

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí

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



Energetický specialista:

Ing. Daniela Kreisingerová

Vypracovala: Ing. arch. Ivona Klimošová

Evidenční číslo: nepřiděluje se

Datum vypracování: 14.6.2017

Energetické posouzení**Prioritní osa 5: Energetické úspory;****Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie**Název posouzení: **Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí**Místo objektu: **Komenského 873, 517 41 Kostelec nad Orlicí**

Katastrální území : Kostelec nad Orlicí [670197]

č. parc.: 2026/1 a 2026/2

Zpracovaly:	Ing. Daniela Kreisingerová – energetický specialista a Ing. arch. Ivona Klimošová
Datum zpracování:	14.6.2017

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posouzení	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Zadavatel energetického posouzení (správce předmětu EP)</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Zpracovatel energetického posouzení</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Předmět energetického posouzení</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posouzení</i>	<i>7</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	8
3.1	Základní údaje o předmětu EP.....	8
3.1.1	Situační plán předmětu	8
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností	9
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití	9
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	9
3.1.5	Schématické vyznačení rozdělení objektu	10
3.2	Popis stavebního řešení budovy	10
3.2.1	Konstrukční řešení budovy	10
3.2.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	11
3.2.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	13
3.2.4	Popis technického zařízení a energetických systémů budovy	13
3.2.4	Vytápění	13
3.2.5	Příprava teplé vody	14
3.2.6	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	14
3.2.7	Chlazení	14
3.2.8	Osvětlení	15
3.2.9	Ostatní spotřebiče energie	15
3.3	Údaje o energetických vstupech.....	16
3.3.1	Sledované energetické vstupy	16
3.3.2	Parametry primárních energetických vstupů	16
3.3.3	Energetické vstupy za sledované období	16
3.4	Vyhodnocení výchozího stavu	19
3.4.1	Tepelné ztráty budovy	19
3.4.2	Model energetické potřeby budovy	20
3.4.3	Využití tepelných zisků	22
3.4.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu	22
3.4.5	Energetická bilance stávajícího stavu.....	22
3.4.6	Výchozí roční energetická bilance objektu	23
4	Návrh souboru úsporných opatření	25
4.1	Popis posuzovaného návrhu.....	25
4.1.1	Kompletní zateplení obálky budovy	25
4.1.2	Navrhované změny systémů TZB	27

4.1.3	Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v bytových místnostech v letním období	28
4.1.4	Vyregulování otopné soustavy	28
4.1.5	Zavedení energetického managementu	29
4.2	<i>Celková energetická bilance</i>	35
4.3	<i>Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu</i>	36
4.3.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	36
4.3.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013	36
5	Ekologické vyhodnocení	37
5.1.1	Vyhodnocení celkové úspory emisí	37
5.1.2	Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení	38
6	Ekonomické vyhodnocení	40
6.1.1	Vstupní údaje	40
6.1.2	Výstupní údaje	41
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu	42
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	44
8	Stanovisko energetického specialisty	46
8.1	<i>Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh</i>	46

1 Účel zpracování energetického posouzení

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

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

2 Identifikační údaje

2.1 Zadavatel energetického posouzení (správce předmětu EP)

Název a adresa:	Střední škola zemědělská a ekologická a střední odborné učiliště chladicí a klimatizační techniky Kostelec nad Orlicí Komenského 873 51741 Kostelec nad Orlicí
Odpovědný zástupce:	Mgr. Yvona Bůžková
Telefonní spojení:	+420 493 323 711
IČO:	60884690

2.2 Zpracovatel energetického posouzení

Název a adresa firmy:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
Telefonní a faxové spojení:	270 003 300
IČO:	29 029 210
Zpracovatel energetického posouzení:	Ing. arch. Ivona Klímošová
Jméno energetického specialisty:	Ing. Daniela Kreisingerová

2.3 Předmět energetického posouzení

Předmět:	Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí
Typ objektu:	Budova pro vzdělávání
Místo stavby, adresa:	Komenského 873 517 41 Kostelec nad Orlicí
Katastrální území:	Kostelec nad Orlicí [670 197]
Vlastník:	Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245/2 500 03 Hradec Králové
Telefonní a faxové spojení:	+420 495 817 111
IČO:	70 88 95 46

2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení

1. Projektová dokumentace „Kostelec nad Orlicí, Komenského čp. 873, Střední škola zemědělská a ekologická a střední odborné učiliště chladicí a klimatizační techniky zateplení hlavní budovy školy“ v úrovni DSP a DPS zpracovaná v 3/2016, zodpovědný projektant Ing. arch. Zdeněk Hanuš
2. Fakturační doklady za nákup zemního plynu pro celý areál školy v letech 2014-2016
3. Evidence spotřeb – Vodné a stočné za roky 2014-2016 pro celý areál školy
4. Fakturační doklady za spotřebovanou elektrickou energii v celém areálu školy za roky 2014-2016
5. Zpráva o kontrole plynového zařízení z 6/2016
6. Zpráva o revizi plynového zařízení z 6/2015
7. Zpráva o provedení čištění a kontroly spalinové cesty z 1/2017
8. Zpráva o revizi elektrického zařízení z 8/2015
9. Oprava střechy nad stávajícími šatnami - výkaz výměr
10. PD „Zateplení a nová střešní krytina střechy na hlavní budově“ zpracovaná v 9/2010, zodpovědný projektant Ing. Fenyk Michal
11. Soupis instalovaných spotřebičů elektro
12. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace.
13. Technická literatura a normy.
14. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
15. Metodický pokyn pro návrh větrání škol – výpočetní pomůcka_SC 5.1_70. výzva
16. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

3.1 Základní údaje o předmětu EP

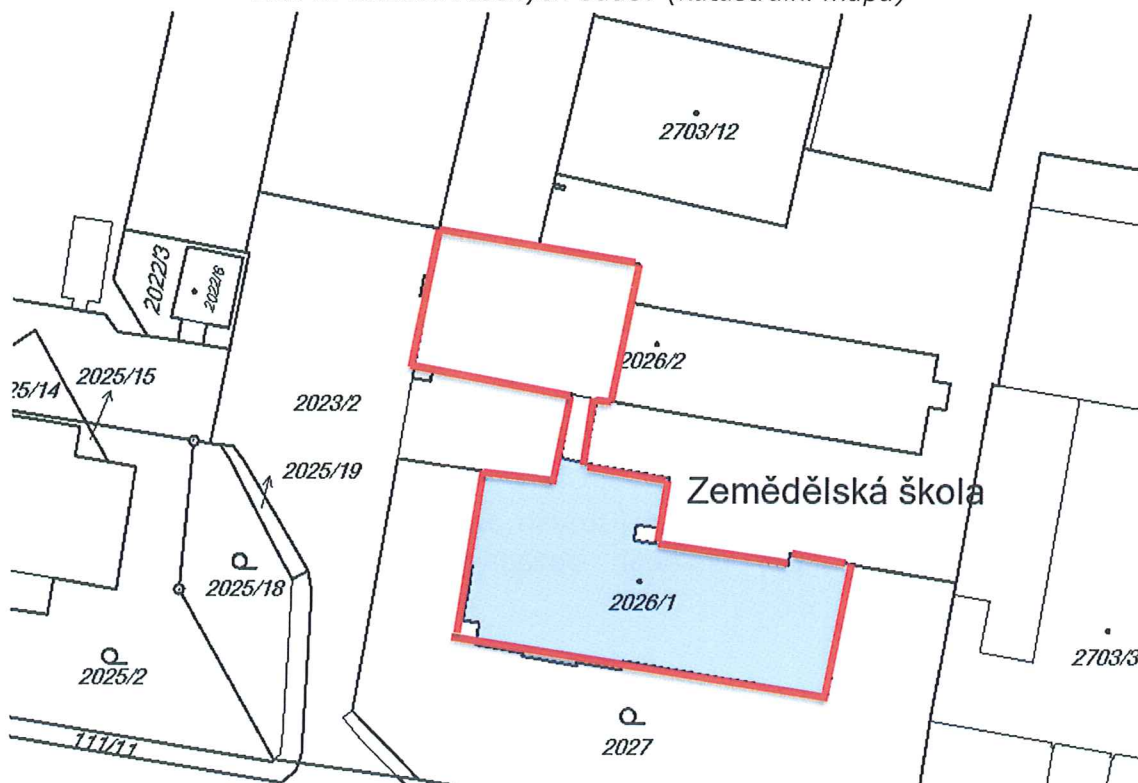
Předmětem energetického posouzení je hlavní budova a přístavba šaten s učebnou Střední školy zemědělské a ekologické a středního odborného učiliště chladicí a klimatizační techniky v Kostelci nad Orlicí.

Jedná se o hlavní budovu školy, spojovací chodbu a přístavbu šaten s učebnou. V hlavní budově se nachází administrativní zázemí školy, učebny, kabinety, šatny, komunikační a ostatní prostory. V přístavbě šaten se nachází šatny, učebna a kabinety. Hlavní budova školy má 2 nadzemní a jedno částečně zapuštěné podzemní podlaží. Hlavní budova je zastřešena plochou střechou. Přístavba spojovací chodby a šaten je přízemní, zastřešená nízkou pultovou střechou. Hlavní budova a spojovací krček jsou vytápěny pomocí vlastní plynové kotelny umístěné v suterénu objektu. Šatny s učebnou VT jsou vytápěny z přilehlé budovy jídelny. Teplá voda je připravována lokálně pomocí elektrických bojlerů a průtokových ohříváčů. Umělé osvětlení budovy je zajištěno převážně pomocí zářivkových svítidel. Větrání v budově je přirozené pomocí otvíravých oken.

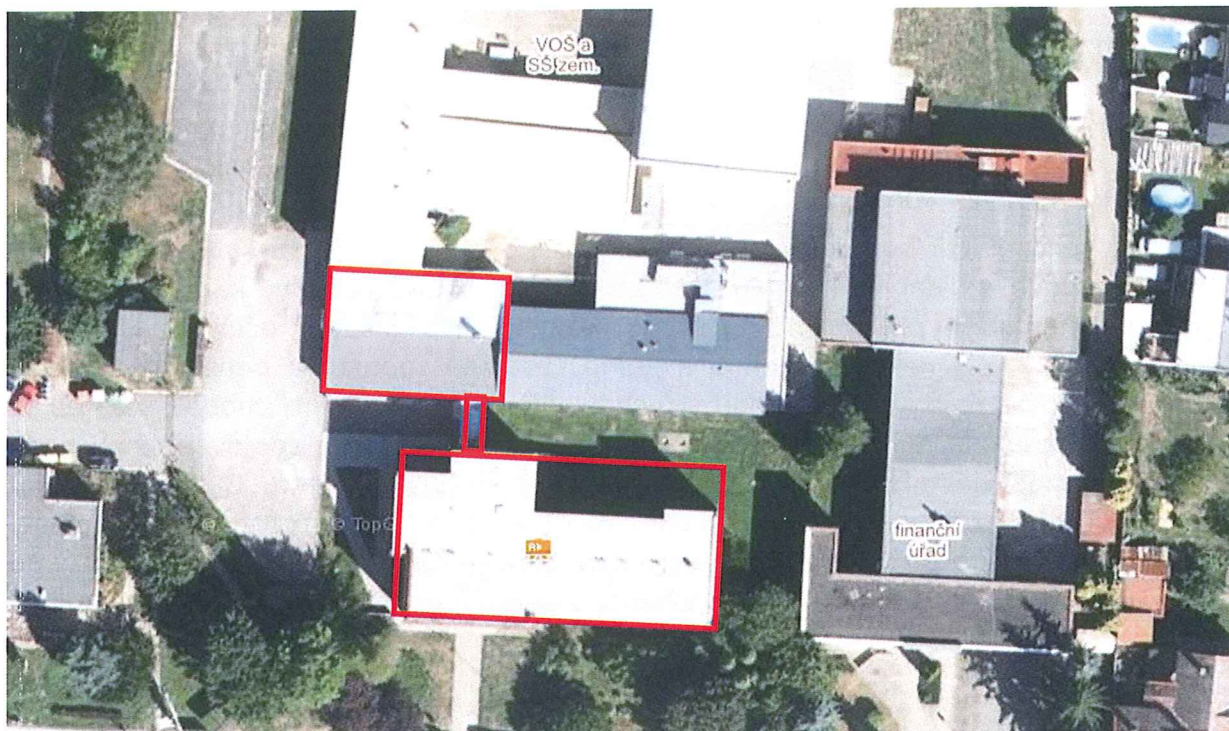
3.1.1 Situační plán předmětu

Objekt se nachází na parcelách 2026/1 a 2026/2 v katastrálním území Kostelec nad Orlicí [670197]. Situace objektu je znázorněna na obr. 1. a obr. 2.

Obr. 1: Situace řešených budov (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na řešené budovy



3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností

V předmětných budovách (hlavní budova, spojovací krček a přístavba šaten a učebny VT) na adrese Komenského 873 v Kostelci nad Orlicí se nachází provoz střední školy – administrativní zázemí, učebny, kabinety, šatny, hygienické zázemí, komunikační a ostatní prostory.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Budova je provozována jako školní zařízení, výuka probíhá v pracovních dnech s výjimkou prázdnin od 8:00 do 16:00 hodin, v pátek do 13:00 hodin. V řešené části školního areálu se běžně pohybuje cca 240 žáků a 13 osob z personálu školy. Vzhledem k tomu, že provoz školy je provázán s ostatními budovami školy, je těžké stanovit přesný počet uživatelů příslušné části.

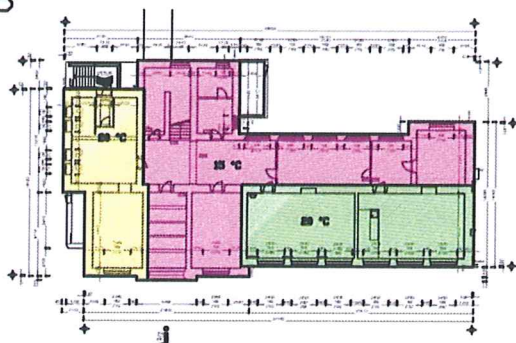
3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

V objektu v současné době není zajišťován energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

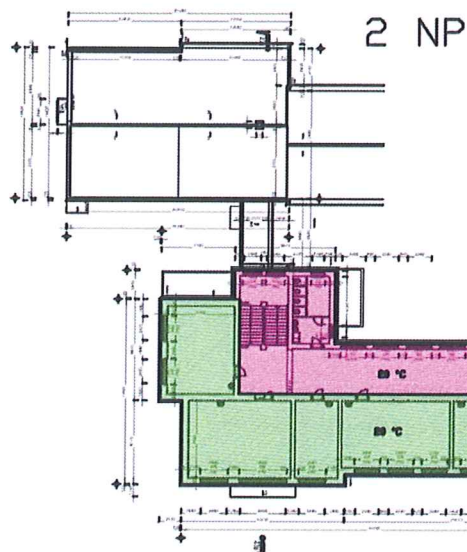
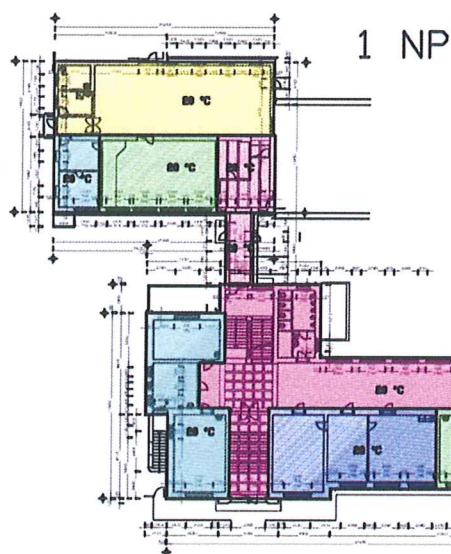
3.1.5 Schématické vyznačení rozdělení objektu

V objektu se nacházejí učebny, kabinety, kanceláře, šatny žáků, komunikační, hygienické prostory a ostatní prostory. Většina objektu je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 18 - 22°C. Celý objekt je uvažován jako jedna teplotní zóna.

1 PP



- UČEBNA
- KABINETY
- ŠATNY
- KOMUNIKACE, OSTATNÍ
- KANCELÁŘE



3.2 Popis stavebního řešení budovy

3.2.1 Konstruktivní řešení budovy

Řešený objekt sestává z hlavní budovy školy, spojovacího krčku a přístavby objektu s šatnami a učebnou výpočetní techniky. Hlavní budova školy byla postavena v roce 1935 a přístavba byla postavena pravděpodobně v roce 1974. Hlavní budova školy pochází z meziválečného období a nese znaky funkcionalistické architektury. Z konstrukčního hlediska se jedná o stěnový systém ze zděných stěn z plných pálených cihel různých tloušťek. Stropní konstrukce hlavní budovy školy jsou železobetonové. Střecha hlavní budovy je plochá nesená železobetonovým stropem. Střecha byla v roce 2011 zateplena 240 mm minerální vaty. Podlaha na zemině 1.PP hlavní budovy byla v minulých letech částečně zateplena pěnovým polystyren v tl. 80 mm. Okna hlavní

budovy jsou převážně dřevěná špaletová. Některá okna, zejména na západní fasádě byla v roce 2011 vyměněna za nová plastová okna s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou dřevěné částečně prosklené, dveře bočních vchodů jsou plastové s izolačním dvojsklem.

Obvodové stěny přístavby a spojovacího krčku jsou vyzděny z děrovaných cihel tl. 300 a 360 mm a z plynosilikátových tvárníc tl. 330 mm. Střecha spojovacího krčku je pravděpodobně dřevěná dvouplášťová s nevětranou vzduchovou mezerou. Krytina je plechová. Střecha jižní části objektu šaten je pravděpodobně betonová, dodatečně tepelně izolovaná pěnovým polystyrenem tl. 100 mm s asfaltovou střešní krytinou. Střecha severní části budovy šaten je nevětraná dvouplášťová s podhledem ze sololitových desek tepelně izolovaná minerální vatou. Horní plášť je tvořen vláknocementovými tvarovkami. Podlaha na zemině je neizolovaná. Okna a dveře spojovacího krčku jsou plastové s izolačním dvojsklem z roku 2009. Okna přístavby šaten jsou dřevěná špaletová nebo dřevěná zdvojená. Dveře přístavby jsou plastové z roku 2009.

3.2.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

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

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

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

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující θ_{im} v intervalu 18°C – 22°C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,30	0,25
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vyt. prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3

Tabulka č. 2: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m ² K]	U _N	Stav vůči U _N
			[W/m ² K]	
Stěna vnější a stěna k nevytápěné půdě se střechou bez tepelné izolace	S01	1,100	0,30	Nevyhovuje
	S02	1,323		
	S03	0,932		
	S06	1,508		
	S07	1,362		
	S08	0,688		
	S01V	1,100		
	S02V	1,323		
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	S04, S05	1,062	0,45	Nevyhovuje
	F01	2,026		Vyhovuje
	F02	1,722		
	F03	0,385		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R01	0,142	0,24	Vyhovuje
	R02	1,721		Nevyhovuje
	R03	0,333		
	R04	0,695		
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W01, W02, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09, W11, W12, W13, W14, W15, W16, W17, W18, W19, W29, W30, W31, W32, W34	2,4	1,5	Nevyhovuje
	W10, W33	1,7		
	W21, W22	1,5		
	Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45 °C, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	W35		3,5
Stěna z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	S01A	1,100	0,75	Nevyhovuje
	S03A	0,932		
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	D01	2,6	3,5	Vyhovuje
	D02	4,0		Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D03, D04, D05	1,7	1,7	Vyhovuje
	D07	2,6		Nevyhovuje
	D06	2,0		

Původní obalové konstrukce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011. **Požadavky na součinitele prostupu tepla splňují pouze rekonstruované konstrukce** (zateplená střecha, zateplená podlaha na zemině, některá nová plastová okna a dveře).

3.2.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

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

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

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

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

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

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla celé budovy ve stávajícím stavu je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 3: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) - STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem	3 194,98	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,40	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,30	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,87	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	2,20	Velmi ne hospodárná

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

Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.2.4 Vytápění

Hlavní budova a spojovací krček jsou vytápěny z vlastní plynové kotelny, která je umístěna v suterénu hlavní budovy školy. Zdrojem tepla pro vytápění je kaskáda dvou závěsných plynových kotlů Junkers ZBR 42 -3A z roku 2009 o výkonu 2 x 42 kW. Přístavba šaten a učebny VT je napojena na topný okruh jídelny, s níž přímo sousedí. Zdrojem tepla je plynový kotel, který je umístěn v budově jídelny. Průměrná roční účinnost plynových kotlů je uvažována 87%.

Otopná soustava v budově je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Otopná soustava je rozdělena do dvou samostatně regulovatelných topných okruhů. Rozvody tepla jsou převážně ocelové, v suterénních místnostech jsou rozvody izolované. Otopná tělesa jsou převážně původní litinová článková, v některých prostorech jsou osazena nová ocelová desková tělesa. Všechna tělesa jsou osazena termostatickými hlaviciemi s dálkovým řízením napojeným na centrální řízení. Systém řízení a regulace vytápění je poměrně sofistikovaný pomocí automatické regulace teploty topné vody BMR, typ IRC, která umožňuje programování podle skutečného využití jednotlivých prostor.

3.2.5 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody v objektu je zajištěna lokálně pomocí elektrických zásobníkových a průtokových ohřivačů TV. Ohřivače TV jsou umístěny v hygienických zázemích a kabinetech. Do tříd není teplá voda zavedena. Celkem je v objektu instalováno: 3x bojler o příkonu 2,0 kW a 4x průtokový ohřivač o příkonu 2,0 kW. Účinnost přípravy TV v elektrických ohřivačích je uvažována 98%. Rozvody teplé vody jsou velmi krátké, převážně plastové, neizolované. Ztráta v rozvodech TV byla stanovena odborným odhadem ve výši 5%.

Spotřeba teplé vody nebo energie na přípravu TV není v objektu samostatně měřena, proto byla stanovena výpočtem, který je uveden v následující tabulce. V předmětné budově se teplá voda používá na mytí osob a úklid.

Tabulka č. 4: Spotřeba tepla na ohřev TV pro předmětnou budovu

MYTÍ OSOB		Sprchy		ÚKLID	
244	osob	0	osob	1506	m ²
1,5	litrů/os.den	15	litrů/jednotku	10	litrů/100m ² .den
220	dnů	220	dnů	220	dnů
80,5	m ³ /rok	0	m ³ /rok	33,1	m ³ /rok
15,2	GJ/rok	0,0	GJ/rok	6,3	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV				113,6	m³/rok
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10° C na 55° C				189,0	MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (EE)				21,5	GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV				5%	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (EE)				22,6	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (bojler s přímým ohřevem)				98%	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV (EE)				23,0	GJ/rok

3.2.6 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Budova je větrána přirozeně infiltrací a pomocí otvíravých oken. V budově se nenacházejí žádná vzduchotechnická zařízení.

3.2.7 Chlazení

Prostory budovy nejsou chlazeny. V budově se nenachází žádné zařízení pro výrobu chladu.

3.2.8 Osvětlení

Osvětlovací soustava je v předmětné budově tvořena převážně lineárními zářivkami. V podružných místnostech jsou instalována ještě žárovková svítidla. Veškeré ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou čištěny pravidelně.

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

Tabulka č. 5: Stanovení spotřeby elektřiny na umělé osvětlení v budově

Typ svítidla	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Osvětlovací soustava	kpl	217,00	17,40	1 100,0	19 140,00
Celkem	-	217,00	17,40	-	19 140,00

Pozn.: počet provozních hodin je průměrný předpoklad využití osvětlení.

3.2.9 Ostatní spotřebiče energie

Mezi významné spotřebiče elektrické energie v budově patří výpočetní a audiovizuální technika pro výuku – dataprojektory, interaktivní tabule, PC. Dále se v budově nachází kancelářská technika a drobné kuchyňské spotřebiče. Ostatní a technologická spotřeba elektrické energie byla stanovena odborným odhadem na základě předpokládaného provozního využití jednotlivých spotřebičů.

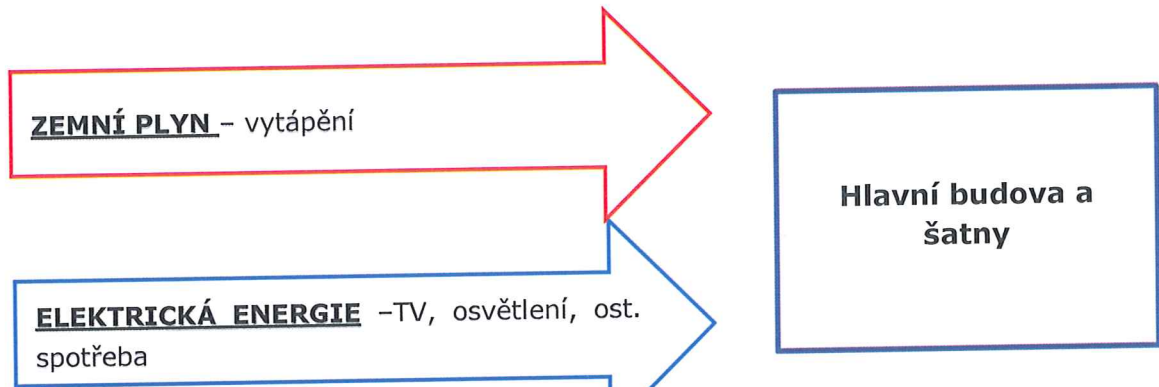
Tabulka č. 6: Ostatní spotřebiče elektrické energie

Ostatní spotřeba EE	Počet ks	Příkon na ks [kW]	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Počítač + monitor	93	0,20	18,60	880	16 368
Server	2	0,15	0,30	5280	1584
Kávovar	1	1,50	1,50	88	132
Tiskárna, kopírka	8	0,02	0,12	110	13
Přehrávače CD/DVD/video	11	0,05	0,55	110	61
Dataprojektor	8	0,25	2,00	880	1 760
Interaktivní tabule	3	0,07	0,21	880	185
Chladnička s mrazničkou (0,6 kWh/den)	2	0,60	1,20	8 760	1200
Osoušeč rukou	2	0,50	1,00	220	220
Rychlovarná konvice	7	1,50	10,50	88	924
Mikrovlonná trouba	1	1,50	1,50	110	165
Ostatní spotřebiče	-	-	12,00	110	1 320
Celkem	-	45,34	281,53	-	23 931,5

3.3 Údaje o energetických vstupech

3.3.1 Sledované energetické vstupy

Obr. 3: Informativní tok uvažovaných energií v budově



3.3.2 Parametry primárních energetických vstupů

Zemní plyn

Budova je napojena na středotlakou přípojku zemního plynu. Celý areál školy má jedno odběrné místo zemního plynu s jedním fakturačním plynoměrem. Zemní plyn do objektu dodává společnost Pražská Plynárenská, a.s. Výhřevnost zemního plynu je uvažována 34,05 MJ/m³. Zemní plyn se v objektu využívá pro vytápění.

Elektrická energie

Předmětná budova je napojena na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. Celý areál školy má jedno odběrné místo elektrické energie s fakturačním elektroměrem. Odběr elektřiny je jednotarifní. Elektrická energie je nakupována od společnosti Centropol. Elektrická energie se využívá pro přípravu teplé vody, osvětlení, ostatní a technologickou spotřebu.

3.3.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií. **Vzhledem k tomu, že předmětná budova nemá samostatné měření spotřeby elektrické energie a zemního plynu, jsou v následujících tabulkách uvedeny fakturačně doložené spotřeby pro celý areál školy.** Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů za roky 2014, 2015 a 2016.

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

Tabulka č. 7: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu školy za rok 2014

Pro rok: 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepoččet na GJ	Přepoččet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	157,38	3,60	566,58	157,38	505,17
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	572,36	3,60	2 060,50	572,36	777,01
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 627,07	729,74	1 282,19
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 627,07	729,74	1 282,19

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 8: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu školy za rok 2015

Pro rok: 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepoččet na GJ	Přepoččet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	158,09	3,60	569,11	158,09	519,99
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	489,18	3,60	1 761,04	489,18	657,25
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 330,14	647,26	1 177,24
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 330,14	647,26	1 177,24

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 9: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu školy za rok 2016

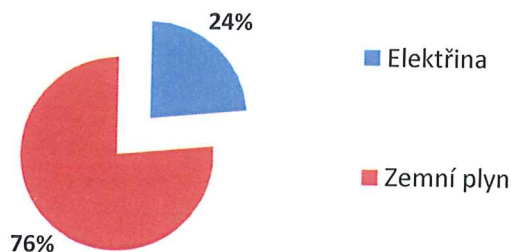
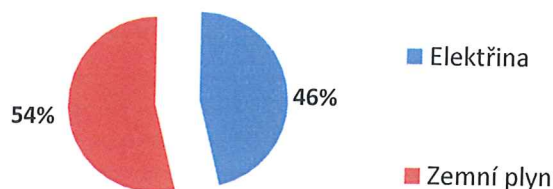
Pro rok: 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	157,74	3,60	567,88	157,74	524,93
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	475,64	3,60	1712,31	475,64	568,89
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 280,19	633,39	1 093,83
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 280,19	633,39	1 093,83

Pozn. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 10: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu školy za průměrné období 2014 – 2016

Průměr za tři roky 2014-2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	157,74	3,60	567,85	157,74	524,91
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	512,39	3,60	1 844,62	512,39	612,85
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 412,47	670,13	1 137,76
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 412,47	670,13	1 137,76

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Ceny energií jsou z roku 2016.

Průměrná spotřeba energie
v GJ/rok

 Průměrné platby za energii
v tis. Kč/rok


3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

3.4.1 Tepelné ztráty budovy

Energetické hodnocení objektu je zpracováno podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 a ČSN EN ISO 13790.

Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:

Lokalita	Rychnov nad Kněžnou
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,5 °C
Počet dní v topném období	254
Normální krajinná oblast, chráněná budova.	

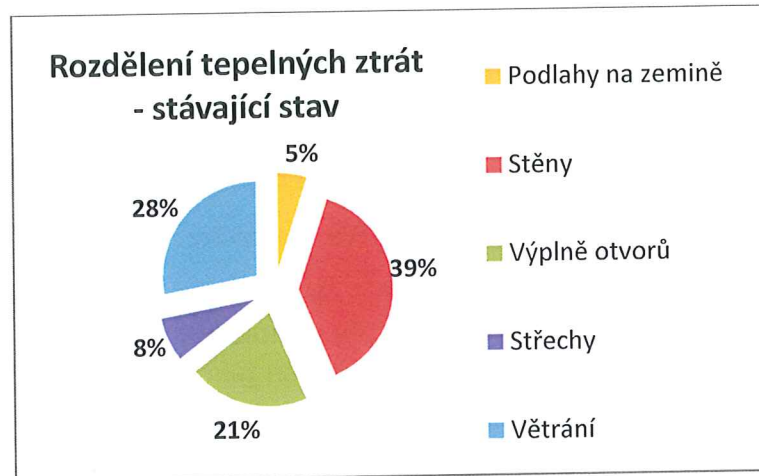
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla budovy ve stávajícím stavu je podle teoretického výpočtu (podle ČSN 73 0540-4 v souladu s ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370) $H_T = 3\ 194,99\ W/K$.

Stávající tepelná ztráta budovy 129,7 kW při průměrné vnitřní teplotě celé budovy $t_i = 20^\circ C$ (učebny, kabinety, chodby, šatny, ostatní prostory) a přirozeném větrání objektu byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

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

Tabulka č. 11: Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Rozdělení tepelných ztrát objektu - STÁVAJÍCÍ STAV	H [W]	Procent. podíl
Podlahy na zemině	6 467	5,0%
Stěny	50 180	38,7%
Výplně otvorů	26 965	20,8%
Střechy	9 777	7,5%
Tepelná ztráta prostupem tepla obálkou budovy	93 389	72,0%
Tepelná ztráta větráním v budově	36 289	28,0%
Celková tepelná ztráta objektu	129 678	100,0%



Z rozdělení tepelných ztrát vyplývá, kde je možné hledat snížení potřeby tepla na vytápění budovy. Největší podíl na tepelných ztrátách stávajícího objektu má tepelná ztráta obvodovými stěnami, výplněmi otvorů a přirozeným větráním. Méně významný podíl mají tepelné ztráty střechami a podlahami.

3.4.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 73 0540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

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

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

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

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

- t_{is} průměrná vnitřní teplota v objektu
 t_{es} průměrná venkovní teplota otopného období
 t_e nejnižší výpočtová venkovní teplota

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

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

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění v hodnoceném objektu uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 12: Celkový opravný součinitel budovy

Celkový opravný součinitel	e	0,53
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	e_i	0,80
vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	e_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	e_d	0,80
účinnost rozvodu	h_o	0,98
možnost regulace systému vytápění	h_r	0,98

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění objektu byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ v **Rychnově nad Kněžnou**.

Tabulka č. 13: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Řešená budova
Celková tepelná ztráta objektu	kW	129,7
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	20
Výpočtová venkovní teplota	°C	-15
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	3,5
Počet topných dnů	dny	254
Počet denostupňů	K.dny	4 191
Celkový opravný součinitel	-	0,533
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	715,5
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	67,8
Účinnost zdroje tepla	-	87%
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	744,4

Teoretická **potřeba tepla** na vytápění řešené budovy ve stávajícím stavu je **715,5 GJ/rok**, to odpovídá 198,7 MWh/rok.

3.4.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k přítomnosti dynamicky reagující termostatické regulace **jsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky E_{Vz} a E_{Vs} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období (podle ČSN EN ISO 13790) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

Tabulka č. 14: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 13790

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	12 293	44,3
Tepelné zisky ze slunečního záření	6 548	23,6
Celkové tepelné zisky	18 840	67,8

3.4.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdrojem (plynové kotle, účinnost 87%) je teoretická spotřeba energie na vytápění budovy ve stávajícím stavu **744,4 GJ/rok**, což je 206,8 MWh/rok.

Vzhledem k tomu, že fakturační doklady za spotřebu zemního plynu pro vytápění jsou pro celý areál školy, který čítá více budov, a nejsou instalována podružná měřidla, která by sledovala spotřebu zemního plynu pro vytápění řešeného objektu, nebylo možné provést verifikaci výpočtového modelu podle skutečných spotřeb za sledované období.

3.4.5 Energetická bilance stávajícího stavu

V následující tabulce je stávající roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu řešené budovy. Ceny zemního plynu a elektrické energie byly stanoveny dle faktur z roku 2016, včetně DPH 21%.

Tabulka č. 15: Stávající energetická bilance objektu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	922,5	256,2	411,93
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	922,5	256,2	411,93
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	922,5	256,2	411,93
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	98,3	27,3	33,57
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	744,4	206,8	247,32
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	23,0	6,4	21,27
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	68,9	19,1	63,69
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	86,2	23,9	79,64

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2016 včetně DPH. Ztráty ve zdroji a rozvodech jsou započteny v jednotlivých dílčích spotřebách.

Spotřeba tepla na vytápění budovy školy (**744,4 GJ/rok**) odpovídá **současnému stavu, kdy nedochází k dostatečnému větrání prostor školy**, která jako budova sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých (škola) musí být větrána v souladu z vyhl. č. 410/2005 Sb.

3.4.6 Výchozí roční energetická bilance objektu

V rámci řešeného projektu dojde v prostorách učeben k navýšení množství větracího vzduchu, které má dopad na energetickou náročnost předmětné budovy. Je proto třeba stanovit výchozí energetickou bilanci budovy navýšenou o spotřebu energie na ohřev odpovídajícího množství větracího vzduchu.

V budově se nachází celkem 9 učeben, z toho 8 učeben má kapacitu 30 žáků + 1 učitel, 1 učebna má kapacitu 17 žáků + 1 učitel a 1 učebna má kapacitu 28 žáků + 1 učitel. Větrání učeben bylo navrženo tak, aby splňovalo požadavky Metodického pokynu větrání škol (výpočetní pomůcky). Třídy jsou v průběhu školního roku obsazeny 5 - 6 hodin denně. Ve výpočtu je uvažována regulace výměny vzduchu ve vnitřních prostorech podle koncentrace CO₂ v místnosti.

Vzhledem k tomu, že požadovanou dostatečnou výměnu vzduchu není možné zajistit pomocí přirozeného větrání, byla ve výchozím stavu byla započtena i spotřeba elektrické energie potřebná na pohon ventilátorů vzduchotechnických jednotek.

V následující tabulce je uvedena výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy s navýšeným množstvím větracího vzduchu, jehož ohřev je uvažován pomocí stávající otopné soustavy. Ceny zemního plynu a elektřiny byly stanoveny dle faktur z roku 2016. Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Výchozí roční energetická bilance budovy je roční energetickou bilancí, vůči které je porovnáván posuzovaný návrh souboru energeticky úsporných opatření. Po realizaci energeticky úsporných opatření není uvažováno se změnou způsobu užívání budovy ani s navyšováním vytápěného objemu.

Tabulka č. 16: Výchozí roční energetická bilance budovy

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	960,0	266,7	436,57
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	960,0	266,7	436,57
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	960,0	266,7	436,57
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	100,5	27,9	34,30
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	761,4	211,5	252,95
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	23,0	6,4	21,27
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	20,6	5,7	19,02
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	68,9	19,1	63,69
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	86,2	23,9	79,64

Pozn. 1: Ceny energií jsou z roku 2016 včetně DPH. Ztráty ve zdroji a rozvodech jsou započteny v jednotlivých dílčích spotřebách.

4 Návrh souboru úsporných opatření

Vlastník objektu připravuje kompletní rekonstrukci obálky budovy spočívající v zateplení fasád objektu, výměně výplní otvorů a zateplení střech, které nejsou v současné době dostatečně zatepleny.

Pro zajištění hygienických požadavků na výměnu vzduchu bude v prostorách tříd instalován vzduchotechnický systém. Pro zajištění energetických úspor bude vzduchotechnika v těchto prostorách opatřena systémem zpětného získávání tepla.

4.1 Popis posuzovaného návrhu

4.1.1 Kompletní zateplení obálky budovy

Kompletní zateplení obálky budovy zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády,
2. Výměna výplní otvorů,
3. Zateplení střechy.

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

- u kontaktního zateplení deskami z PUR pěny a perimetrického polystyrenu bez přírážky na vliv vlhkosti $Z_{TM-V} = 0,0$
- u zateplení minerální vlnou s přírážkou na vlhkost $Z_{TM-V} = 0,08$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí v původním stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí, které byly již v minulosti zatepleny, byl ve stávajícím stavu uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,02 - 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – podle kvality provedených úprav
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí v navrhovaném stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Zateplení fasády

Navrhované opatření představuje zateplení vnějších obvodových stěn certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem. Obvodové stěny budou zatepleny tvrdými polyuretanovými deskami tloušťky 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,022 \text{ W}/\text{mK}$. Sokl budovy bude zateplen deskami z perimetrického polystyrenu v tl. 120 mm $\lambda = 0,034 \text{ W}/\text{mK}$.

Z důvodu omezení tepelných vazeb je v rámci opatření navrženo rovněž zateplení střešních atik a soklů budovy a zateplení ostění, parapetů a nadpraží otvorů výplní.

Výměna výplní otvorů

Návrh opatření počítá výměnou většiny oken (beze změny zůstávají pouze některá již vyměněná plastová okna s izolačním dvojsklem – viz projektovou dokumentaci architektonicko-stavebního řešení z 3/2016 zpracovanou Ing. arch. Zdeňkem Hanušem) za okna s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla oken maximálně $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zateplení střechy

Navrhované opatření představuje zateplení ploché střechy krčku. Bude provedena nová skladba horního pláště střešní konstrukce. Zateplení bude provedeno do nevětrané dutiny tepelným izolantem z minerální vaty v celkové tloušťce 320 mm (2x160mm) $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Střecha nad šatnou bude provedena kompletně nová včetně nosné konstrukce, která bude provedena z dřevěných spínaných vazníků. Z interiéru bude proveden sádkartonový podhled s parozábranou. Tepelná izolace bude z minerální vaty v celkové tloušťce 320 mm (2x160mm) $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Nad vazníky bude provedeno bednění a foliová střešní krytina.

Investiční náklady na realizaci zateplení:	7 984,0 tis. Kč
Úspora energie po realizaci kompletního zateplení:	105,3 MWh/rok
	379,1 GJ/rok
Úspora ročních provozních nákladů:	125,9 tis. Kč/rok

Stanovení sledovaných parametrů projektu pouze pro projekt zateplení budovy:

Procentuální úspora energie po realizaci kompletního zateplení
(bez ostatní a technologické spotřeby): 43,4 %

Procentuální úspora emisí CO₂ z globálního hlediska
(vyčísleno bez ostatní a technologické spotřeby): 28,5 %

4.1.2 Navrhované změny systémů TZB

Instalace vzduchotechnického systému s rekuperací

Stávající **způsob větrání tříd – přirozené větrání otvíravými okny – není schopen zajistit hygienické požadavky na kvalitu vnitřního prostředí**, zejména maximální přípustnou koncentraci CO₂ v obytných prostorách.

Pro větrání učeben se proto navrhuje **systém nuceného rovnotlakého větrání** se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a **se zpětným získáváním tepla** z odpadního vzduchu. Větrání bude zajištěno v hlavní budově centrálně, pro učebnu VT v přístavbě bude větrání řešeno samostatně.

Hlavní budova

Pro větrání učeben je navržena centrální vzduchotechnická jednotka, která bude umístěna v technické místnosti v suterénu budovy. Jednotka bude vybavena rotačním rekuperačním výměníkem pro zpětné získávání tepla a teplovodním výměníkem pro dohřev přiváděného vzduchu. Účinnost zpětného získávání tepla centrální jednotky dle EN 308 (suchá účinnost) je 77%. Uvažovaný průtok vzduchu jednotky je 4 800 m³/h.

Učebna v přístavbě

Pro větrání učebny v přístavbě je navržena stojatá jednotka s deskovým rekuperačním výměníkem a elektrickým dohřevem přiváděného vzduchu. Účinnost zpětného získávání tepla jednotky pro učebnu v přístavbě dle EN 308 je 88%. Navržený průtok vzduchu je 650 m³/h.

Průměrná roční účinnost zpětného získávání tepla dle ČSN EN 308 obou jednotek stanovená váženým průměrem přes jmenovitý průtok vzduchu **je 78,3%**.

Celkový průtok vzduchu obou vzduchotechnických jednotek **je 5 450 m³/h**.

Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu bude automatická podle koncentrace CO₂. Koncentrace bude zjišťována pomocí IR čidla.

Pro vyčíslení úspory energie pomocí instalace vzduchotechnických zařízení se zpětným získáváním tepla je uvažován výchozí stav, kdy je zajištěno dostatečné větrání budovy dle příslušných vyhlášek, ovšem s uvažováním větrání bez zpětného získávání tepla. Elektrická energie na provoz ventilátorů vzduchotechniky je zahrnuta již ve výchozím stavu.

Investiční náklady na instalaci VZT systému se ZZT:	2 637,8 tis. Kč
Úspora energie po realizaci VZT systému se ZZT:	16,15 MWh/rok
	58,2 GJ/rok
Úspora ročních nákladů na energie:	19,1 tis. Kč/rok
Provozní náklady na provádění servisu VZT zařízení:	50 tis. Kč s DPH/rok

4.1.3 Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

Vzhledem k tomu, že se jedná o budovu, která není v letních měsících využívána (červenec, srpen – letní prázdniny), není přehřívání v tomto období z provozního hlediska problematické.

Provedením navrhovaných opatření se nezhorší parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období oproti původnímu stavu.

Zateplením obálky budovy se zvýší tloušťka ostění okolo otvorových výplní (zvětší se přesah boční stěny před oknem). Tím se změní korekční činitel stínění. Výměnou oken za nová s izolačním trojsklem a selektivní vrstvou se zmenší propustnost sluneční energie zasklením.

Lze předpokládat, že oproti původnímu stavu se parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním obdobílepší.

Pro zajištění nepřehřívání vnitřních prostor učeben orientovaných na jih, popř. na západ, v letním období (červen, září) je doporučeno **důsledné využívání vnitřních žaluzií**. Dále se doporučuje sledovat teplotu venkovního vzduchu a když výrazně překročí teplotu v učebnách, využívat pro větrání učeben výhradně instalovanou vzduchotechniku a nevětrat pomocí otevírání oken. Rekuperační výměník vzduchotechnické jednotky je do jisté míry schopen využívat chlad z odváděného vzduchu a přechlazovat pomocí něj přiváděný vzduch. Tím přispívá k pomalejšímu nárůstu teploty v místnosti. Pomocí vzduchotechniky řízené podle koncentrace CO₂ v místnosti dochází k výměně vzduchu pouze v požadovaném množství, takže se místnost ohřívá pomaleji, než kdyby bylo přiváděno velké množství teplého venkovního vzduchu otevíráním oken. V kritickém období je rovněž doporučeno využít vzduchotechniku k předchlazení místností nočním chladným vzduchem. Pro předchlazení místností je vhodné v nejchladnějších nočních hodinách zvýšit výměnu vzduchu v místnostech tak, aby konstrukce budovy naakumulovaly chlad a během dne pak docházelo k pomalejšímu zahřívání interiéru.

V případě implementace výše uvedených principů by nemělo docházet v době užívání budovy k vzestupu vnitřní teploty v místnostech nad přípustnou hodnotu.

4.1.4 Vyregulování otopné soustavy

V budově školy dojde k hydraulickému vyregulování otopné soustavy a k nastavení nových ekvitermních křivek regulace vytápění s ohledem na výslednou tepelnou ztrátu zateplené budovy při uvažování nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla. Rovněž bude kladen důraz na odpovídající nastavení vnitřních teplot v jednotlivých prostorech a příslušné časové útlumy.

Toto opatření nepřináší energetickou úsporu. Přínos opatření spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených stavebních opatření.

Investiční náklady na vyregulování otopné soustavy:

20,0 tis. Kč s DPH

4.1.5 Zavedení energetického managementu

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

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

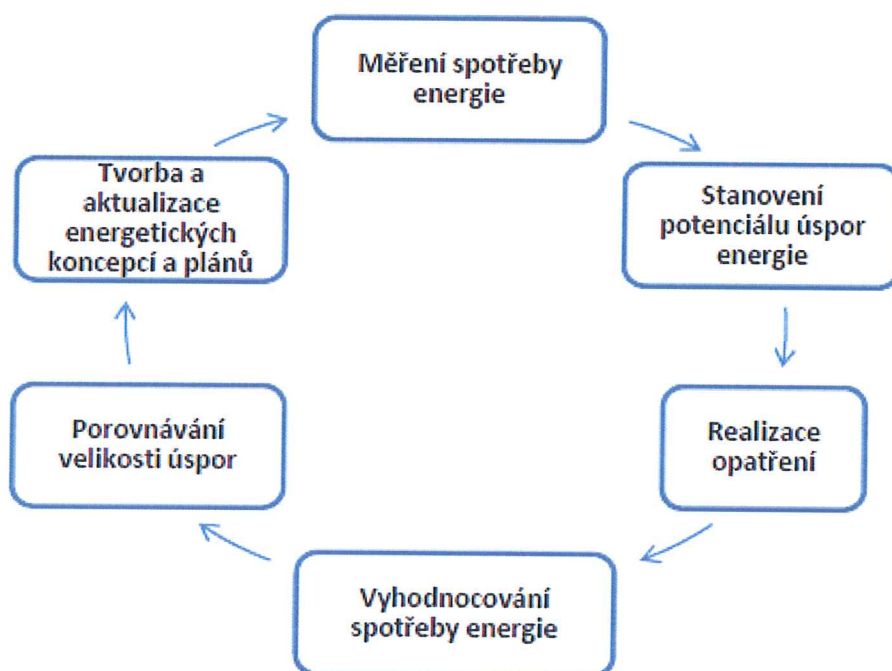
Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny v opatření pro budovu:

Energetický management budovy

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti** (zateplení, výměna oken, instalace vzduchotechniky se zpětným získáváním tepla) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie**.

Správně fungující proces managementu je uveden na následujícím schématu.



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

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

Tabulka č. 17: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

<p>Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).</p> <p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p> <p>3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.</p>
<p>Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p> <p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.</p> <p>3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.</p>

Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem budovy dojde k určení konkrétní osoby v rámci SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí, nebo k určení

konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

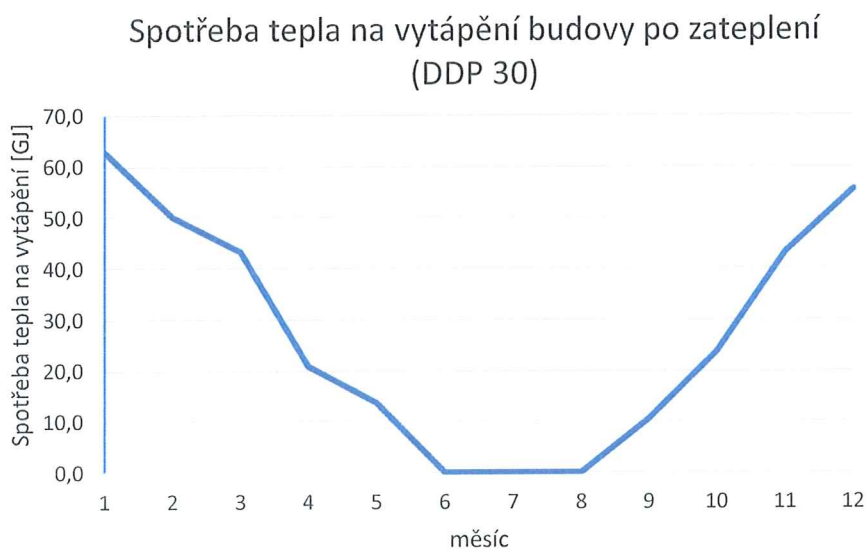
Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla (plynových kotlů), rozvodů tepla, elektrických spotřebičů, elektroinstalace a vzduchotechnických systémů (kontrola chodu a nastavení, výměna filtrů, čištění) v předepsaných intervalech.

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

V případě řešené budovy je situace poněkud komplikovaná z toho důvodu, že není k dispozici měřidlo spotřeby zemního plynu v hlavní budově a přístavba je napojena na otopnou soustavu z jídelny. Pro umožnění vyhodnocování spotřeby tepla na vytápění je proto třeba nainstalovat podružný plynoměr pro kotelnu hlavní budovy a kalorimetr na okruh otopné soustavy pro budovu přístavby. Z těchto podružných měřidel je třeba zajistit odečet v maximálně měsíčním intervalu.

Předpokládanou měsíční spotřebu tepla na vytápění kompletně zateplené budovy lze odečíst z následujícího grafu spotřeby tepla na vytápění s uvažováním dlouhodobých průměrů venkovních teplot v jednotlivých měsících (DDP 30). Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeba energie na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.

Obr. 3: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění zateplené budovy



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

Tabulka č. 18: Předpokládaná spotřeba energie na vytápění v průběhu roku

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vytápění (GJ)	62,9	50,1	43,3	20,9	13,7	0,1	0,0	0,0	10,5	23,6	43,2	52,2

4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na přípravu TV

V budově školy je teplá voda připravována lokálně v elektrických zásobníkových a průtokových ohřivačích TV v celkovém počtu 7 ks. Odečet a vyhodnocování spotřeby energie na přípravu TV (instalace podružných elektroměrů a vodoměrů před každý spotřebič na přípravu TV) je však velice finančně náročné. Spotřeba teplé vody v budově se v jednotlivých letech nemění, navržená opatření se netýkají přípravy teplé vody, proto není nezbytně nutné spotřebu teplé vody a tepla na přípravu TV vyhodnocovat.

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

Fakturační vodoměr je společný pro všechny budovy školy. Měsíční odečet spotřeby vodného pro budovu č.p. 873 by se měl pohybovat okolo 240 m³/měsíc.

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

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

Fakturační elektroměr je společný pro celý areál školy. Měsíční odečet spotřeby elektrické energie by se měl pohybovat okolo 15,8 MWh/měsíc, přičemž v letních měsících je znatelný útlum ve spotřebě. Spotřeba elektřiny se může v jednotlivých měsících lišit zejména v závislosti na potřebě umělého osvětlení (roční období) a na počtu vyučovacích dní v měsíci (vánoce, jarní prázdniny atd.).

Pro usnadnění vyhodnocení přínosů instalace vzduchotechniky se doporučuje instalovat podružné elektroměry (2 ks) pro měření spotřeby elektrické energie vzduchotechnickými jednotkami.

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

7. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury)

pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

8. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

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

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

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

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

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

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména

zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.

- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

9. Proškolení uživatelů budovy (zaměstnanců a studentů).

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

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech bez instalovaného systému nuceného větrání zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.
- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydutou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Manipulovat s termostatickými hlavicemi smí pouze personál, studentům by mělo být vysvětleno, že s hlavicemi nemají manipulovat.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

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

V oblasti spotřeby elektrické energie:

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

Provozní náklady na provádění EM v budově:

30 tis. Kč s DPH/rok

Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

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

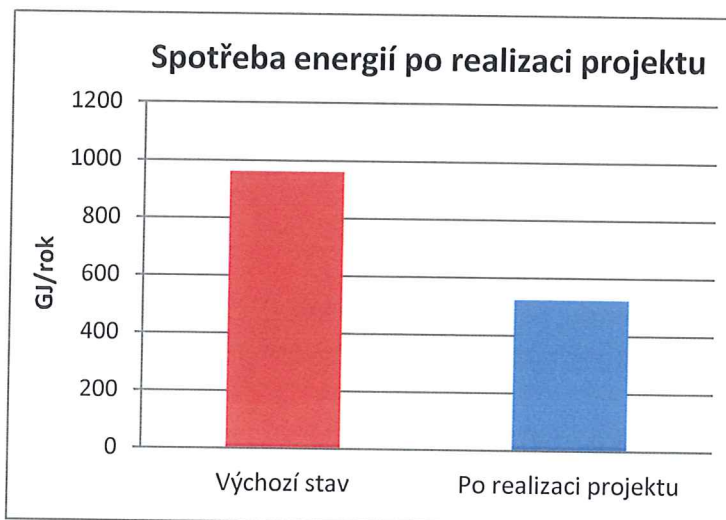
4.2 Celková energetická bilance

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v budově včetně nákladů před realizací posuzovaného návrhu a po realizaci.

Tabulka č. 19: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	960,0	266,7	436,57	522,8	145,2	291,56
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	960,0	266,7	436,57	522,8	145,2	291,56
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	960,0	266,7	436,57	522,8	145,2	291,56
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	100,5	27,9	34,30	43,6	12,1	15,41
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	761,4	211,5	252,95	324,1	90,0	107,94
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	23,0	6,4	21,27	23,0	6,4	21,27
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	20,6	5,7	19,02	20,6	5,7	19,02
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	68,9	19,1	63,69	68,9	19,1	63,69
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	86,2	23,9	79,64	86,2	23,9	79,64

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2016 s DPH. Ztráty ve zdroji a rozvodech jsou započteny v jednotlivých dílčích spotřebách.



Realizací projektu se předpokládá úspora celkové roční spotřeby energie ve výši **437,2 GJ/rok**, což odpovídá 121,5 MWh/rok. Dojde tak ke snížení celkové roční spotřeby energie o 45,5%.

4.3 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

4.3.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy v navrhovaném stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 20: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) - PO REALIZACI		
H_t - měrná ztráta prostupem	1 261,29	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,40	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,30	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,35	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,87	Vyhovující

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

4.3.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření budovy splňuje podmínky vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Splnění podmínek Vyhlášky je doloženo průkazem energetické náročnosti budovy (PENB), který je přílohou tohoto energetického posouzení.

5 Ekologické vyhodnocení

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

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

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

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

Emisní faktory pro elektrickou energii a emisní faktor CO₂ pro zemní plyn byly převzaty z vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocené budově.

Tabulka č. 21: Emisní koeficienty použitých paliv

Typ paliva/ energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,0006	0,0003	0,0471	0,0000	0,0000	55,4000
Elektrická energie	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000

5.1.1 Vyhodnocení celkové úspory emisí

V následující tabulce je uvedeno rozdělení spotřeby energie v objektu podle jednotlivých typů paliv.

Tabulka č. 22: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv

Energonositel	Výchozí stav	Navrhovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	198,65	199,08
Zemní plyn	761,36	323,67
Celkem	960,00	522,75

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

Tabulka č. 23: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po realizaci projektu z globálního hlediska

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,002478	0,002225	0,000253
PM ₁₀	0,002174	0,001920	0,000254
PM _{2,5}	0,001666	0,001411	0,000255
SO ₂	0,046634	0,046611	0,000023
NO _x	0,067151	0,046622	0,020529
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000138	0,000138	0,000000
CO ₂	97,998466	73,872213	24,126

Tabulka č. 24: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po realizaci projektu z lokálního hlediska

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000448	0,000190	0,000257
PM ₁₀	0,000448	0,000190	0,000257
PM _{2,5}	0,000448	0,000190	0,000257
SO ₂	0,000215	0,000091	0,000124
NO _x	0,035829	0,015232	0,020597
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
CO ₂	42,179115	17,931549	24,248

5.1.2 Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení

Pro zjištění indikátorů projektu v rámci žádosti OPŽP bylo provedeno vyčíslení úspory emisí CO₂ generované zateplením objektu. Toto hodnocení bylo provedeno v souladu s požadavky OPŽP bez započtení ostatní a technologické spotřeby v objektu.

Tabulka č. 25: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv (bez ostatní a technologické spotřeby)

Energonositel	Výchozí stav	Navrhovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	112,49	112,49
Zemní plyn	761,36	382,26
Celkem	873,85	494,75

Tabulka č. 26: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po zateplení z globálního hlediska (bez ostatní a technologické spotřeby)

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,001598	0,001375	0,000223
PM ₁₀	0,001425	0,001202	0,000223
PM _{2,5}	0,001138	0,000915	0,000223
SO ₂	0,026502	0,026395	0,000107
NO _x	0,053566	0,035726	0,017840
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000078	0,000078	0,000000
CO ₂	73,789361	52,787472	21,002

Tabulka č.27: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po zateplení (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	73,789361	52,787472	21,001888	28,5%

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 309/2016 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na úsporná opatření byla stanovena na základě maximálních měrných způsobilých nákladů na realizaci opatření dle podmínek dotačního programu
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

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

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

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

Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření na úsporu energie se doby životnosti v jednotlivých variantách liší, je uvažována pro danou variantu doba životnosti části s nejnižší dobou životnosti.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

6.1.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

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

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti
 r diskont
 t hodnocené období (1 až n let)

Čistá současná hodnota

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

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

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

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

opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

Cash Flow

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

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

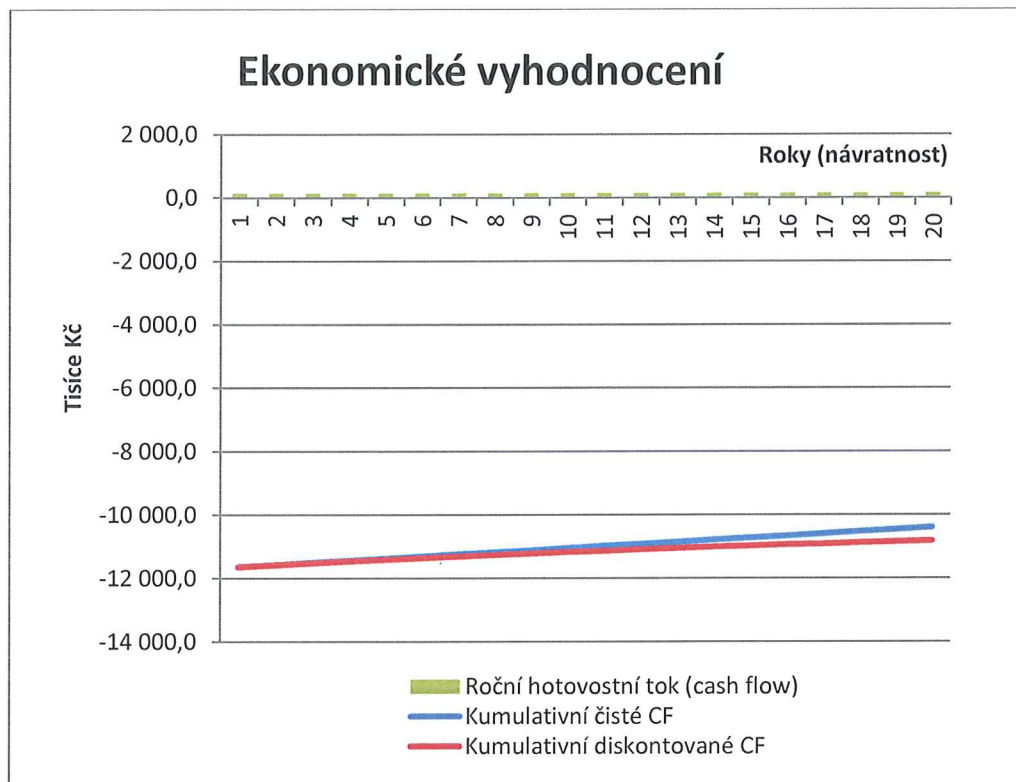
Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

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

6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Tabulka č. 28: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	65 015
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	11 705 957
z toho:			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	1 064 178
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	10 641 779
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	436 574	371 559
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	436 573,8	291 559,0
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0,0	50 000,0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0,0	0,0
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0,0	30 000,0
náklady na emise a odpad	Kč/rok	0,0	0,0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	4%
T_{sd} - reálná doba návratnosti	roky	-	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-10 822,38
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-15,5



Jak ukazuje výše uvedená tabulka, čistá současná hodnota NPV i vnitřní výnosové procento IRR posuzovaného návrhu jsou záporné. Z ekonomického hlediska **nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci**. Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

1. Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor pro provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy. (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50%, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15% ze zbývajících 50% potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5%.)
2. Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
3. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu 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, je třeba uvést jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňují.

Tabulka č. 29: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená energetickým posouzením		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.	Kompletní zateplení budovy vč. projektu	8 782 377	105,30	125 949	39,5%	NE
2.	Instalace systému VZT vč. projektu	2 901 580	16,15	-30 935	6,1%	NE
3.	Vyregulování OS vč. projektu	22 000	0,00	0	0,0%	NE
4.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-30 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		11 705 957	121,46	65 015	45,5%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		8 782 377	105,30	125 949	39,5%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		2 923 580	16,15	-60 935	0,0%	
Soubor ostatních opatření		0	0,00	-30 000	0,0%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					266,67	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					161,36	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					145,21	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					145,21	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100					10,01	% (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	-60,93	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu	436,57	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 posouzením 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 posouzením 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

Jak dokazuje výše uvedená tabulka není aplikace metody EPC pro samostatnou řešenou budovu vhodná.

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

8 Stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posouzení bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení hlavní budovy a šaten s učebnou SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1., 70. výzva**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP)**.

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

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

Předpoklady:

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

V průběhu práce na vyšších stupních projektové dokumentace a při samotné realizaci doporučených opatření je nutno řešit problematika místa, současný a budoucí provoz objektu. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech jednotlivých opatření konzultovat se zpracovatelem energetického posouzení.

Datum zpracování energetického posudku: 14.6.2017



PŘÍLOHY

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí

Vypracovala: Ing. arch. Ivona Klímošová
Energetický specialista: Ing. Daniela Kreisingerová

Datum vydání: 14.6.2017

Přílohy:

- Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení
- Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 4 - Energetické štítky obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011
- Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. č. 78/2013 Sb.
- Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Zákona č. 406/2000 Sb.
- Příloha č. 7 - Společné stanovisko MŽP a MPO

PŘÍLOHA Č. 1: EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Evidenční číslo: Není generováno na základě dokumentu viz příloha č. 7

1. Část - Identifikační údaje

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

Královéhradecký kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Pivovarské náměstí	1245/2	-
d) obec	e) PSČ	f) e-mail
Hradec Králové	50003	posta@kr-kralovehradecky.cz
		g) telefon
		420 495 817 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

00276111

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
PhDr. Jiří Štěpánek - hejtman	-

5. Předmět energetického posouzení

a) název

Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí

b) adresa nebo umístění

Komenského 873, 517 41 Kostelec nad Orlicí

c) popis předmětu EP

Jedná se o hlavní budovu školy, spojovací chodbu a přístavbu šaten s učebnou. V hlavní budově se nachází administrativní zázemí školy, učebny, kabinety, šatny, komunikační a ostatní prostory. V přístavbě šaten se nachází šatny, učebna a kabinety. Hlavní budova školy má 2 nadzemní a jedno částečně zapuštěné podzemní podlaží. Hlavní budova je zastřešena plochou střechou. Přístavba spojovací chodby a šaten je přízemní, zastřešená plochou či pultovou střechou. Hlavní budova a spojovací krček jsou vytápěny pomocí vlastní plynové kotelny umístěné v suterénu objektu. Šatny s učebnou VT je vytápěna z přílehlé budovy jídelny. Teplá voda je připravována lokálně pomocí elektrických bojlerů a průtokových ohřívačů. Umělé osvětlení budovy je zajištěno převážně pomocí zářivkových svítidel. Větrání v budově je přirozené pomocí otevíracích oken.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 40 % oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

3. Ekonomická kritéria

-

4. Technická a ostatní kritéria

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované §6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti.

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

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

Příloha č. 1 - Evidenční list

3. Část - Popis původního stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

V předmětných budovách (hlavní budova, spojovací krček a přístavba šaten a učebny VT) na adrese Komenského 873 v Kostelci nad Orlicí se nachází provoz střední školy – administrativní zázemí, učebny, kabinety, šatny, hygienické zázemí, komunikační a ostatní prostory.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	10	ks
instalovaný výkon	0,12272	MW
roční výroba	186,16	MWh
roční spotřeba paliva	767,43	GJ/r

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	Zemní plyn

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech <i>*přičteny již k jednotlivým spotřebám</i>	-	MW	27,31 MWh/r	ZP, EE
Vytápění	0,125	MW	206,78 MWh/r	ZP
Chlazení	0,000	MW	0,00 MWh/r	-
Příprava TV	14,000	MW	6,39 MWh/r	EE
Větrání	0,000	MW	0,000 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,00 MWh/r	-
Osvětlení	0,017	MW	19,14 MWh/r	EE
Technologie	0,282	MW	23,93 MWh/r	EE
Celkem	14,424	MW	256,25 MWh/r	ZP, EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický

Příloha č. 1 - Evidenční list

Doporučená řešení zahrnuje:

- Kompletní zateplení obálky budovy (opatření č. 1)
- Instalace systému nuceného větrání (opatření č. 2)
- Vyregulování otopné soustavy (opatření č. 3)
- Zavedení energetického managementu (opatření č. 4)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeby a náklady na energii - celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	266,67	MWh/r	145,21	MWh/r	121,46	MWh/r
Náklady	436,6	tis. Kč/r	291,6	tis. Kč/r	145,0	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	211,49	MWh/r	90,03	MWh/r	121,46	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	5,72	MWh/r	5,72	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	6,39	MWh/r	6,39	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	19,14	MWh/r	19,14	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	23,93	MWh/r	23,93	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	55,18	MWh/r	55,30	MWh/r	-0,12	MWh/r
SZTE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
ZP	211,49	MWh/r	89,91	MWh/r	121,58	MWh/r
LTO / TTO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
OZE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuce energie	
OZE	0%	Rozvody tepla	0%
KVET	0%	Ostatní	0%
Ostatní	0%		
Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky	75,0%	Technologie	0,0%
Budovy - technické systémy	25,0%	Ostatní	0,0%

Příloha č. 1 - Evidenční list

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4%	%
NPV	-10 822,4	tis. Kč	investiční náklady	11 706,0	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	65,0	tis. Kč / r
IRR	-15,5	%	NPV	-10 822,4	tis. Kč
rok realizace	2018				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,002478	0,002225	0,000253
PM ₁₀	0,002174	0,001920	0,000254
PM _{2,5}	0,001666	0,001411	0,000255
SO ₂	0,046634	0,046611	0,000023
NO _x	0,067151	0,046622	0,020529
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000138	0,000138	0,000000
CO ₂	97,998466	73,872213	24,126253

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 40 % oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

Vypočtená procentuální úspora energie pouze zateplením je 43,4%

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

Vypočtená procentuální úspora emisí CO₂ činí 28,5%.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Ano, plní.

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. Průměrná suchá účinnost navržených jednotek je 78,3%.

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, je.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Daniela Kreisingerová

Titul

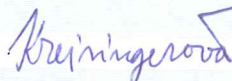
Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů

3. Datum vydání oprávnění

7.11.2016

4. Podpis



5. Datum

14.06.2016

PŘÍLOHA Č. 2: SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

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

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **Ano, nejsou**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Ano, nejsou**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **Ano**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **Ano**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **Irelevantní**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **Irelevantní**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **Irelevantní**

9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
- 10.V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **Irelevantní**
- 11.V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **Irelevantní**
- 12.Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
- 13.Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
- 14.V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Irelevantní**
- 15.Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Ano**
- 16.Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
- 17.V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o

- požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **Irelevantní**
- 18.V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 19.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **Irelevantní**
- 20.V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **Irelevantní**
- 21.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **Irelevantní**
- 22.V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 23.V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízením Komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **Irelevantní**
- 24.V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**
- 25.V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **Irelevantní**
- 26.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**

- 27.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **Irelevantní**
- 28.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Ano**
- 29.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **Ano**
- 30.V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **Ano**

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

1) Zateplení objektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí - zateplení		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	73,789
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	52,787
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	21,002
Snížení emisí skleníkových plynů	%	28,46
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	873,85
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	494,75
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	379,095
Snížení spotřeby energie	%	43,38
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 433,5
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	295,5
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	169,4
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,40
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,35
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2 161,1
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	Plynový kotel
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	-
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-10 822,385
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	121,458
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-0,120
SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	121,578
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

2) Instalace VZT zařízení se ZZT

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí - vzduchotechnika		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	52,787
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	49,663
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	3,124
Snížení emisí skleníkových plynů	%	5,92
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	494,75
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	436,60
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	58,155
Snížení spotřeby energie	%	11,75
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,40
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,35
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2161,1
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	Plynový kolte
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	5 450,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	78,30
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-10 822,385
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	121,458
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-0,120
SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	121,578
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

PŘÍLOHA Č. 4: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí		
Místo:	Komenského č.p. 873	Zadavatel:	SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí
Zpracovatel:			
Zakázka:	SZEŠ Kostelec nad Orlicí	Archiv:	OPŽP 2017
Projektant:	Energy Benefit Centre	Datum:	16.3.2017

SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí

Komenského 873, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Plocha systémové hranice zóny	A	3 655,3 m ²
Objem zóny	V	9 070,8 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,40 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,40	0,40 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,40	0,40 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,40	0,40 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,30	0,30 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	3 194,98	1 261,29 W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,87	0,35 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,20	0,87

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi ne hospodárná	2,50	Velmi ne hospodárná	2,50
G	Mimořádně ne hospodárná	>2,50	Mimořádně ne hospodárná	>2,50

Referenční budova

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

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 246,19	373,9
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,75	0,50		24,04	18,0
W35	E	1,000	1,40	1,10		0,38	0,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		14,30	24,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		13,99	49,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		296,07	444,1
R01	E	1,000	0,24	0,16		944,63	226,7
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	27,48	8,5
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	57,11	17,6
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	29,55	9,1
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	47,25	14,6
S05	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	4,82	1,5
F01	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	429,24	85,4
F02	zemina	0,480	0,45	0,30	0,22	329,21	71,1
F03	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	191,04	38,0
celkem						3 655,29	1 382,39

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ e2 = 1,25 pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,40	W/(m ² .K)

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 247,74	374,3
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,75	0,50		24,37	18,3
W35	E	1,000	1,40	1,10		0,38	0,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		11,38	19,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		13,99	49,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		297,10	445,7
R01	E	1,000	0,24	0,16		944,63	226,7
S05	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	4,82	1,5
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	27,48	8,5

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	57,11	17,6
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	29,55	9,1
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	47,25	14,6
F01	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	429,24	85,4
F02	zemina	0,480	0,45	0,30	0,22	329,21	71,1
F03	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	191,04	38,0
celkem						3 655,29	1 379,71

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ e2 = 1,25 pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,40	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		208,06	62,4
W13	E	1,000	1,50	1,20		31,33	47,0
W11	E	1,000	1,50	1,20		11,45	17,2
D03	E	1,000	1,70	1,20		2,92	5,0
W30	E	1,000	1,50	1,20		31,46	47,2
W29	E	1,000	1,50	1,20		11,36	17,0
W31	E	1,000	1,50	1,20		10,08	15,1
S01	E	1,000	0,30	0,25		85,77	25,7
S01	E	1,000	0,30	0,25		217,47	65,2
W13	E	1,000	1,50	1,20		15,66	23,5
W16	E	1,000	1,50	1,20		3,49	5,2
W15	E	1,000	1,50	1,20		2,68	4,0
W14	E	1,000	1,50	1,20		37,16	55,7
S01	E	1,000	0,30	0,25		126,66	38,0
W19	E	1,000	1,50	1,20		2,70	4,1
W17	E	1,000	1,50	1,20		2,66	4,0
W18	E	1,000	1,50	1,20		0,98	1,5
W33	E	1,000	1,50	1,20		10,53	15,8
S02	E	1,000	0,30	0,25		52,32	15,7
W25	E	1,000	1,50	1,20		3,20	4,8
S02	E	1,000	0,30	0,25		51,35	15,4
W15	E	1,000	1,50	1,20		5,36	8,0
S02	E	1,000	0,30	0,25		58,79	17,6
W24	E	1,000	1,50	1,20		17,44	26,2
W23	E	1,000	1,50	1,20		0,96	1,4
W22	E	1,000	1,50	1,20		1,51	2,3
S02	E	1,000	0,30	0,25		28,21	8,5
W32	E	1,000	1,50	1,20		14,08	21,1
W15	E	1,000	1,50	1,20		2,68	4,0
S03	E	1,000	0,30	0,25		49,11	14,7
W07	E	1,000	1,50	1,20		1,62	2,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		61,17	18,4
W02	E	1,000	1,50	1,20		20,16	30,2
W01	E	1,000	1,50	1,20		6,66	10,0
S03	E	1,000	0,30	0,25		49,64	14,9
W10	E	1,000	1,50	1,20		4,91	7,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		44,51	13,4

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,83	1,3
W08	E	1,000	1,50	1,20		1,56	2,3
W04	E	1,000	1,50	1,20		3,78	5,7
W05	E	1,000	1,50	1,20		11,76	17,6
W06	E	1,000	1,50	1,20		3,86	5,8
W03	E	1,000	1,50	1,20		3,91	5,9
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	27,48	8,5
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	57,11	17,6
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	29,55	9,1
S04	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	47,25	14,6
S05	zemina	0,687	0,45	0,30	0,31	4,82	1,5
S06	E	1,000	0,30	0,25		14,67	4,4
D04	E	1,000	1,70	1,20		3,76	6,4
W20	E	1,000	1,50	1,20		1,96	2,9
S07	E	1,000	0,30	0,25		17,05	5,1
W21	E	1,000	1,50	1,20		1,48	2,2
D05	E	1,000	1,70	1,20		1,86	3,2
S08	E	1,000	0,30	0,25		19,67	5,9
D06	E	1,000	1,70	1,20		3,55	6,0
W25	E	1,000	1,50	1,20		1,60	2,4
W26	E	1,000	1,50	1,20		1,70	2,6
S08	E	1,000	0,30	0,25		30,73	9,2
W27	E	1,000	1,50	1,20		1,57	2,4
W28	E	1,000	1,50	1,20		6,26	9,4
S08	E	1,000	0,30	0,25		13,03	3,9
D07	E	1,000	1,70	1,20		2,20	3,7
S01A	E	1,000	0,75	0,50		10,13	7,6
D02	E	1,000	3,50	2,30		10,86	38,0
W12	E	1,000	1,50	1,20		4,64	7,0
S01V	E	1,000	0,30	0,25		36,67	11,0
S01V	E	1,000	0,30	0,25		7,74	2,3
S01V	E	1,000	0,30	0,25		6,12	1,8
S01V	E	1,000	0,30	0,25		39,15	11,7
W34	E	1,000	1,50	1,20		1,03	1,5
S01V	E	1,000	0,30	0,25		17,92	5,4
S02V	E	1,000	0,30	0,25		3,29	1,0
S02V	E	1,000	0,30	0,25		7,08	2,1
S03A	E	1,000	0,75	0,50		13,91	10,4

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
D01	E	1,000	3,50	2,30		3,13	11,0
R01	E	1,000	0,24	0,16		605,43	145,3
W35	E	1,000	1,40	1,10		0,38	0,5
R02	E	1,000	0,24	0,16		18,51	4,4
R03	E	1,000	0,24	0,16		169,77	40,7
R04	E	1,000	0,24	0,16		150,92	36,2
F01	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	429,24	85,4
F02	zemina	0,480	0,45	0,30	0,22	329,21	71,1
F03	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	191,04	38,0
celkem						3 655,29	1 382,39

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S01	0,30	J	E	1,000	1,100		208,1	228,9	1,000	0,200		210,5	42,2
W13	1,50	J	E	1,000	2,400		31,3	75,2	1,000	0,900		31,6	28,4
W11	1,50	J	E	1,000	2,400		11,4	27,5	1,000	0,900		11,4	10,3
D03	1,70	J	E	1,000	1,700		2,9	5,0	1,000	1,700		0,0	0,0
W30	1,50	J	E	1,000	2,400		31,5	75,5	1,000	0,900		31,6	28,4
W29	1,50	J	E	1,000	2,400		11,4	27,3	1,000	0,900		11,4	10,3
W31	1,50	J	E	1,000	2,400		10,1	24,2	1,000	0,900		10,1	9,1
S01	0,30	V	E	1,000	1,100		85,8	94,4	1,000	0,200		85,8	17,2
S01	0,30	S	E	1,000	1,100		217,5	239,2	1,000	0,200		216,2	43,3
W13	1,50	S	E	1,000	2,400		15,7	37,6	1,000	0,900		15,8	14,2
W16	1,50	S	E	1,000	2,400		3,5	8,4	1,000	0,900		3,3	3,0
W15	1,50	S	E	1,000	2,400		2,7	6,4	1,000	0,900		2,7	2,4
W14	1,50	S	E	1,000	2,400		37,2	89,2	1,000	0,900		38,5	34,7
S01	0,30	Z	E	1,000	1,100		126,7	139,4	1,000	0,200		125,1	25,1
W19	1,50	Z	E	1,000	2,400		2,7	6,5	1,000	0,900		2,7	2,4
W17	1,50	Z	E	1,000	2,400		2,7	6,4	1,000	2,400		0,0	0,0
W18	1,50	Z	E	1,000	2,400		1,0	2,4	1,000	0,900		5,3	4,7
W33	1,50	Z	E	1,000	1,700		10,5	17,9	1,000	0,900		10,5	9,5
S02	0,30	Z	E	1,000	1,323		52,3	69,2	1,000	0,206		52,1	10,8
W25	1,50	Z	E	1,000	2,600		3,2	8,3	1,000	0,900		3,4	3,1
S02	0,30	V	E	1,000	1,323		51,4	67,9	1,000	0,206		51,4	10,6
W15	1,50	V	E	1,000	2,400		5,4	12,9	1,000	0,900		5,3	4,8
S02	0,30	J	E	1,000	1,323		58,8	77,8	1,000	0,206		59,3	12,2
W24	1,50	J	E	1,000	2,600		17,4	45,3	1,000	0,900		17,8	16,1
W23	1,50	J	E	1,000	2,600		1,0	2,5	1,000	2,600		0,0	0,0
W22	1,50	J	E	1,000	2,600		1,5	3,9	1,000	0,900		1,5	1,4
S02	0,30	S	E	1,000	1,323		28,2	37,3	1,000	0,206		28,4	5,9
W32	1,50	S	E	1,000	2,400		14,1	33,8	1,000	0,900		13,9	12,5
W15	1,50	S	E	1,000	2,400		2,7	6,4	1,000	0,900		2,7	2,4
S03	0,30	V	E	1,000	0,932		49,1	45,8	1,000	0,231		49,1	11,4
W07	1,50	V	E	1,000	2,400		1,6	3,9	1,000	0,900		1,6	1,5
S03	0,30	J	E	1,000	0,932		61,2	57,0	1,000	0,231		59,0	13,7
W02	1,50	J	E	1,000	2,400		20,2	48,4	1,000	0,900		21,7	19,6
W01	1,50	J	E	1,000	2,400		6,7	16,0	1,000	0,900		7,2	6,5
S03	0,30	Z	E	1,000	0,932		49,6	46,3	1,000	0,231		49,6	11,5
W10	1,50	Z	E	1,000	1,700		4,9	8,4	1,000	1,700		4,9	8,4

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S03	0,30	S	E	1,000	0,932		44,5	41,5	1,000	0,231		46,8	10,8
W09	1,50	S	E	1,000	2,400		0,8	2,0	1,000	2,400		0,0	0,0
W08	1,50	S	E	1,000	2,400		1,6	3,7	1,000	0,900		1,6	1,5
W04	1,50	S	E	1,000	2,400		3,8	9,1	1,000	0,900		3,6	3,3
W05	1,50	S	E	1,000	2,400		11,8	28,2	1,000	0,900		10,9	9,8
W06	1,50	S	E	1,000	2,400		3,9	9,3	1,000	0,900		3,6	3,3
W03	1,50	S	E	1,000	2,400		3,9	9,4	1,000	0,900		3,6	3,3
S04	0,45	V	Z	0,534	1,062	0,567	27,5	15,6	0,666	0,239	0,159	27,5	4,4
S04	0,45	J	Z	0,534	1,062	0,567	57,1	32,4	0,666	0,239	0,159	57,1	9,1
S04	0,45	Z	Z	0,534	1,062	0,567	29,6	16,8	0,666	0,239	0,159	29,6	4,7
S04	0,45	S	Z	0,534	1,062	0,567	47,3	26,8	0,666	0,239	0,159	47,3	7,5
S05	0,45	S	Z	0,534	1,062	0,567	4,8	2,7	0,534	1,062	0,567	4,8	2,7
S06	0,30	Z	E	1,000	1,508		14,7	22,1	1,000	0,210		14,3	3,0
D04	1,70	Z	E	1,000	1,700		3,8	6,4	1,000	1,700		3,8	6,4
W20	1,50	Z	E	1,000	1,500		2,0	2,9	1,000	0,900		2,3	2,1
S07	0,30	V	E	1,000	1,362		17,1	23,2	1,000	0,207		16,2	3,4
W21	1,50	V	E	1,000	1,500		1,5	2,2	1,000	0,900		2,3	2,1
D05	1,70	V	E	1,000	1,700		1,9	3,2	1,000	1,700		1,9	3,2
S08	0,30	Z	E	1,000	0,688		19,7	13,5	1,000	0,180		19,5	3,5
D06	1,70	Z	E	1,000	2,000		3,6	7,1	1,000	1,200		3,6	4,3
W25	1,50	Z	E	1,000	2,600		1,6	4,2	1,000	0,900		1,7	1,5
W26	1,50	Z	E	1,000	2,600		1,7	4,4	1,000	0,900		1,7	1,5
S08	0,30	S	E	1,000	0,688		30,7	21,1	1,000	0,180		32,3	5,8
W27	1,50	S	E	1,000	2,600		1,6	4,1	1,000	2,600		0,0	0,0
W28	1,50	S	E	1,000	2,600		6,3	16,3	1,000	0,900		6,3	5,6
S08	0,30	V	E	1,000	0,688		13,0	9,0	1,000	0,180		13,0	2,3
D07	1,70	V	E	1,000	2,600		2,2	5,7	1,000	1,200		2,2	2,6
S01A	0,75	J	E	1,000	1,100		10,1	11,1	1,000	0,200		10,5	2,1
D02	3,50	J	E	1,000	4,000		10,9	43,4	1,000	4,000		10,9	43,4
W12	1,50	J	E	1,000	2,400		4,6	11,1	1,000	0,900		4,3	3,9
S01V	0,30	J	E	1,000	1,100		36,7	40,3	1,000	0,200		36,7	7,3
S01V	0,30		E	1,000	1,100		7,7	8,5	1,000	0,200		7,7	1,6
S01V	0,30	V	E	1,000	1,100		6,1	6,7	1,000	0,200		6,1	1,2
S01V	0,30	S	E	1,000	1,100		39,1	43,1	1,000	0,200		40,2	8,0
W34	1,50	S	E	1,000	2,400		1,0	2,5	1,000	2,400		0,0	0,0
S01V	0,30	Z	E	1,000	1,100		17,9	19,7	1,000	0,200		17,9	3,6
S02V	0,30	Z	E	1,000	1,323		3,3	4,4	1,000	0,206		3,3	0,7

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S02V	0,30	V	E	1,000	1,323		7,1	9,4	1,000	0,206		7,1	1,5
S03A	0,75	S	E	1,000	0,932		13,9	13,0	1,000	0,231		13,9	3,2
D01	3,50	S	E	1,000	1,700		3,1	5,3	1,000	1,700		3,1	5,3
R01	0,24		E	1,000	0,142		605,4	86,1	1,000	0,142		605,4	86,1
W35	1,40		E	1,000	3,500		0,4	1,3	1,000	3,500		0,4	1,3
R02	0,24		E	1,000	1,721		18,5	31,9	1,000	0,124		18,5	2,3
R03	0,24		E	1,000	0,333		169,8	56,6	1,000	0,333		169,8	56,6
R04	0,24		E	1,000	0,695		150,9	104,8	1,000	0,135		150,9	20,4
F01	0,45		Z	0,155	2,026	0,315	429,2	135,2	0,155	2,026	0,315	429,2	135,2
F02	0,45		Z	0,202	1,722	0,348	329,2	114,6	0,202	1,722	0,348	329,2	114,6
F03	0,45		Z	0,481	0,385	0,185	191,0	35,3	0,481	0,385	0,185	191,0	35,3
$\Delta U_{em} 1$				1,00	0,100		3 655,3	365,5	1,00	0,050		3 655,3	182,8
suma							3 655,3	3 195,0				3 655,3	1 261,3

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: SŠZE Kostelec nad Orlicí				Hodnocení obálky budovy		
Posuzovaná část:						
Adresa budovy: Komenského 873, 517 41 Kostelec nad Orlicí						
Celková podlahová plocha $A_c = 1822.1 \text{ m}^2$				stávající stav		nový stav
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>						
KLASIFIKACE				2,20		0,87
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,87		0,35
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,40		0,40
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	0,40	0,60	0,79	0,99
Platnost štítku do : 6/2027				Datum: 14.6.2017		
				Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová		

**PŘÍLOHA Č. 5: PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
DLE VYHL. Č. 78/2013 SB.**

PROTOKOL PRŮKAZU

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Příloha žádosti o dotace OPŽP P.O. 5.1	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Komenského 873 517 41 Kostelec nad Orlicí
Katastrální území:	Kostelec nad Orlicí (670197)
Parcelní číslo:	2026/1 a 2026/2
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu):	1935, 1974
Vlastník nebo stavebník:	Královéhradecký kraj
Adresa:	Pivovarské náměstí 1245/2 500 03 Hradec Králové
IČ:	70889546
Telefon:	+420495817111
email:	-

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	9 070,9
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 655,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,403
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	2 161,1

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

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla HT _j
		Vypočtená hodnota U _j	Referenční hodnota U _N ,r _{q,j}	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
S01	637,5	0,20	0,30 / 0,25	-	1,00	127,7
W13	31,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	28,4
W13	15,8	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	14,2
W30	31,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	28,4
W29	11,4	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	10,3
W31	10,1	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	9,1
W33	10,5	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	9,5
S02	191,2	0,21	0,30 / 0,25	-	1,00	39,5
W24	17,8	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	16,1
S03	204,6	0,23	0,30 / 0,25	-	1,00	47,3
W02	21,7	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	19,6
S04	161,4	0,24	0,45 / 0,30	-	0,67	25,7
S01V	108,6	0,20	0,30 / 0,25	-	1,00	21,8
R01	605,4	0,14	0,24 / 0,16	-	1,00	86,1
R03	169,8	0,33	0,24 / 0,16	-	1,00	56,6
F01	429,2	2,03	0,45 / 0,30	-	0,16	135,2
F02	329,2	1,72	0,45 / 0,30	-	0,20	114,6
W01	7,2	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	6,5
W10	4,9	1,70	1,50 / 1,20	-	1,00	8,4
S03A	13,9	0,23	0,75 / 0,50	-	1,00	3,2
D01	3,1	1,70	3,50 / 2,30	-	1,00	5,3
S08	64,9	0,18	0,30 / 0,25	-	1,00	11,7
D06	3,6	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	4,3
W25	5,2	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,6
W26	1,7	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,5
W27	0,0	2,60	1,50 / 1,20	-	1,00	0,0
W28	6,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	5,6

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha Aj	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce bj	Měrná ztráta prostupem tepla HT,j
		Vypočtená hodnota Uj	Referenční hodnota UN,rq,j	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
D07	2,2	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	2,6
R04	150,9	0,13	0,24 / 0,16	-	1,00	20,4
F03	191,0	0,38	0,45 / 0,30	-	0,48	35,3
W16	3,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,0
W15	5,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,8
W15	5,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,8
W14	38,5	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	34,7
W23	0,0	2,60	1,50 / 1,20	-	1,00	0,0
W22	1,5	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,4
W32	13,9	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	12,5
W09	0,0	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	0,0
W08	1,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,5
W04	3,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,3
W05	10,9	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	9,8
W06	3,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,3
W03	3,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,3
W07	1,6	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,5
S05	4,8	1,06	0,45 / 0,30	-	0,53	2,7
S06	14,3	0,21	0,30 / 0,25	-	1,00	3,0
D04	3,8	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	6,4
W20	2,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	2,1
S07	16,2	0,21	0,30 / 0,25	-	1,00	3,4
W21	2,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	2,1
D05	1,9	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	3,2
S01A	10,5	0,20	0,75 / 0,50	-	1,00	2,1
D02	10,9	4,00	3,50 / 2,30	-	1,00	43,4
W12	4,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	3,9
W34	0,0	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	0,0
S02V	10,4	0,21	0,30 / 0,25	-	1,00	2,1
W35	0,4	3,50	1,40 / 1,10	-	1,00	1,3

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla HT_j
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
R02	18,5	0,12	0,24 / 0,16	-	1,00	2,3
W11	11,4	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	10,3
D03	0,0	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	0,0
W19	2,7	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	2,4
W17	0,0	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	0,0
W18	5,3	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	3 655,3	0,050	-	-	1,00	182,8
Celkem	3 655,3	-	-	-	-	1 261,3

Poznámka

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	$\Theta_{im,j}$	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Učebny	20,0	3 323,5	0,39
Šatny	20,0	1 035,4	0,34
Chodby, ost.	20,0	3 350,6	0,42
Kabinety	20,0	792,0	0,42
Kanceláře	20,0	569,4	0,67

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = HT/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
Celá budova	0,345	0,413	ANO

Poznámka

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

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon*	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Celá budova	Plynové kotle	Zemní plyn	100,0	107,0*	89,0	85,0	88,0
Učebna (přístavba)	El. ohřívač ve VZT	Elektrina	0,001	4,0	94,0	89,0	88,0

* Pozn.: Přístavba šaten s učebnou je napojena na otopnou soustavu sousedící jídelny. K výkonu kotlů v hlavní budově (82,0 kW) je přičtena poměrná část výkonu kotle instalovaného v jídelně (25 kW).

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Celá budova	Plynové kotle	89,0	80,0	-
Učebna (přístavba)	El. ohřívač ve VZT	94,0	80,0	-

Poznámka

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

b.3) větrání								
Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{Pahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m ³ /hod]	[W·s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Učebny (hlavní budova)	Nucené rovnotlaké	EE	13,0	0,0	100%	4400	4800	1650
Učebna (přístavba)	Nucené rovnotlaké	EE	4,0	0,0	100%	1000	650	2762,4
Ostatní	Přirozené	-	-	-	100%	-	-	-
Budova celkem	Smíšené	-	17,0	0,0	100%	-	-	-

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody Q _{W,st}	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody Q _{W,dis}
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Celá budova	Lokální	Elektřina ze sítě	100,0	14,0	51	94,0	6,4	150,0

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP $_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP $_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Celá budova	Lokální	94,0	85,0	-

Poznámka

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

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny PL, lx
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Budova celkem	Zářivková a žárovková svítidla	100,0	24,360	0,10

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

Hodnocená budova zóna	Vytápění EPH	Chlazení EPC	Nucené větrání EPF		Příprava teplé vody EPW	Osvětlení EPL	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Učebny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Šatny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chodby, ost.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabinety	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanceláře	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání: NV1 - bez úpravy vlhčením NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE: OZE I - pro budovu OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztáznou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	80 848	181 228	239	181 466	84,0
	Hodnocená	83 797	125 651	108	125 759	58,2
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční	0	0	9 670	9 670	4,5
	Hodnocená	0	0	5 320	5 320	2,5
Úprava vzduchu	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	5 936	8 484	0	8 484	3,9
	Hodnocená	5 936	7 621	0	7 621	3,5
Osvětlení	Referenční	48 450	48 450	0	48 450	22,4
	Hodnocená	48 402	48 402	0	48 402	22,4

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

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

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	125 651	1,1	1,1	138 216	138 216
Elektřina ze sítě	61 452	3,2	3,0	196 647	184 356
Celkem	187 103	x	x	334 862	322 572

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	248 078,5	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		187 102,7		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	114,8		
(9)	Hodnocená budova		86,6		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	372 270,0	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		322 572,0		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	172,3		
(13)	Hodnocená budova		149,3		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	334 862,4
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	12 290,4
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	3,7

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování teplou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	-	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	-	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Instalace solární soustavy pro přípravu TV není technicky proveditelná z důvodu lokálních zdrojů tepelné energie. Navíc prostá doba návratnosti opatření je delší než životnost zařízení. (OZE)</p> <p>Jako alternativní způsob vytápění objektu se nabízí instalace kaskády plynových absorpčních tepelných čerpadel typu vzduch – voda. Tepelná čerpadla by byla umístěna na ploché střeše školy. Instalace tepelných čerpadel je podmíněna kladným výsledkem hlukové studie (budova se nachází v blízkosti obytné zástavby). Instalace tepelného čerpadla však má dlouhou dobu návratnosti a z ekonomického hlediska je tedy nerealizovatelná. (TČ)</p> <p>Vzhledem k charakteru spotřeby odpadního tepla není objekt vhodný pro instalaci systému KVET. (KVET)</p> <p>V lokalitě není dostupný systém zásobování teplou energií. V oblasti se nachází pouze bloková plynová kotelna, jejíž kapacita není dostatečná na to, aby umožnila napojení celého areálu školy. (SZTE)</p>			
Datum vypracování analýzy	14.6.2017			
Zpracovatel analýzy	Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek	Ne		
	energetický posudek je součástí analýzy	Ne		
	datum vypracování energetického posudku	-		
	zpracovatel energetického posudku	-		

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

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění	0,0	0	0
chlazení	0,0	0	0
větrání	0,0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,0	0	0
příprava teplé vody	0,0	0	0
osvětlení			
Nová svítidla s LED zdroji	177,891	9 211	37 924
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
<u>Celkem</u>	0	0	0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Již navrženo	Ano (osvětlení)	Ano	-
Funkční vhodnost	Již navrženo	Ano (osvětlení)	Ano	-
Ekonomická vhodnost	Již navrženo	Ano (osvětlení)	Ano	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Tento PENB je zpracován jako příloha energetického posouzení „Hlavní budova a budova šaten SŠZE a SOU CHKT Kostelec nad Orlicí“, které doporučuje komplexní zateplení objektu, instalaci nuceného větrání s rekuperací a vyregulování otopné soustavy.</p> <p>Všechny zatepované/vyměňované konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly min. doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Zateplení podlahy na zemině (jejíž zateplení není součástí projektu) je z ekonomického hlediska nerealizovatelné. Další přiteplování konstrukcí je z ekonomického hlediska nenávratné. (Stavební prvky a konstrukce)</p> <p>Dále se v energetickém posouzení doporučuje pro větrání učeben systém centrálního větrání se zpětným získáváním tepla s účinností min. 78% tak, aby množství přiváděného vzduchu vyhovělo požadavkům vyhl. č. 410/2005 Sb. Současně dojde k vyregulování otopné soustavy a přenastavení ekvitermní křivky tak, aby odpovídala požadavkům zatepleného objektu s částečným nuceným větráním.</p> <p>Na rámec větší změny dokončené budovy doporučujeme rekonstrukci osvětlení v budově - instalaci nových svítidel s LED zdroji. V hygienických zázemích a v šatnách se doporučuje instalace čidel pohybu. (TZB)</p> <p>Doporučuje se zavést a uplatňovat energetický management. (Obsluha a provoz systémů budovy)</p> <p>Při obměně zastaralých elektrických spotřebičů se doporučuje zohlednit ve výběrových kritériích, do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie. Zde se však jedná o průběžnou obnovu, nikoli o doporučení jednorázové výměny velkého množství spotřebičů. Proto vliv opatření není zahrnut v doporučení tohoto PENB. (Ostatní)</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	14.6.2017			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření	Ne		
	datum vypracování energetického posudku	-		
	zpracovatel energetického posudku	-		

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

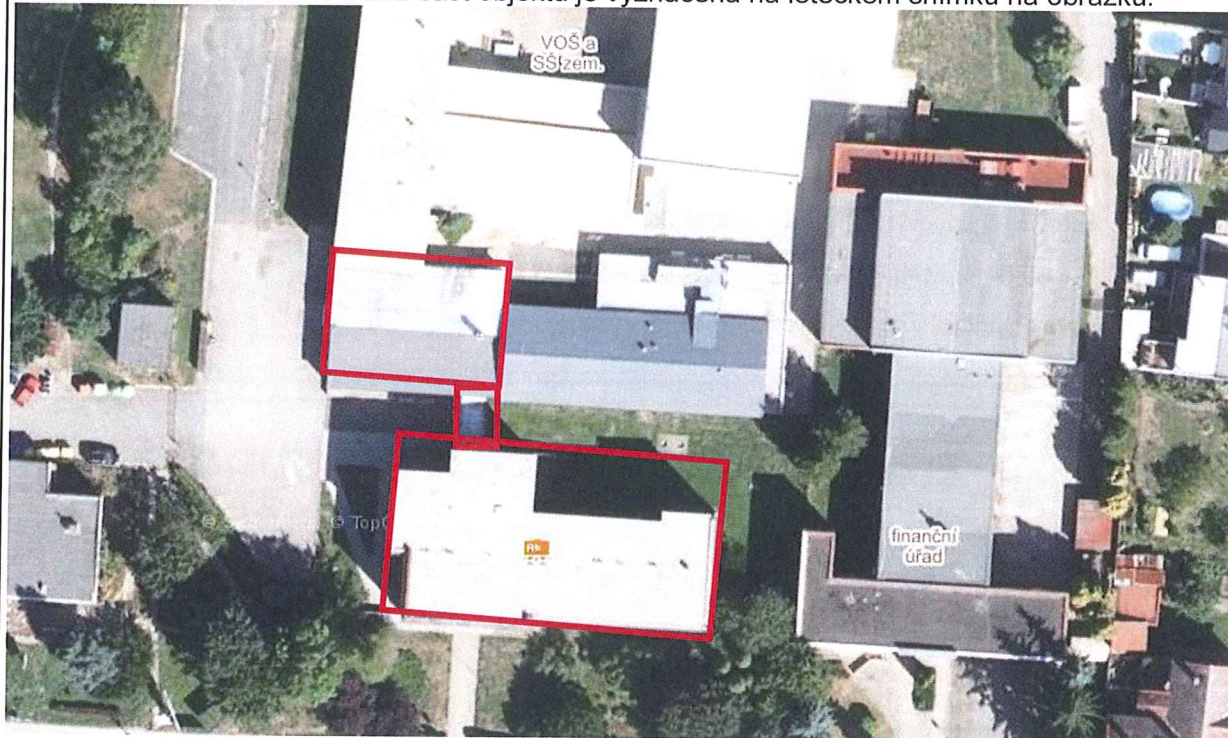
Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

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

Poznámka

PENB je zpracován pro řešenou část areálu školy – hlavní budovu, spojovací krček a přístavbu se šatnami a učebnou VT. Řešená část objektu je vyznačena na leteckém snímku na obrázku:



Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	94401.0
----------------------	---------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	14.6.2017
---------------------------	-----------

Zdroj informací

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

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **Komenského 873**

PSČ, místo: **517 41 Kostelec nad Orlicí**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání**

Plocha obálky budovy: **3655,28 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,40 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **2161,11 m²**

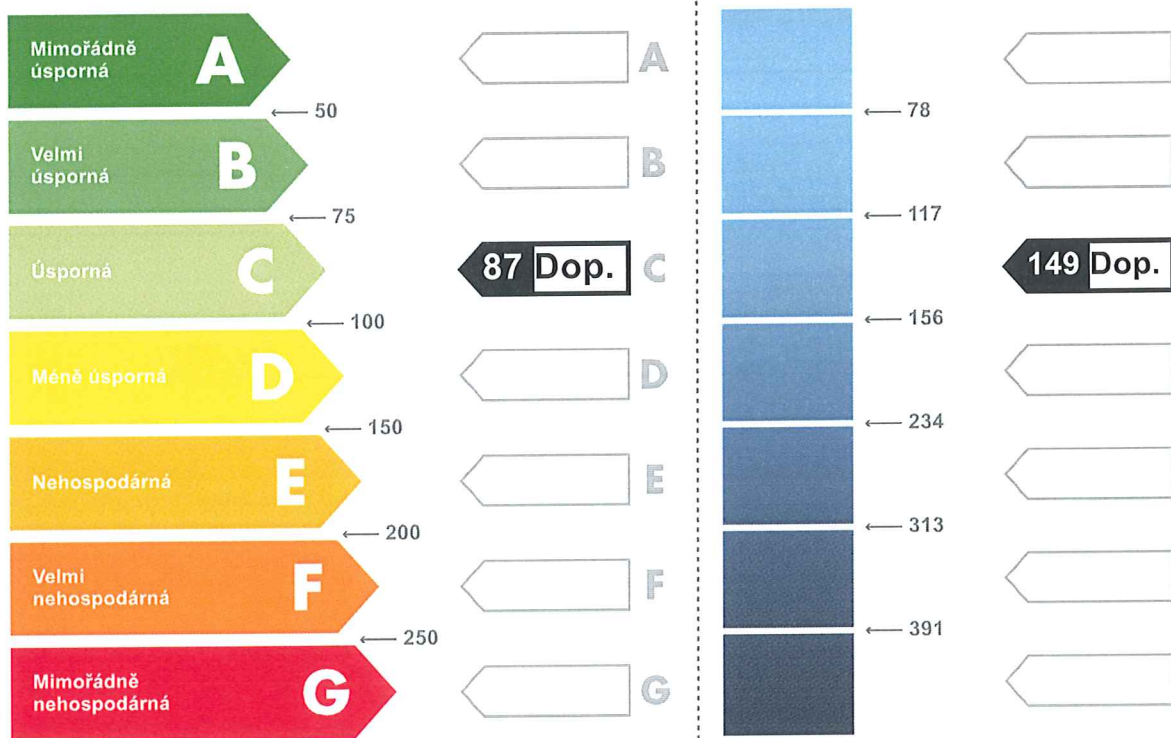


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
 (Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
 (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
 MWh/rok

187,1

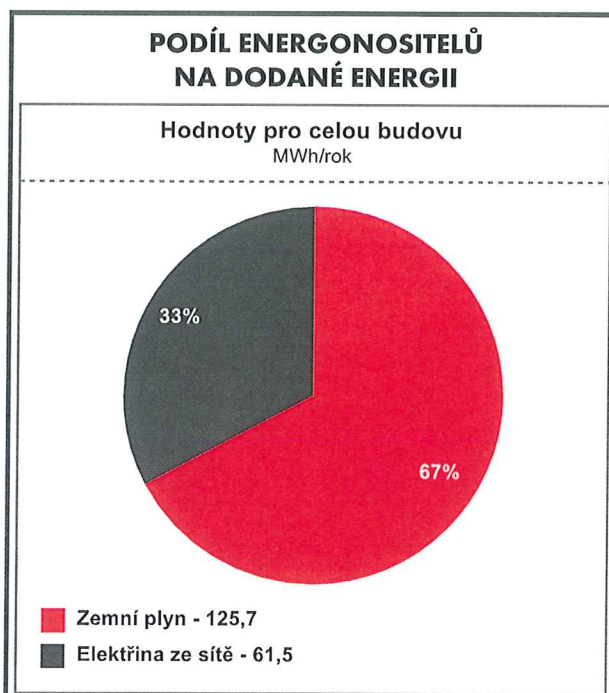
322,6

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input checked="" type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B				2			Dop.
C		58				4	22
D	0,35						
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		125,8		5,3		7,6	48,4

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová
Kontakt: daniela.kreisingerova@energy-benefit.cz

Osvědčení č.: 1660
Vyhotoveno dne: 14.6.2017
Podpis:



**PŘÍLOHA Č. 6: KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10b ZÁKONA Č.
406/2000 SB.**



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 26. října 2016

č. j.: MPO 34392/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: paní Ing.Bc. Daniela Kreisingerová, bytem Kapitána Stránského 989/16, 19800 Praha 9, narozená dne 10. 11. 1985 (dále jen „žadatelka“) rozhodlo podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), takto:

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1660 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Žadatelka předložila žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázala ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byla žadatelka pozvána k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatelka dosáhla podle § 2 odst. 6 písm. b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona žadatelka úspěšně absolvovala odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 11. 10. 2016, čímž splnila všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Lenka Kovačová, Ph.D.
náměstkyně ministra



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

SPOLEČNÉ STANOVISKO

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

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

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


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

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

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

V Praze dne . listopadu 2016


Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinnosti a úspor
MPO


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

