suterénu	59,1	0,21	1,00	12,40	59,1	0,21	1,00	12,40
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 71,8		1,00	3,59	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 71,8		1,00	3,59
PDL(z)-12 3-ZEM Podlaha na zemině - nevytápěné 1.PP	200,0	4,05	0,17	143,10	200,0	4,05	0,17	143,10
STN(z)-18 3-ZEM Obvodová stěna suterénu k zemině	101,2	1,25			101,2	1,25		
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 301,2				14,40	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 301,2		
PDL-16 3-1 Strop k nevytápěnému 1.PP	146,9	0,60	-0,70	-61,36	146,9	0,83	-0,62	-75,36
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 146,9		-0,70	-2,05	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 146,9		-0,62	-4,54
PDL-16 3-2 Strop k nevytápěnému 1.PP	53,1	0,60	-0,68	-21,61	53,1	0,83	-0,60	-26,26
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 53,1		-0,68	-0,72	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 53,1		-0,60	-1,58
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	573,0	-	-	124,05	573,0	-	-	105,40
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			15,22	ΣΔU _{em}			11,87

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	139,27	-	-	-	117,26
--	---	---	---	--------	---	---	---	--------

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{\text{im},j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{\text{em},N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Pokoje	20,0	5 050	0,39
zóna 2 - Chodby, schodiště, zázemí	18,0	2 508	0,38

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{\text{em}} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{\text{em},N}$ ($U_{\text{em},N} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,32	0,39	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{em}} < 0,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 0,75 \cdot U_{\text{em},N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,00 \cdot U_{\text{em},N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,50 \cdot U_{\text{em},N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,00 \cdot U_{\text{em},N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{em}} > 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Ing. Ctibor Hůlka
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Dekprojekt s.r.o. 0 0
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro ubytování a stravování			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Zámecká 1 564 01, Žamberk				
Katastrální území:		794368				
Parcelní číslo:		1946/1				
Celková podlahová plocha $A_c = 2129,04 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI	<div> <div>velmi úsporná</div> <div> <div>A</div> <div>0,50</div> </div> <div> <div>B</div> <div>0,75</div> </div> <div> <div>C</div> <div>1,00</div> </div> <div> <div>D</div> <div>1,50</div> </div> <div> <div>E</div> <div>2,00</div> </div> <div> <div>F</div> <div>2,50</div> </div> <div> <div>G</div> <div>mimořádně ne hospodárná</div> </div> </div>				0,83	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,32	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,39	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do (datum):				14.3.2026		
Jméno a příjmení:				Ing. Ctibor Hůlka		

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okna SZ nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Okna SV nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z1-EXT Okna JZ nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-8 Z1-EXT Obvodová stěna	0,21	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z1-EXT Obvodová stěna - mansarda	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-11 Z1-ZEM Podlaha na zemině	1,21	0,45	NE	0,30	NE
STR-15 Z1-EXT Střecha 4.NP	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-19 Z1-EXT Okna SV k zazdění	0,00	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-21 Z1-EXT Vyzdívky místo části oken	0,21	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL-16 Z1-Z3 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=18^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z2-EXT Okna SZ nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z2-EXT Okna SV nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-3 Z2-EXT Okna JV nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z2-EXT Okna JZ nová	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-5 Z2-EXT Vstupní dveře nové	1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
STN-8 Z2-EXT Obvodová stěna	0,21	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z2-EXT Obvodová stěna - mansarda	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-11 Z2-ZEM Podlaha na zemině	1,21	0,45	NE	0,30	NE
STR-13 Z2-EXT Střecha 1.NP	0,16	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-14 Z2-EXT Střecha 3.NP	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-15 Z2-EXT Střecha 4.NP	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-20 Z2-EXT Okna plastová SV	1,40	1,50	ANO	1,20	NE
STN-21 Z2-EXT Vyzdívky místo části oken	0,21	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-22 Z2-EXT Okna plastová SV - náhrada 1/3	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
PDL-16 Z2-Z3 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) $\theta_u = -2,87^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
VYP-6 Z3-EXT Okna nevytápěného prostoru nová	0,90	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
VYP-7 Z3-EXT Vstupní sestava nevytápěného prostoru	5,65	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
STN-10 Z3-EXT Obvodová stěna suterénu	0,21	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL(z)-12 Z3-ZEM Podlaha na zemině - nevytápěné 1.PP	4,05	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
STN(z)-18 Z3-ZEM Obvodová stěna suterénu k zemině	1,25	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL-16 Z3-Z1 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE
PDL-16 Z3-Z2 Strop k nevytápěnému 1.PP	0,83	0,60	NE	0,40	NE

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	4.2.3
bližší informace	http://stavebni-fyzika.cz

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	2015-021425-SeV
----------------------------------	-----------------



Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.



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

Ing. Ctibor Hůlka
r. č. 770422/3604

je oprávněn

provádět energetický audit
s platností od 26.6.2007

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 25.11.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0269

V Praze dne 25. listopadu 2008


Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu





Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Obrázek 2: Internát severovýchodní fasáda



Obrázek 3: Zámek jihozápadní fasáda





Obrázek 4 a 5: Zdroj tepla – kondenzační kotel Vaillant VKK 2006/3-E-HL a plynové kotle ORTAS 250 NT



Obrázek 6 a 7: Rozdělovač a sběrač systému ÚT



Obrázek 8 a 9: Otopné těleso; IRC termoregulační hlavice





Obrázek 10 a 11: Nepřímotopné zásobníkové ohřivače; solární panely (2 x 12 panelů á 2,0 m²)



Obrázek 12 a 13: Zářivkové osvětlení; dřevěné okno



Obrázek 14 a 15: Plastové okno; vstupní sestava

