

ENERGETICKÝ POSUDEK

Budova Obchodní akademie Kolín

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



Vydal: Energy Benefit Centre a.s.

Energetický specialista:

Ing. Daniela Kreisingerová

Vypracovala: Ing. arch. Ivona Černá

Datum vydání: 30. 8. 2018



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **Budova Obchodní akademie Kolín**

Místo objektu: **Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4**

Katastrální území: Kolín [668150]

č. parc.: st. 426/1

Zpracovaly:	Ing. Daniela Kreisingerová – energetický specialista, a Ing. arch. Ivona Černá
Datum zpracování:	30.8.2018

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posouzení	4
2	Identifikační údaje	5
2.1	<i>Zadavatel energetického posouzení</i>	<i>5</i>
2.2	<i>Předmět energetického posouzení</i>	<i>5</i>
2.3	<i>Zpracovatel energetického posouzení</i>	<i>5</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	7
3.1	<i>Základní údaje o předmětu EP.....</i>	<i>7</i>
3.1.1	Situační plán	7
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	8
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití.....	8
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	8
3.1.5	Schématické vyznačení rozdělení objektu.....	8
3.2	<i>Popis stavebního řešení budovy.....</i>	<i>11</i>
3.2.1	Konstrukční řešení budovy	11
3.2.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	11
3.2.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	13
3.3	<i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....</i>	<i>14</i>
3.3.1	Vytápění	14
3.3.2	Příprava teplé vody	14
3.3.3	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	15
3.3.4	Osvětlení	16
3.3.5	Ostatní spotřebiče energie	16
3.4	<i>Údaje o energetických vstupech.....</i>	<i>17</i>
3.4.1	Sledované energetické vstupy	17
3.4.2	Parametry primárních energetických vstupů	17
3.4.3	Energetické vstupy za sledované období	19
3.5	<i>Vyhodnocení výchozího stavu</i>	<i>22</i>
3.5.1	Výpočet tepelné ztráty budovy	22
3.5.2	Model energetické potřeby budovy	22
3.5.3	Využití tepelných zisků	24
3.5.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu.....	24
3.6	<i>Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav</i>	<i>26</i>
3.6.2	Výchozí roční energetická bilance vstupující do evidenčního listu EP	28
3.6.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	28

3.6.4	Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí vytápění (SFŽP)	29
4	Navrhovaná opatření	31
4.1	Zateplení obálky budovy	31
4.1.1	Zateplení fasády	31
4.1.2	Výměna oken a dveří.....	32
4.1.3	Zateplení střech a stropů pod půdou	32
4.1.4	Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy	32
4.2	Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v bytových místnostech v letním období	32
4.3	Navrhované změny na technických zařízeních budovy	33
4.3.1	Instalace vzduchotechnických systémů s rekuperací	33
4.3.2	Rekonstrukce výměňkové stanice, centrální přípravy TV a vyregulování OS ..	35
4.3.3	Předpokládané investiční náklady a přínosy změn na technických zařízeních budovy ..	35
4.4	Zavedení energetického managementu.....	36
4.5	Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu.....	44
4.5.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	44
4.5.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.	44
4.6	Celková energetická bilance.....	45
4.7	Dílčí energetická bilance – zateplení + rekonstrukce výměňkové stanice a přípravy TV (SFŽP)	46
4.8	Dílčí energetická bilance – VZT se ZZT (SFŽP)	46
4.8.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu	47
5	Ekologické vyhodnocení	48
5.1	Výpočet emisí znečišťujících látek.....	48
5.1.1	Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení, rekonstrukce výměňkové stanice a přípravy TV.....	49
5.1.2	Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze instalace vzduchotechniky se ZZT ...	50
6	Ekonomické vyhodnocení	52
6.1.1	Vstupní údaje	52
6.1.2	Výstupní údaje	53
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu.....	55
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC.....	57
8	Závěrečné stanovisko energetického specialisty	59
8.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	59

1 Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno za účelem 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

Název nebo obchodní firma: Obchodní akademie, Kolín IV, Kutnohorská 41
Adresa: Kutnohorská 41
280 02 Kolín 4
Kontakt: Ing. Dušan Zahrádka
+420 321 721 533
IČO: 486 65 991

2.2 Předmět energetického posouzení

Předmět: Budova Obchodní akademie Kolín
Místo stavby, adresa: Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4
Katastrální území: Kolín [668150]
Typ objektu: Budova pro vzdělávání
Vlastník: Středočeský kraj
Zborovská 81/11
150 00 Praha 5 - Smíchov
Provozovatel: Obchodní akademie, Kolín IV,
Kutnohorská 41
Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4
Telefonní a faxové spojení: +420 321 721 533
IČO: 486 65 991

2.3 Zpracovatel energetického posouzení

Zhotovitel: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
IČO: 29 029 210
Telefonní a faxové spojení: 270 003 300
Jméno energetického specialisty: Ing. Daniela Kreisingerová
Spolupráce: Ing. arch. Ivona Černá

2.4 Podklady pro zpracování energetického posudku

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následujících podkladů:

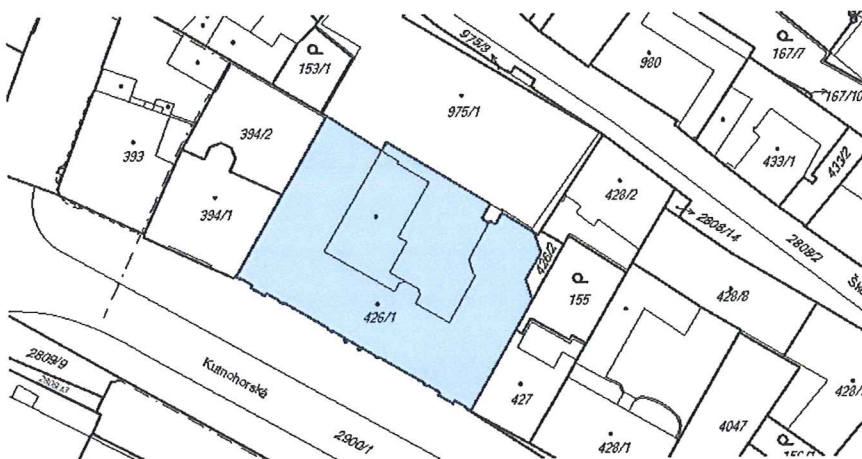
1. Projektová dokumentace „Snížení energetické náročnosti Obchodní akademie v Kolíně, Kutnohorská č.p. 41, 280 02 Kolín“, zpracovaná společností JIKA CZ, s.r.o., hlavní inženýr projektu Ing. Jiří Slánský v 08/2018.
2. Fakturační doklady za nákup tepla pro vytápění a přípravu teplé vody za roky 2015, 2016 a 2017.
3. Fakturace vodného a stočného za roky 2015-2017
4. Fakturační doklady za spotřebovanou elektrickou energii v objektu za roky 2015, 2016 a 2017.
5. Zpráva o revizi elektrické instalace v objektu z 02/2013.
6. Zpráva o revizi elektrické instalace výměníkové stanice z 11/2014.
7. Seznam elektrospotřebičů v majetku Obchodní akademie
8. Emisní faktory pro teplo ze SZTE dodávané do budovy od provozovatele Veolia Energie Kolín.
9. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace.
10. Technická literatura a normy.
11. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020.
12. Metodický pokyn pro návrh větrání škol – výpočetní pomůcka_SC 5.1_100. výzva.
13. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020
14. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

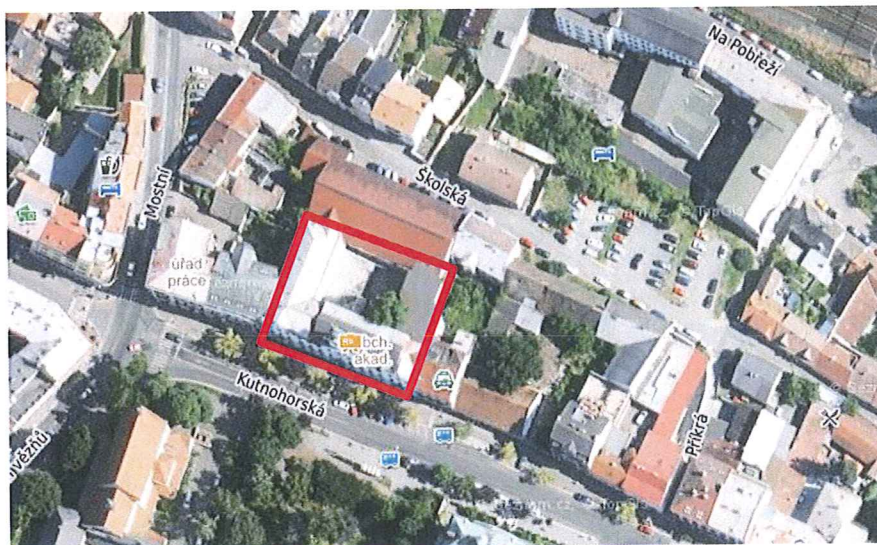
3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Objekt se nachází na parcele st. 426/1 a st. 975/1 v katastrálním území Kolín [668150].



Obr. 1: Situace budovy Obchodní akademie Kolín (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na budovu Obchodní akademie Kolín

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

V předmětné budově Kutnohorská 41 v Kolíně se nachází obchodní akademie. V budově se nacházejí výukové prostory, kabinety a zázemí školy.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Budova je provozována jako školní zařízení, provoz školy je v pracovních dnech s výjimkou prázdnin od 7:00 do 16:00 hodin. Obchodní akademii navštěvuje 280 studentů, o jejichž výchovu a vzdělávání se stará 28 učitelů a 7 ostatních zaměstnanců školy.

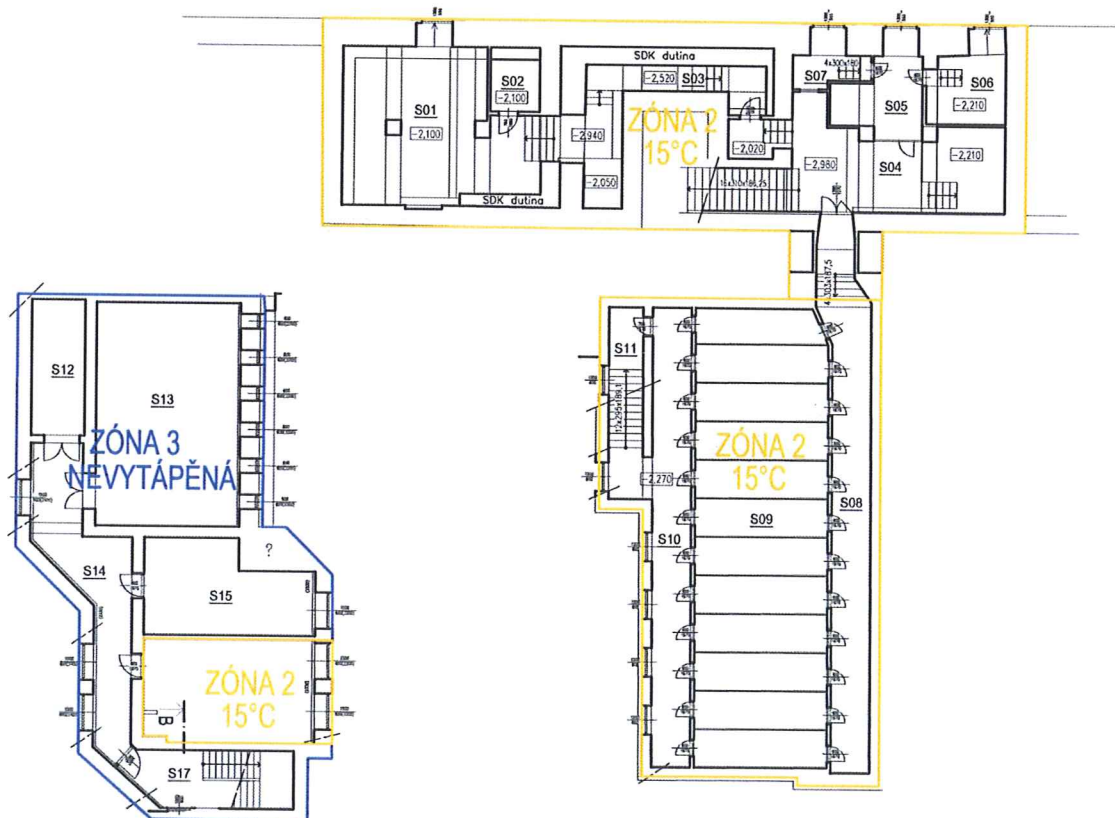
3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Ve stávajícím stavu není zaveden energetický management. V objektu neprobíhají pravidelné odečty energií a nedochází k vyhodnocování spotřeb.

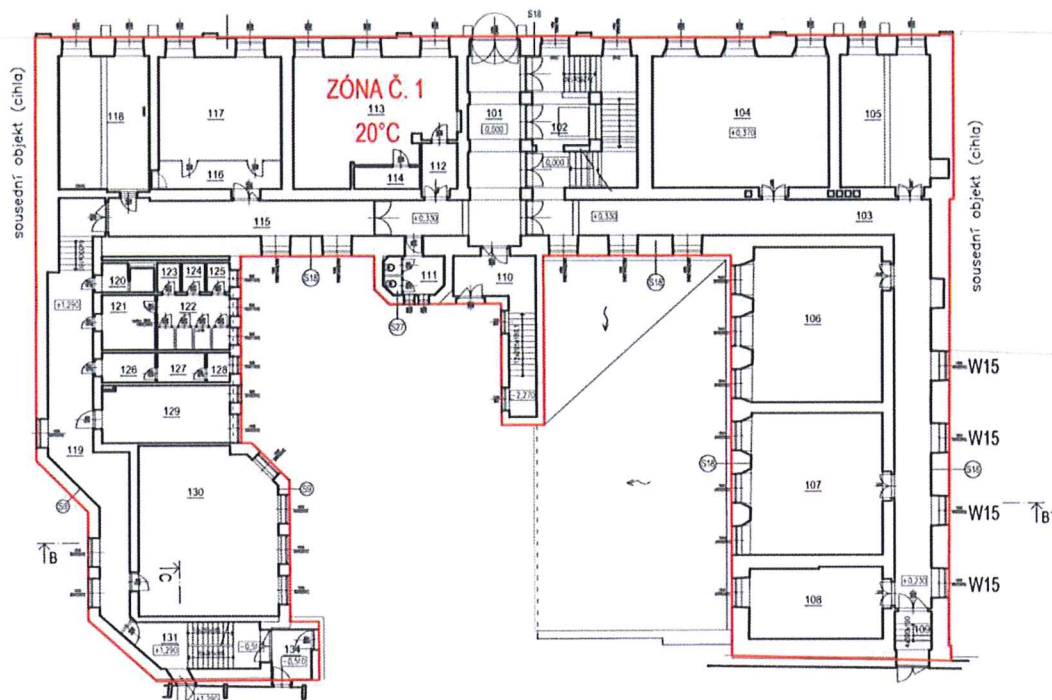
3.1.5 Schématické vyznačení rozdělení objektu

Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu

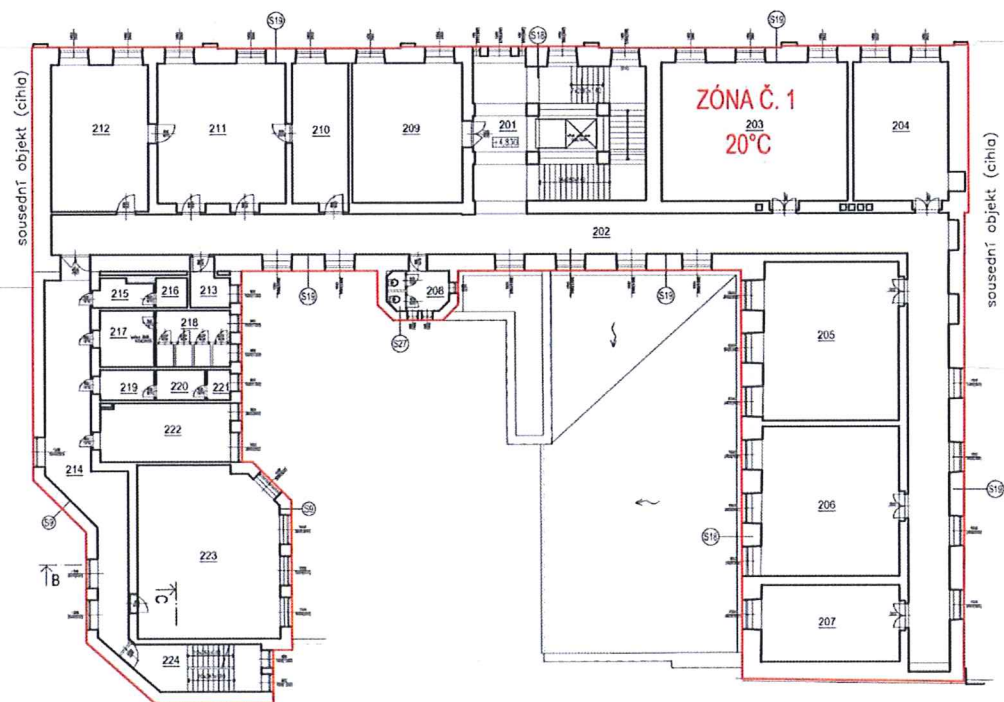
Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako dvouzónový. Zóna č. 1 s vnitřní převažující návrhovou teplotou $t_i = 20\text{ °C}$ (nadzemní podlaží). Zóna č. 2 s převažující vnitřní teplotou 15 °C (suterén).



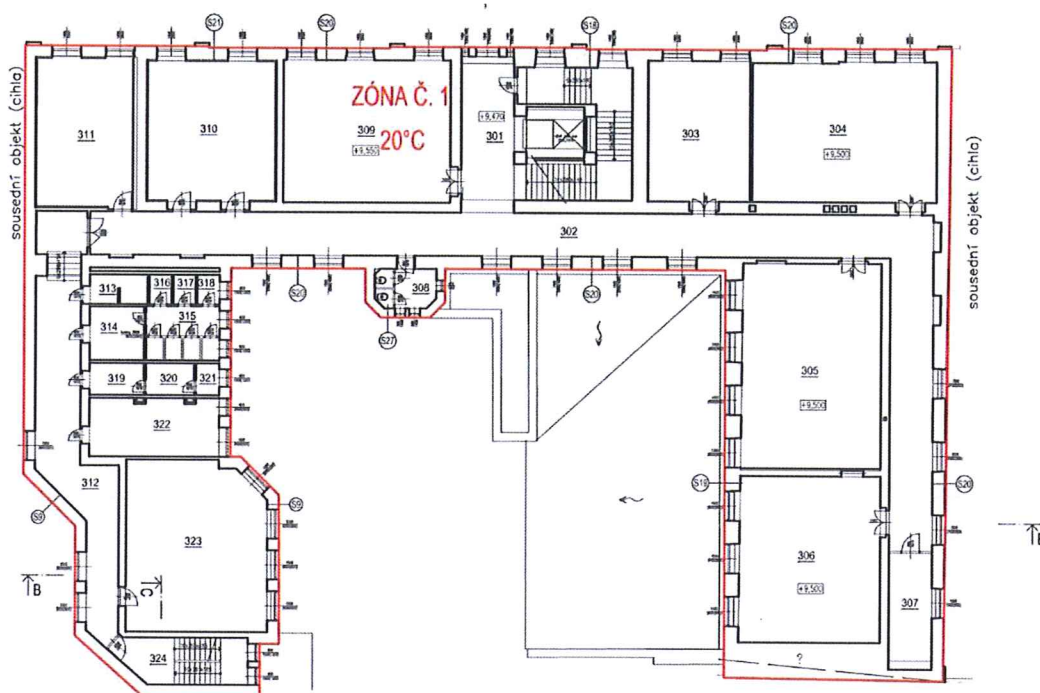
Obr. 3: Schématické vyznačení rozdělení objektu – 1. PP



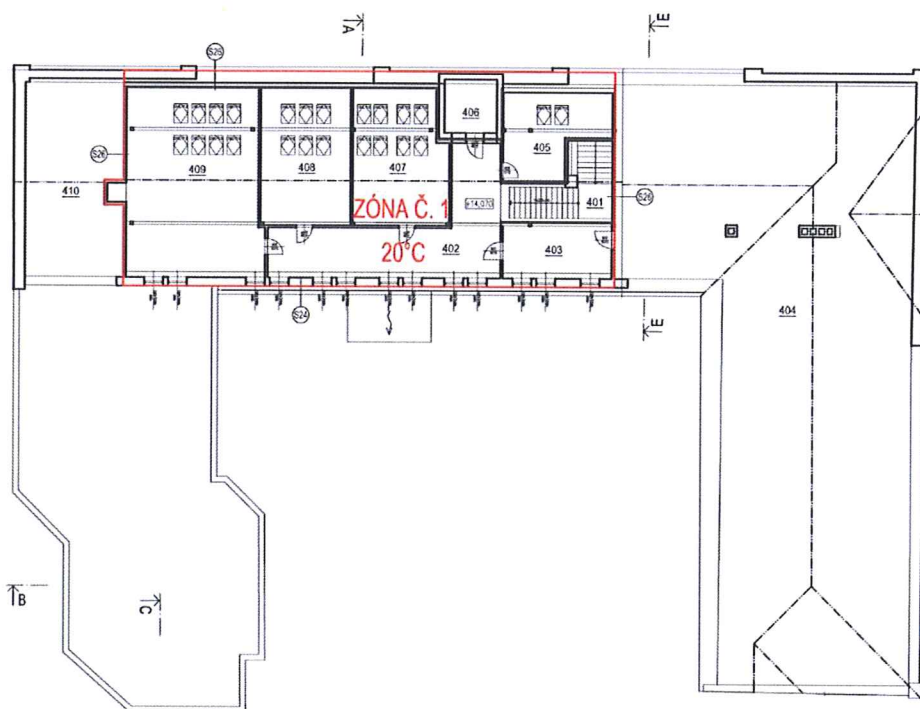
Obr. 4: Schématické vyznačení rozdělení objektu – 1. NP



Obr. 5: Schématické vyznačení rozdělení objektu – 2. NP



Obr. 6: Schématické vyznačení rozdělení objektu – 3. NP



Obr. 7: Schématické vyznačení rozdělení objektu – 4. NP

V objektu se nachází učebny, kabinety, sborovna, kanceláře školy, hygienické zázemí, šatny, byt školníka (již nevyužívaný), komunikační a ostatní prostory.

3.2 Popis stavebního řešení budovy

3.2.1 Konstruktivní řešení budovy

Původní (stará) budova byla postavena v roce 1863. Stará budova je tvořena stěnovým systémem ze zděných stěn ze smíšeného a cihelného zdiva. Původní stropy jsou tvořeny buď cihelnou klenbou nebo dřevěnými trámovými stopy. Výplně otvorů byly v druhé polovině 20. století vyměněny za dřevěná zdvojená okna. Vstupní dveře jsou původní. V roce 2003 byla provedena půdní vestavba v části původní nevytápěné půdy. Střecha půdní vestavby je zateplená minerální vatou, obdobně zateplené jsou i sádkartonové stěny půdní vestavby. Okna jsou z doby výstavby dřevěná s izolačním dvojsklem, střešní okna jsou zn. Velux s izolačním dvojsklem.

V roce 1994 bylo přistavěno nové křídlo budovy na východní straně směrem do dvora. Obvodové stěny přístavby jsou vystavěny z děrovaných cihel. Střecha je nízká pultová, nezateplená. Okna přístavby jsou dřevěná zdvojená.

V roce 1997 byly ve dvoře přistavěny polosuterénní šatny. Obvodové stěny šaten jsou vyžděny z děrovaných cihel. Plochá střecha je nesena konstrukcí Hurdis a je zateplena 80 mm původního pěnového polystyrenu. Výplně jsou dřevěné zdvojené.

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 budov s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následující tabulce.

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
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°	0,24	0,16
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Podlaha a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému	0,60	0,40
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,4	1,1

Tabulka č. 2: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce a vnitřní návrhovou teplotu 15°C

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující θ_{im} 15 °C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,45	0,36
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°	0,35	0,23
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,35	0,23
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,65	0,45
Podlaha a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému	0,85	0,60
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	2,5	1,7
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	2,2	1,7

Tabulka č. 3: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy – zóna č. 1 – 20°C

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m²K]	U_N	Stav vůči U_N
			[W/m²K]	
Stěna vnější a stěna k nevytápěné půdě se střechou bez tepelné izolace	S01	0,377	0,30	Nevyhovuje
	S03	0,690		
	S06	0,427		
	S08	0,818		
	S09	0,981		
	S10	1,093		
	S11	0,801		
	S13	1,330		
	S14	0,419		
	S15	0,435		
	S16	0,449		
	S17	1,391		
	S20	0,309		
	S21	0,392		
	S22	1,476		
	S08U	0,818		
	S09U	0,981		
	S10U	1,093		
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	S12	1,394	0,45	Nevyhovuje
	F01	3,585		
	F07	3,604		
	F09	3,735		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R02	2,89	0,24	Nevyhovuje
	R03	0,528		
	R04	0,280		
	R05	3,786		
	R06	2,759		
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W12, W11, W10, W14, W01, W02, W09, W13, W15, W03, W04, W07, W08	2,6	1,5	Nevyhovuje
	W06	2,0		

Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	W05	1,8	1,4	Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D01	3,0	1,7	Nevyhovuje
	D02	2,2		
	D03	2,8		
	D07, D08	2,4		
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	F08	1,613	0,6	Nevyhovuje
Strop pod půdou se střechou bez tepelné izolace	C01	1,472	0,3	Nevyhovuje
	C02	1,472		

Tabulka č. 4: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy – zóna č. 2 – 15°C

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m²K]	U _N	Stav vůči U _N
			[W/m²K]	
Stěna vnější	S05	1,381	0,45	Nevyhovuje
	S06	0,427		Vyhovuje
	S13	1,33		Nevyhovuje
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	S04	1,273	0,65	Nevyhovuje
	S07	0,408		
	S12	1,394		
	S07A	0,408		Vyhovuje
	F04	3,397		Nevyhovuje
	F05	3,86		
	F09	3,735		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R03	0,528	0,35	Nevyhovuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W14, W18, W20	2,6	2,2	Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D09	2,4	2,5	Vyhovuje

Stávající obalové konstrukce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

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/(m²K)

$U_{em,N,20}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla W/(m²K)

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budov ve stávajícím stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem	6 003,18	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,42	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,32	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,05	W/(m ² K)
Klasifikační ukazatel CI	2,49	Velmi ne hospodárná

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

3.3 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.3.1 Vytápění

Dodávka tepla pro vytápění budovy je zajištěna ze systému SZTE. V budově se nachází jedno odběrné místo s vlastní výměňkovou stanicí - tlakově nezávislou předávací stanicí typu pára/voda osazená dvěma protiproudými výměníky o celkovém výkonu 900 kW. Předávací stanice je osazena měřením množství páry na vstupu a množství kondenzátu na výstupu. Předávací stanice spravuje provozovatel systému SZTE, který rovněž dálkově zajišťuje regulaci na úrovni předávací stanice. Účinnost předání tepla je uvažována 99 %.

V celém objektu je instalována teplovodní dvoutrubková otopná soustava s předpokládaným návrhovým teplotním spádem 90/75 °C. Otopná soustava je rozdělena na 8 samostatně regulovatelných větví (1/přístavba-učebny; 2/přístavba-chodby; 3/stará budova-východ; 4/stará budova-západ; 5/stará budova-chodby; 6/stará budova-sever; 7/tělocvična (není předmětem EP); 8/byt školníka). Rozvody tepla jsou převážně ocelové, v podkroví jsou rozvody měděné. Nucený oběh otopné vody je zajištěn oběhovým čerpadlem. Hlavní rozvody tepla v suterénu jsou izolovány minerální vlnou s Al folií tl. 20 mm. Rozvody tepla ve vytápěných místnostech nejsou tepelně izolovány. V místnostech staré budovy jsou instalovány původní litinové nebo ocelové článkové radiátory, v podkroví jsou nová desková otopná tělesa. Otopná tělesa jsou opatřena termoregulačními radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí.

3.3.2 Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována kombinovaným systémem. V technické místnosti je umístěn zásobníkový ohřívač Dražice OKC 200 o objemu 200 l, v němž je teplá voda připravována centrálně pro hygienická zázemí. V otopném období je voda ohřívána pomocí dochlazování kondenzátu výměňkové stanice, mimo otopné období je zásobník ohříván elektrinou. Elektrický příkon patrony v bojleru je 2,2 kW. V kanceláři a v kantýně jsou instalovány lokální průtokové ohřívače TV Tatramat EO 944 o objemu 10 l a příkonu 2 kW a Gorenje TEG 052 o příkonu 2 kW a objemu 5 l. Účinnost přípravy

TV v elektrických ohřivačích je uvažována 98 %. Centrální rozvody teplé vody jsou opatřeny neřízenou cirkulací. Jsou provedené z litiny nebo plastu, v exponovaných částech suterénu jsou izolované návlekovou izolací Mirelon v tl. cca 10 mm. Ztráta v centrálním rozvodu TV s cirkulací byla stanovena na základě spotřeby elektřiny v letním období a pomocí odborného odhadu ve výši 5 %. Rozvody teplé vody lokálních ohřivačů jsou velmi krátké, převážně ocelové, neizolované. Ztráta v lokálních 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 následujících tabulkách. V předmětné budově se teplá voda používá na mytí osob, úklid a provoz kantýny.

Tabulka č. 6: Spotřeba tepla na ohřev TV - centrální příprava TV

MYTÍ OSOB		SPRCHY		ÚKLID	
315	osob	0	osob	2273	m ²
1	litrů/os.den	1	litrů/jednotku	5	litrů/100m ² .den
210	dnů	210	dnů	210	dnů
66,2	m ³ /rok	0	m ³ /rok	23,9	m ³ /rok
8,3	GJ/rok	0,0	GJ/rok	3,0	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV				90,0	m³/rok
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10° C na 40° C				126,0	MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (teplo, EE)				11,3	GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV				300%	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (teplo, EE)				45,4	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (bojler s přímým i nepřímým ohřevem)				98%, 99%	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV (teplo, EE)				46,0	GJ/rok

Tabulka č. 7: Spotřeba tepla na ohřev TV - lokální příprava TV

MYTÍ OSOB		Denní úklid kantýna		ÚKLID	
4	osob	1	denní úklid	0	m ²
2	litrů/os.den	30	litrů/jednotku	15	litrů/100m ² .den
210	dnů	210	dnů	41	dnů
1,7	m ³ /rok	6,3	m ³ /rok	0,0	m ³ /rok
0,3	GJ/rok	1,2	GJ/rok	0,0	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV				8,0	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)				1,5	GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV				5%	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV (EE)				1,6	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (bojler s přímým ohřevem)				98%	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV (EE)				1,6	GJ/rok

3.3.3 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Budova Obchodní akademie Kolín je větrána převážně přirozeně. V jedné místnosti hygienického zázemí je instalován odtahový ventilátor s nárazovým provozem zajišťující nucený odtah znehodnoceného vzduchu. Suterénní víceúčelová místnost je nuceně větrána – zajištěn je přívod čerstvého vzduchu i odtah znehodnoceného vzduchu. Ventilátory uvedených systémů nejsou přístupné, dokumentace VZT není dostupná, proto byl jejich příkon stanoven odborným odhadem.

Tabulka č. 8: Stanovení spotřeby elektřiny na nucené větrání v budově Obchodní akademie Kolín

Nucené větrání - typ zařízení	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Odtahové ventilátory- hyg. zázemí	0,03	1,00	0,03	110	3,30
Nucené větrání místnost suterén	0,015	2,00	0,03	22	0,66
Celkem	-	3,00	0,06	-	3,96

Pozn: Spotřeba elektřiny byla stanovena dle předpokládaného časového využití jednotlivých systémů VZT na základě informací provozovatele objektu

3.3.4 Osvětlení

Osvětlovací soustava je v předmětné budově tvořena převážně lineárními a kompaktními 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 proto byla stanovena odborným odhadem na základě instalovaného příkonu osvětlovací soustavy a odhadu provozních hodin. Odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 9: 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]
Zářivkové svítidlo 2 x 36 W	0,072	173,00	12,46	510,3	6 357
Zářivkové svítidlo 4 x 36 W	0,144	44,00	6,34	510,3	3 233
Žárovkové svítidlo 1 x 60 W	0,06	72,00	4,32	510,3	2 205
Zářivkové svítidlo 1 x 23 W	0,023	49,00	1,13	510,3	575
Zářivkové svítidlo 2 x 18 W nebo 1x 36 W	0,036	89,00	3,20	510,3	1 635
Svítidlo nouzové 1 x 18 W	0,018	4,00	0,07	510,3	37
Žárovkové svítidlo 1 x 100 W	0,1	13,00	1,30	510,3	663
Zářivkové svítidlo 2 x 58 W	0,116	4,00	0,46	510,3	237
Výbojkové svítidlo 1 x 150 W	0,15	8,00	1,20	510,3	612
Celkem	-	456,00	30,48	-	15 554

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

3.3.5 Ostatní spotřebiče energie

Mezi významné spotřebiče elektrické energie v budově Obchodní akademie Kolín patří zejména výpočetní a audiovizuální technika a drobné kuchyňské spotřebiče v kabinetech učitelů. Spotřeba energie na ostatní a technologickou spotřebu byla stanovena také odborným odhadem.

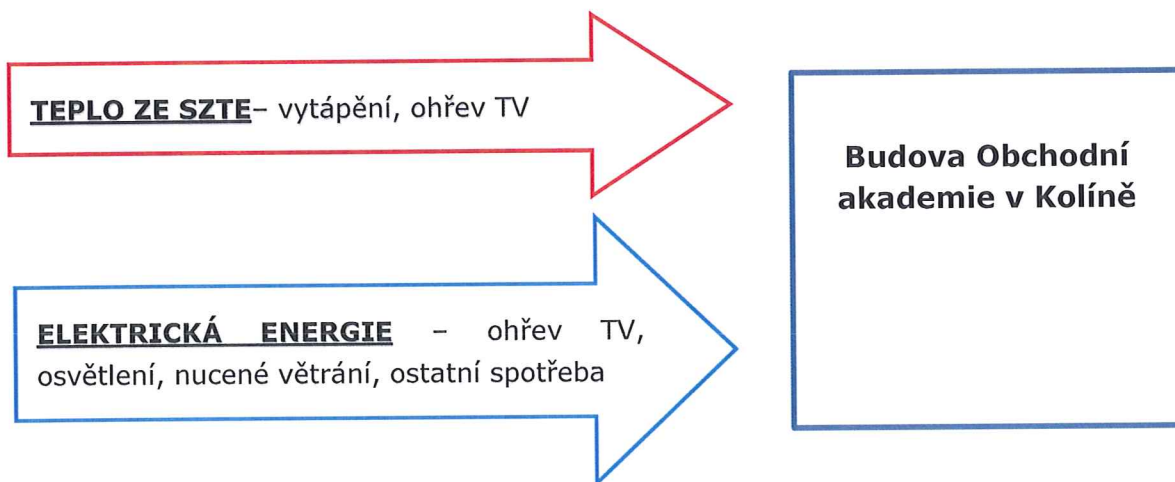
Tabulka č. 10: Stanovení spotřeby elektřiny na ostatní spotřebu

Ostatní spotřeba EE	Počet ks	Příkon na ks [kW]	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Počítač + monitor	62	0,20	12,40	660	8 184
Server	1	0,15	0,15	8760	1 314
Notebook	21	0,08	1,68	330	554
Tiskárna, kopírka	20	0,02	0,30	110	33
Přehrávače CD/DVD/video	24	0,05	1,20	44	53
Dataproyektor	17	0,25	4,25	110	468
Interaktivní tabule	1	0,07	0,07	110	8
Chladnička s mrazničkou (0,6 kWh/den)	3	0,60	1,80	8760	657
Vysavač	7	1,50	10,50	220	2 310
Osoušeč rukou	5	1,80	9,00	110	990
Mikrovlnná trouba	1	1,50	1,50	110	165
Oběhová čerpadla	16	-	11,29	1808	20 411
Ostatní spotřebiče	-	-	12,00	220	300
Celkem	-	45,22	298,19	-	35 445,91

Pozn.: Provozní doba je odhadnuta, výsledná spotřeba je pouze předpokládána.

3.4 Údaje o energetických vstupech

3.4.1 Sledované energetické vstupy



Obr. 5: Informativní tok uvažovaných energií v budově

3.4.2 Parametry primárních energetických vstupů

Centrální zásobování teplem (SZTE)

Budova je napojena na systém centrálního zásobování teplem provozovaného společností Veolia Energie Kolín, a.s. Budova Obchodní akademie má jedno odběrné místo tepla. Tlakově nezávislá předávací stanice pára/voda je situována v suterénu přístavby.

Teplo dodávané společností Veolia energie Kolín je vyráběno převážně v elektrárně Kolín z hnědého uhlí jako vedlejší produkt při výrobě elektřiny. Parovodním rozvodem je pak teplo distribuováno ke koncovým uživatelům.

Odběrné místo SZTE slouží pro celý areál školy včetně tělocvičny, která není předmětem tohoto energetického posouzení.

Elektrická energie

Předmětná budova je napojena na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. V budově se nachází jedno odběrné místo elektrické energie. Odběr elektřiny je dvoutarifní. Elektrická energie je nakupována od společnosti Centropol. Elektrická energie se využívá pro přípravu teplé vody, osvětlení, nucené větrání, ostatní a technologickou spotřebu.

Celý areál Obchodní akademie Kolín včetně tělocvičny, která není předmětem EP, využívá jedno odběrné místo elektrické energie.

3.4.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií pro předmětnou budovu Obchodní akademie Kolín. Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů za roky 2015, 2016 a 2017. Ve fakturovaných spotřebách jsou zahrnuty i spotřeby v budově tělocvičny, která se nachází v areálu Obchodní akademie v Kolíně, ale není předmětem tohoto energetického posudku.

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

Tabulka č. 11: Energetické vstupy a výstupy do budovy Obchodní akademie Kolín včetně tělocvičny za rok 2015

Pro rok: 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	61,50	3,60	221,40	61,50	246,40
Teplo	GJ	1036,82	1,00	1036,82	288,01	541,92
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1258,22	349,50	788,32
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1258,22	349,50	788,32

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 12: Energetické vstupy a výstupy do budovy Obchodní akademie Kolín včetně tělocvičny 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
Elektrina	MWh	65,30	3,60	235,09	65,30	252,07
Teplo	GJ	1198,32	1,00	1198,32	332,87	642,18
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1433,41	398,17	894,25
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1433,41	398,17	894,25

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 13: Energetické vstupy a výstupy do budovy Obchodní akademie Kolín včetně tělocvičny za rok 2017

Pro rok: 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	66,39	3,60	238,99	66,39	245,07
Teplo	GJ	1380,67	1,00	1380,67	383,52	739,90
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1619,66	449,91	984,97
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1619,66	449,91	984,97

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 14: Energetické vstupy a výstupy do budovy Obchodní akademie Kolín včetně tělocvičny - průměr z let 2015 - 2017

Průměr za tři roky 2015 - 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	64,40	3,60	231,83	64,40	257,42
Teplo	GJ	1205,27	1,00	1205,27	334,80	645,90
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1437,10	399,19	903,33
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1437,10	399,19	903,33

Pozn. : Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

3.5 Vyhodnocení výchozího stavu

3.5.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

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

Lokalita	Kolín
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	4,4 °C
Počet dní v topném období	226
Normální krajinná oblast, méně chráněná budova.	

Stávající tepelná ztráta řešené části budovy je 230,7 kW při průměrné vnitřní teplotě celé budovy $t_i = 19$ °C a přirozeném větrání. Stávající tepelná ztráta budovy tělocvičny je 62,5 kW při $t_i = 15$ °C (bude využito pro verifikaci energetického modelu budovy s fakturovanou spotřebou energie). Tepelná ztráta budov byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

3.5.2 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 52016 a ČSN EN ISO 52017.

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

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

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

kde: E_{vyt} roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)

Q_c celková tepelná ztráta objektu (kW)

ε celkový opravný součinitel

$$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$$

ε_i koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu

ε_t koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci

ε_d	zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
η_o	účinnost rozvodu
η_r	možnost regulace systému vytápění
d	počet dnů otopného období
t_{is}	průměrná vnitřní teplota v objektu
t_{es}	průměrná venkovní teplota otopného období
t_e	nejnižší výpočtová venkovní teplota

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

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

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

Tabulka č. 15: Celkový opravný součinitel budovy

STANOVENÍ OPRAVNÝCH SOUČINITELŮ		Budova OA Kolín
Celkový opravný součinitel	e	0,53
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	e_i	0,80
vlivu režimu vytápění (útlumy během dne/noci)	e_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	e_d	0,80
účinnost rozvodu	η_o	0,98
možnost regulace systému vytápění	η_r	0,98

Výpočet potřeby tepla a spotřeby tepelné energie pro vytápění objektu ukazuje tabulka:

Tabulka č. 16: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Budova OA Kolín
Celková tepelná ztráta objektu (bez tělocvičny)	kW	230,57
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	4,4
Počet topných dnů	dny	226
Počet denostupňů	K.dny	3 074
Celkový opravný součinitel	-	0,533
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	1 130,4

Teoretická potřeba tepla na vytápění budovy (bez tělocvičny) ve stávajícím stavu je **1 130,4 GJ/rok**, to odpovídá 314,0 MWh/rok.

3.5.3 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 52016) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

Tabulka č. 17: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 52016

Výpočet dle ČSN EN ISO 52016	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	15 932	57,4
Tepelné zisky ze slunečního záření	14 908	53,7
Celkové tepelné zisky	30 841	111,0

3.5.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Teoretická potřeba tepla na vytápění po odečtení tepelných zisků ve výchozím stavu činí **1 019,4 GJ/rok**. Při uvažování účinnosti stávajícího zdroje tepla 99 % je **teoretická spotřeba energie na vytápění 1 029,7 GJ/rok**.

Tabulka č. 18: Spotřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	1 130,4
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	111,0
Účinnost zdroje tepla (předávací stanice)	-	99 %
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	1 029,7

Doložené fakturační doklady obsahují údaje o spotřebě tepla v celém objektu včetně tělocvičny. Provedení porovnání vypočtené a skutečné spotřeby tepla tedy musí být provedeno pro celý areál Obchodní akademie v Kolíně včetně budovy tělocvičny, která však není předmětem EP.

Výpočet spotřeby tepla pro celý objekt včetně budovy tělocvičny je uveden v následující tabulce:

Tabulka č. 19: Výpočet spotřeby tepla na vytápění celého areálu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Celý areál OA (včetně tělocvičny)
Celková tepelná ztráta objektu	kW	293,25
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	18
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	4,40
Počet topných dnů	dny	226
Počet denostupňů	K.dny	3 074
Celkový opravný součinitel	-	0,533
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	1 383,9
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	133,7
Účinnost zdroje tepla	-	99 %
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	1 262,8

Porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou (pro celý areál OA včetně tělocvičny) je provedeno v tabulce č. 21. Od fakturovaných spotřeb v jednotlivých letech byla odečtena spotřeba tepla pro přípravu teplé vody (ze SZTE), která činí 26,84 GJ/rok.

Tabulka č. 20: Skutečná spotřeba tepla v budově během topných období přepočtená na dlouhodobý průměr

Rok	2015	2016	2017	DDP
Roční spotřeba tepla v objektu [GJ/rok]	1010,0	1171,5	1353,8	1251,2
Počet denostupňů °D	2 702	2 896	3 056	3 074

Tabulka č. 21: Porovnání fakturované a modelové spotřeby tepla, resp. podílu tepla připadajícího na předmětnou budovu

Skutečná spotřeba tepla (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok - DDP)	Vypočtená spotřeba tepla (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet) po odečtení tepelných zisků	Rozdíl (účetní doklady x model)
GJ/rok	GJ/rok	%
1 251,2	1 262,8	0,9%

Teoretická spotřeba energie vypočtená z energetického modelu budovy se od skutečné spotřeby tepla na vytápění budovy přepočtené na teplotně průměrný rok (DDP) liší o max. 0,9 %. Výpočtový model tedy dobře popisuje energetické chování budovy. **Pro naladění spotřeb byl použit výpočtový model pro celý areál Obchodní akademie Kolín (včetně budovy tělocvičny, která není předmětem EP). V dalších výpočtech již bude uvažována pouze výpočtová spotřeba tepla v řešené části - tj. bez budovy tělocvičny.**

Pro další výpočty a energetické bilance bude použita teoretická spotřeba energie na vytápění budovy (bez tělocvičny) ve stávajícím stavu 1 129,7 GJ/rok, což odpovídá 286,0 MWh/rok.

3.6 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Změnou oproti stávajícímu stavu je navýšení spotřeby energie na větrání díky instalaci vzduchotechnických jednotek pro větrání učeben a centrálních šaten.

V rámci projektů, které jsou zpracovány na realizaci energeticky úsporných opatření z dotačního titulu OPŽP prioritní osy 5 - Energetické úspory - 100. výzvy, je nezbytné splnit požadované větrání školských zařízení dle vyhlášky 410/2005 Sb. Pro tento účel byly v objektu vytypovány učebny, kde probíhá celodenní vyučování studentů. V rámci posouzení stávajícího způsobu větrání učeben bylo zjištěno, že požadavky na větrání nejsou splněny.

Dotační titul prioritní osy 5 umožňuje vytvořit výchozí stav objektu, ve kterém je požadavek na způsob větrání dodržen (tzn. teoretický modelový stav objektu). Potřebu tepla na pokrytí tepelné ztráty vyhovujícího větrání kryje v teoretickém modelu stávající zdroj. V budově se nachází celkem 21 učeben, z toho 13 učeben má kapacitu 32 žáků + 1 učitel a 8 učeben má kapacitu 16 žáků + 1 učitel. Pro učebny bylo stanoveno množství větracího vzduchu 20 m³/h na žáka + 25 m³/h na učitele. Třídy jsou v průběhu školního roku obsazeny cca 7 hodin denně. Pro větrání centrálních šaten, které se nacházejí v polosuterénu a jejich přirozené větrání je nedostatečné, byla navržena výměna vzduchu 2 500 m³/h.

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budovy Obchodní akademie Kolín“ dojde v uvedených prostorách k navýšení množství větracího vzduchu, které má dopad na energetickou náročnost předmětné budovy. Je třeba stanovit výchozí energetickou bilanci stávajícího stavu budovy školy navýšenou o spotřebu energie na ohřev odpovídajícího množství větracího vzduchu a energii spotřebovanou při provozu větracího systému (pohon ventilátorů).

Viz tabulku č. 22, kde je uvedena spotřeba tepla pro ohřev větracího vzduchu a chod ventilátorů vzduchotechnického systému.

Tabulka č. 22: Potřeba energie pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu budovy Obchodní akademie Kolín ve výchozím stavu

	Potřeba tepla na ohřev větracího vzduchu (přirozené větrání)	Spotřeba energie pro chod VZT systému (pohon ventilátorů)
	kWh	kWh
leden	16 257	1 268
únor	12 408	1 103
březen	10 789	1 213
duben	3 767	1 158
květen	643	12 68
červen	445	1 158
červenec	0	0
srpen	0	0
září	1 197	1 103
říjen	5 614	1 268
listopad	10 549	1 213
prosinec	14 279	1 158
Celkem	75 949	11 909

Výchozí spotřeba tepla na vytápění budovy Obchodní akademie zohledňující jak stávající tepelnou ztrátu prostupem a přirozeným větráním v době provozu školy v místnostech bez navrhovaného VZT systému, tak tepelnou ztrátu větráním v místnostech s navrhovaným VZT systémem, **je 1 305,8 GJ/rok**, což odpovídá 362,7 MWh/rok. **Dále je ve výchozím stavu uvažována elektrická energie potřebná pro chod vzduchotechnického systému 42,87 GJ/rok**, což odpovídá 11,9 MWh/rok.

3.6.2 Výchozí roční energetická bilance vstupující do evidenčního listu EP

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy upravené o potřebu energie na krytí tepelných ztrát větráním a pohon ventilátorů. Ceny energií byly stanoveny dle posledních doložených fakturačních období (2017). Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 23: Výchozí roční energetická bilance předmětu EP vstupující do evidenčního listu EP

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1580,0	438,9	988,76
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1580,0	438,9	988,76
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1580,0	438,9	988,76
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	47,8	13,3	41,36
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1305,8	362,7	699,80
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	47,6	13,2	37,47
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	42,9	11,9	47,62
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	56,0	15,6	62,18
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	127,6	35,4	141,69

Pozn. 1: Ceny energie jsou z posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

3.6.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Do budovy je dodáváno teplo pro vytápění a centrální přípravu TV ze systému SZTE. Jedinými vlastními zdroji tepla v budově jsou elektrické bojler a průtokové ohřívače pro přípravu teplé vody.

Celkový instalovaný příkon elektrických ohřívačů včetně centrálního bojleru je 6,2 kW. Bilance jsou vytvořeny pouze pro výrobu vlastních zdrojů tepla pro přípravu TV. Předávací stanice SZTE není pro potřeby tohoto EP uvažována jako vlastní zdroj energie.

Tabulka č. 24: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	%	98,00
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	%	98,00
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	GJ/GJ	1,02
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	hod	912,9

Tabulka č. 25: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,0062
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	-
7	Výroba tepla	GJ/rok	20,4
8	Dodávka tepla	GJ/rok	-
9	Prodej tepla	GJ/rok	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	20,8
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/rok	20,8

3.6.4 Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí vytápění (SFŽP)

V následující tabulce je upravená roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy. Ceny energií byly stanoveny dle posledních doložených fakturačních období (2017). Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 26: Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí výměníkové stanice a systému přípravy TV

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1260,9	350,3	793,15
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1260,9	350,3	793,15
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1260,9	350,3	793,15
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	45,1	12,5	38,97
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1029,7	286,0	551,79
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	47,6	13,2	37,47
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,02
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	56,0	15,6	62,18
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	127,6	35,4	141,69

Pozn. 1: Ceny energie jsou z posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4 Navrhovaná opatření

4.1 Zateplení obálky budovy

Kompletní zateplení obálky budovy Obchodní akademie Kolín zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády
2. Výměna výplní otvorů
3. Zateplení střech a stropů pod půdou

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

- u veškerého kontaktního zateplení s přírážkou na kotvící prvky $Z_{TM-K} = 0,02$
- u tepelné izolace z minerální vaty s přírážkou na vlhkost $Z_{TM-V} = 0,10$
- u zateplení stropu pod půdou s přírážkou na dřevěný rošt $Z_{TM-K} = 0,20$
- u zateplení střech pěnovým polystyrenem s přírážkou na kotvení $Z_{TM-K} = 0,1$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí ve stávajícím stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí v navrhovaném stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

4.1.1 Zateplení fasády

Uliční fasáda objektu nebude v souladu se stanoviskem státní památkové péče zateplena z důvodu nutnosti zachování vizuálního vzhledu fasády do ulice. Ostatní fasády v nadzemních podlažích objektu budou zatepleny tepelným izolačním materiálem (EPS 70F) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ nebo minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (dle PBŘS) v tloušťce 200 mm. Obvodové stěny přístavby šaten je navrženo zateplit v jejich nadzemní i podzemní části tepelným izolačním materiálem (perimetrický polystyren) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ v tloušťce 180 mm. Perimetrickým polystyrenem v tl. 180 mm je rovněž navrženo zateplit nadzemní část soklového zdiva objektu školy. Součástí opatření je navíc zateplení stěn vestavby podkroví směrem do půdy. Tyto stěny je navrženo kontaktně zateplit tepelným izolačním materiálem EPS 70 F se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ nebo minerální vatou se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (dle PBŘS) v tloušťce 200 mm.

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 (týká se pouze zateplovaných fasád).

4.1.2 Výměna oken a dveří

Stávající dřevěné zdvojené okenní výplně v nadzemních podlažích a okna ve vytápěných částech suterénu budou vyměněny za nové výplně s izolačním trojsklem a celkovým součinitelem prostupu tepla U_w max. $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dveře z hlavní budovy do dvora budou vyměněny za nové s izolačním dvojsklem a součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Opatření se nevztahuje na dřevěná okna s izolačním dvojsklem v půdní vestavbě staré budovy a na střešní okna.

4.1.3 Zateplení střech a stropů pod půdou

Je navrženo zateplení podlahy půdy nad 3. NP staré budovy školy tepelnou izolací z minerální vaty se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$ v celkové tloušťce 280 mm. Zateplení bude provedeno do dřevěného roštu, na němž bude zhotovena pochozí vrstva z desek OSB. Ploché střechy nad budovou přístavby a nad zádveřím u tělocvičny budou zatepleny shora pěnovým polystyrenem se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ v celkové tloušťce min. 300 mm. Střecha nad šatnami bude zateplena shora pěnovým polystyrenem se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ v celkové tloušťce min. 300 mm. Současně bude realizována nová povlaková střešní krytina na plochých střechách. Střecha nad polygonálním přístavkem do dvora bude zateplena izolací z minerální vaty se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$ v tl. 320 mm.

4.1.4 Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy

Investiční náklady na realizaci zateplení:	11 526,5 tis. Kč s DPH
Úspora energie po realizaci kompletního zateplení:	139,5 MWh/rok
	502,3 GJ/rok
Úspora ročních provozních nákladů:	269,2 tis. Kč/rok

4.2 Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

Z důvodu památkové ochrany budovy nelze řešit nadměrný vzestup vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech během teplého období aktivními či pasivními stínícími a clonícími prvky umístěnými na fasádě objektu.

Pro odvádění nejkritičtějších místností učeben v podkroví je navrženo strojní chlazení, viz následující kapitola.

4.3 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

4.3.1 Instalace vzduchotechnických systémů s rekuperací

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

Pro větrání učeben a centrálních šaten se proto navrhuje **systém nuceného rovnotlakého větrání** se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a **se zpětným získáváním tepla** z odpadního vzduchu.

Pro větrání učeben a šaten jsou navrženy jednotky s protiproudým rekuperačním výměníkem a elektrickým nebo teplovodním dohřevem přiváděného vzduchu na 18 °C pro zajištění teplotního komfortu ve vnitřním prostředí. Teplovodní dohřev bude využívat teplo ze SZTE. Průměrná roční **účinnost zpětného získávání tepla** je uvažována **78 %**. (Účinnost zpětného získávání tepla podle ČSN EN 308 byla pro účely výpočtu snížena o cca 6% na vliv zamrznání rekuperačních výměníků v zimním období, použití by-passu). Celkový **průtok** instalovaných vzduchotechnických systémů je **15 420 m³/h**.

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

Tabulka č. 27: Vlastnosti navržených vzduchotechnických jednotek

Ozn.	Objemový průtok	P _i přívodní ventilátor	P _i odtahový ventilátor	Účinnost ZZT	Ohříváč typ	Ohříváč výkon	Chladič výkon
	m ³ /h	W	W	%	-	kW	kW
0.01	2500	760	640	83,1	EE dohřev	1,9	-
1.01	1380	380	390	84,8	Teplovodní dohřev	1,1	-
1.02	1060	220	220	85,1	Teplovodní dohřev	0,6	-
1.03	690	90	90	81	EE dohřev	0,6	-
2.01	1380	380	390	83,8	Teplovodní dohřev	1,0	-
2.02	690	145	131	78,6	Teplovodní dohřev	1,0	-
2.03	370	90	90	81	EE dohřev	0,6	-
2.04	690	90	90	81	EE dohřev	0,6	-
3.01	1380	380	390	84,8	Teplovodní dohřev	1,1	-
3.02	1060	220	220	85,1	Teplovodní dohřev	0,6	-
3.03	1430	410	420	91,5	Teplovodní dohřev	1,04	-
3.04	690	90	90	81	EE dohřev	0,6	-
4.01	2100	810	650	83	Teplovodní dohřev	1,5	11,0

Pozn.: Označení jednotek převzato z PD

Z požadavku investora je v podkrovních učebnách navrženo chlazení pro odvod vnitřních tepelných zisků od osob a spotřebičů a solárních tepelných zisků v letním

období (polovina května až polovina září). Instalovaný výkon chladicího zařízení je 10,74 kW. Předpokládaný sezónní chladicí faktor je 2,7.

Výpočet tepelných zisků, které musí být odvedeny chladícím zařízením je uveden v následující tabulce:

Tabulka č. 28: Výpočet tepelné zátěže pro chlazení

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	3 059	11,0
Tepelné zisky ze slunečního záření	2 551	9,2
Celkové tepelné zisky	5 610	20,2

Při chladícím faktoru 2,7 je spotřeba elektřiny na výrobu chladu 7,48 GJ/rok.

Tabulka č. 29: Potřeba tepla pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu tříd po instalaci VZT jednotky se zpětným získáváním tepla

	Potřeba tepla pro dohřev - SZTE (použito ZZT)	Potřeba tepla pro dohřev - EE (použito ZZT)	Dohřev otopnou soustavou
	kWh	kWh	kWh
leden	1 295	608	1 672
únor	891	418	1 371
březen	593	278	1 339
duben	117	55	436
květen	2	1	31
červen	2	1	21
červenec	0	0	0
srpen	0	0	0
září	9	4	125
říjen	169	79	768
listopad	585	274	1 360
prosinec	1 098	515	1 526
Celkem	4 760	2 232	8 649

Instalací systému nuceného větrání dojde k navýšení spotřeby elektrické energie potřebné pro pohon ventilátorů VZT zařízení. Odhad spotřeby elektrické energie na chod větracího systému je uveden v tabulce č. 22. Tato spotřeba elektrické energie je již zahrnuta ve výchozí energetické bilanci.

Pro vyčíslení úspory energie pomocí instalace vzduchotechnických jednotek se zpětným získáváním tepla je uvažován výchozí stav, kdy je zajištěno dostatečné větrání budovy dle příslušných vyhlášek, ovšem s uvažováním přirozeného větrání bez zpětného získávání tepla.

Investiční náklady na instalaci VZT systému se ZZT:

7 463,3 tis. Kč

Úspora energie po realizaci VZT systému se ZZT:

58,8 MWh/rok

211,7 GJ/rok

Úspora ročních provozních nákladů:**104,5 tis. Kč/rok****Provozní náklady na provádění servisu VZT zařízení:****50 tis. Kč s DPH/rok**

4.3.2 Rekonstrukce výměňkové stanice, centrální přípravy TV a vyregulování OS

Výkon stávající výměňkové stanice na patě objektu je vzhledem k potřebě tepla budovy po zateplení značně předimenzovaný. Stávající výměňková stanice je již na pokraji životnosti a investor rozhodl o její rekonstrukci. Stávající způsob přípravy TV v otopném období pomocí dochlazování kondenzátu a mimo otopnou sezónu pomocí elektrického ohřevu je funkčně nevyhovující. Dochlazováním kondenzátu není zajištěna dostatečná teplota v zásobníkovém ohříváči TV, která se pak ještě snižuje v dlouhých rozvodech TV s cirkulací. Na výtoku potom není zajištěna požadovaná teplota vody.

Navržena je nová výměňková stanice typu pára/voda s trubkovým výměníkem o výkonu 180 kW. Navržený teplotní spád otopné soustavy je 75/60 °C. Teplá voda bude připravována v zásobníkovém ohříváči s teplovodním výměníkem pomocí tepla ze SZTE. Mimo otopnou sezónu bude teplá voda ohřívána elektrickou topnou patronou. Cirkulace TV bude opatřena novým cirkulačním čerpadlem s časovým programem. Ten musí být nastaven s ohledem k časovému rozložení spotřeby teplé vody a důrazem na minimalizování tepelných ztrát v rozvodech TV.

Po provedení zateplení objektu musí dojít k vyregulování otopné soustavy spočívající ve vhodném nastavení křivek ekvitermí regulace tak, aby odpovídaly tepelné ztrátě zatepleného objektu. Zároveň se doporučuje provést hydraulické vyregulování otopné soustavy. Regulace zdroje tepla bude probíhat ekvitermně podle venkovní teploty. Regulace teploty v místnostech bude řízena pomocí termoregulačních hlavice na ventilech u otopných těles. Mimo pracovní dobu bude docházet k teplotním útlumům.

Přínosy rekonstrukce výměňkové stanice a vyregulování otopné soustavy nelze samostatně vyčíslit. Přínosy těchto opatření spočívají v dosažení předpokládaných úspor realizací stavebních a ostatních technických opatření. Energetický přínos rekonstrukce systému přípravy TV je záporný, protože ve stávajícím stavu dochází k ohřevu TV na nedostatečnou teplotu, která nesplňuje hygienické požadavky. Navrhované opatření vyřeší problém nedostatečné teploty TV na výtoku, ohřev vody na vyšší teplotu je však energeticky náročnější.

4.3.3 Předpokládané investiční náklady a přínosy změn na technických zařízeních budovy

Investiční náklady na rekonstrukci zdroje a vyregulování OS:**595,3 tis. Kč****Úspora energie po realizaci opatření:****-0,6 MWh/rok****-2,2 GJ/rok****Úspora ročních provozních nákladů:****-1,71 tis. Kč/rok**

4.4 Zavedení energetického managementu

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

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

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

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

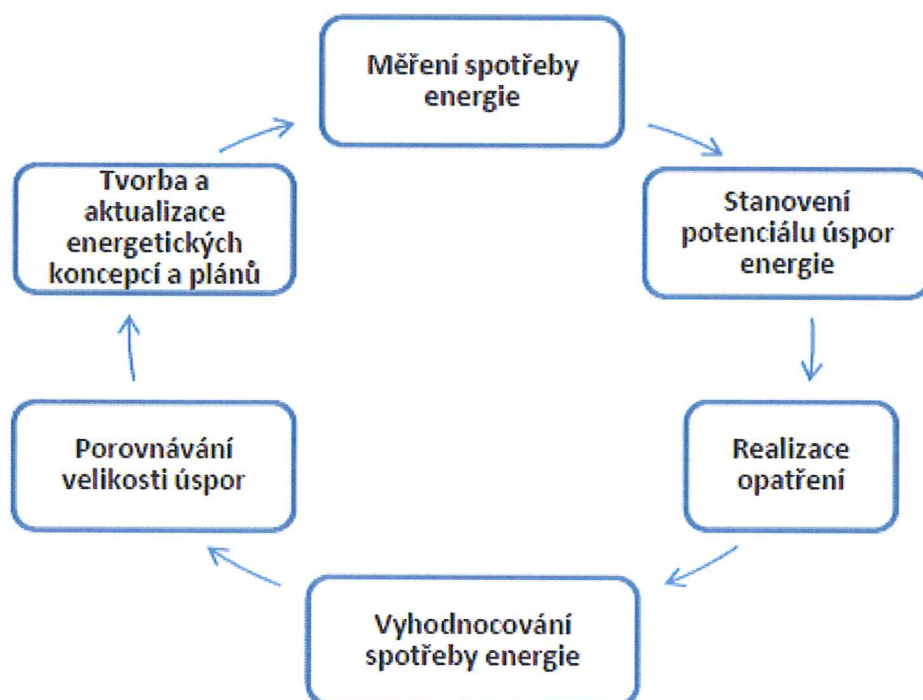
Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny pro předmětnou budovu Obchodní akademie Kolín:

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro budovu Obchodní akademie Kolín (bez tělocvičny, která není předmětem EP). Z hlediska hospodárnosti a efektivity by ale bylo vhodné zahrnout do společného energetického celý areál OA Kolín včetně tělocvičny, jelikož pro celý areál OA je vždy jedno odběrné místo elektřiny, tepla a vody.

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

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti 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. 30: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	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).
	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.
	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.
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	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.
	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.
	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.

Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem předmětné budovy, dojde k určení konkrétní osoby nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

2. Instalace podružného měření spotřeby tepla pouze pro sledovaný objekt školy.

Jako technicky nejjednodušší se jeví instalace podružného kalorimetru na větev otopné soustavy „Tělocvična“. Po odečtení spotřeby tepla v tělocvičně poté lze vyhodnocovat spotřeby ve sledované části areálu OA v Kolíně.

3. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla (výměňková stanice), rozvodů tepla, rozvodů TV, vzduchotechnických zařízení, elektrických kancelářských spotřebičů, osvětlovací soustavy, elektroinstalace v předepsaných intervalech.

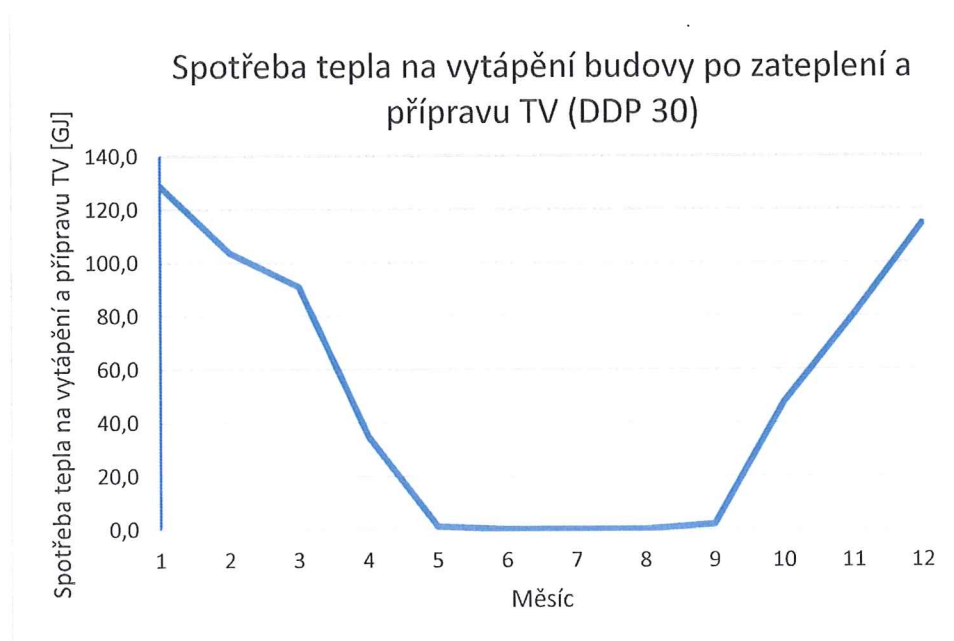
4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění a přípravu TV.

V případě budovy OA Kolín (bez tělocvičny) se jedná o měsíční odečet spotřeby odebraného tepla ze SZTE (po odečtení hodnoty z topné větve „tělocvična“), které zde slouží pro vytápění a přípravu teplé vody.

Předpokládanou měsíční spotřebu tepla na vytápění a přípravu TV kompletně zateplené budovy (bez tělocvičny) lze odečíst z následujícího grafu spotřeb s uvažováním dlouhodobých průměrů venkovních teplot v jednotlivých měsících (DDP 30).

Tabulka č. 31: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV v budově (DDP30)

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vytápění (GJ)	124,7	99,8	87,0	30,7	1,1	0,1	0,0	0,0	2,0	43,6	76,2	105,1
Příprava TV (GJ)	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0
Spotřeba celkem (GJ)	128,7	103,8	91,0	34,8	1,1	0,1	0,0	0,0	2,0	47,7	80,2	109,2



Obr. 5: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV v budově

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 (DDP 30). Očekávaná spotřeba tepla na vytápění objektu se bude pohybovat pod křivkou dlouhodobého průměru.

Celková roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody vypočtena pro dlouhodobý průměr by se v navrhovaném stavu měla pohybovat okolo 600 GJ/rok.

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.

V budově Obchodní akademie Kolín je teplá voda připravována kombinovaným systémem přípravy TV. Část teplé vody je připravována centrálně v zásobníkovém ohřívači, který je v otopném období nahříván teplem ze SZTE, mimo otopnou sezónu je ohříván elektřinou. Zároveň jsou v objektu 2 lokální průtokové elektrické ohřívače TV. Odečet a vyhodnocování spotřeby energie na přípravu TV (instalace podružných elektroměrů, kalorimetru a vodoměrů před každý spotřebič na přípravu TV) je však velice finančně náročné. Spotřeba elektrické energie na přípravu TV v lokálních elektrických ohřívačích se v průběhu let nemění. Spotřeba tepla na přípravu TV ze SZTE může být měřena a vyhodnocována pomocí osazení kalorimetru na větvi otopné soustavy pro přípravu TV.

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

Měsíční odečet spotřeby vodného pro budovu Obchodní akademie Kolín by neměl být vyšší než 55,0 m³/měsíc (uvažováno výrazné omezení spotřeby TV v letních měsících).

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.

Měsíční odečet spotřeby elektrické energie pro budovu Obchodní akademie Kolín ve vysokém tarifu by se měl pohybovat do 7,1 MWh/měsíc a v nízkém tarifu 1,2 MWh/měsíc během školního roku. Spotřeba elektřiny se může v jednotlivých měsících lišit zejména v závislosti na potřebě umělého osvětlení (roční období), potřebě dohřevu přiváděného vzduchu (roční období) a na počtu vyučovacích dní v měsíci (vánoce, jarní prázdniny atd.).

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. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Kontrolovat stav termostatických hlavice (případné 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).

Je nezbytné proškolit uživatele budovy Obchodní akademie v Kolíně 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. Další možností je užití termostatických hlavic určených pro veřejné prostory s aretací maximální teploty.

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:

20 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.

4.5 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

4.5.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

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

Tabulka č. 32: Průměrný součinitel prostupu tepla objektu po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – PO REALIZACI		
H_t - měrná ztráta prostupem	2538,74	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,42	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,32	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,44	W/(m ² K)
Klasifikační ukazatel CI	1,06	Nevyhovující

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

4.5.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření předmětné 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.

4.6 Celková energetická bilance

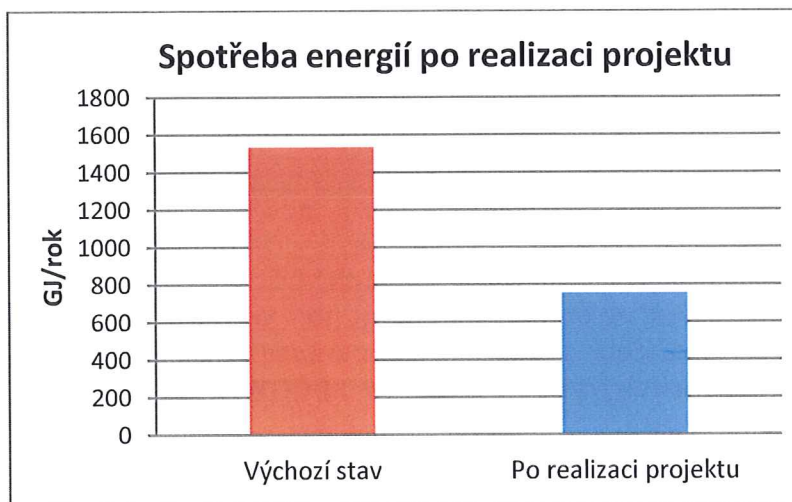
V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

Tabulka č. 33: 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	1580,0	438,9	988,76	868,1	241,1	616,80
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)	1580,0	438,9	988,76	868,1	241,1	616,80
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)	1580,0	438,9	988,76	868,1	241,1	616,80
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	47,8	13,3	41,36	35,4	9,8	30,62
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1305,8	362,7	699,80	584,3	162,3	317,82
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	7,5	2,1	8,31
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	47,6	13,2	37,47	49,8	13,8	39,18
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	42,9	11,9	47,62	42,9	11,9	47,62
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)	56,0	15,6	62,18	56,0	15,6	62,18
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	127,6	35,4	141,69	127,6	35,4	141,69

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).



4.7 Dílčí energetická bilance – zateplení + rekonstrukce výměníkové stanice a přípravy TV (SFŽP)

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve stávajícím stavu a **po realizaci kompletního zateplení budovy a rekonstrukci výměníkové stanice a přípravy TV vč. vyregulování otopné soustavy.**

Tabulka č. 34: Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí OS a po realizaci zateplení a rekonstrukce OS (SFŽP)

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Po realizaci projektu		
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1260,9	350,3	793,15	760,8	92,9	525,65
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1260,9	350,3	793,15	760,8	211,3	525,65
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1260,9	350,3	793,15	760,8	211,3	525,65
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	45,1	12,5	38,97	40,1	2,3	34,69
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1029,7	286,0	551,79	527,3	91,7	282,59
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)	47,6	13,2	37,47	49,8	13,8	39,18
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,02
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)	56,0	15,6	62,18	56,0	15,6	62,18
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	127,6	35,4	141,69	127,6	35,4	141,69

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4.8 Dílčí energetická bilance – VZT se ZZT (SFŽP)

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance spotřeb energie v objektu po kompletním zateplení a rekonstrukci OS a přípravy TV upravené o potřebu energie na krytí tepelných ztrát větráním a pohon ventilátorů odpovídající spotřebám energie za hodnocené období přepočteným na průměrné klimatické podmínky a **po instalaci vzduchotechnických jednotek se zpětným získáváním tepla.**

Tabulka č. 35: Upravená energetická bilance kompletně zateplené budovy s rekonstruovanou otopnou soustavou a po instalaci VZT se ZTZ (SFŽP)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklad y	Energie		Náklad y
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1079,8	299,9	721,26	868,1	241,1	616,80
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)	1079,8	299,9	721,26	868,1	241,1	616,80
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)	1079,8	299,9	721,26	868,1	241,1	616,80
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	42,8	3,3	37,08	35,4	9,8	30,62
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	803,5	223,2	430,59	584,3	162,3	317,82
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	7,5	2,1	8,31
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	49,8	13,8	39,18	49,8	13,8	39,18
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	42,9	11,9	47,62	42,9	11,9	47,62
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)	56,0	15,6	62,18	56,0	15,6	62,18
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	127,6	35,4	141,69	127,6	35,4	141,69

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4.8.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke snížení celkové roční spotřeby energií v budově ve výši **711,9 GJ/rok**, tj. **197,75 MWh/rok**. To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 45,1 % z konečné spotřeby energie v budově. **Při vyčíslení procentuální úspory k výchozí spotřebě energie bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy dojde k úspoře 49,0 %.**

Celkové investiční náklady byly odhadnuty ve výši 19 585,06 tis. Kč vč. DPH, náklady na zateplení vycházejí z maximálních způsobilých nákladů dotačního programu. Výdaje na technické systémy vycházejí z ceníkových cen (z rozpočtu k PD).

Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 371,96 tis. Kč/rok vč. DPH, s přihlédnutím k provozním výdajům (energetický management, údržba VZT) se jedná o úsporu nákladů **301,96 tis. Kč/rok**.

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 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.

Emisní faktory pro teplo ze SZTE poskytla společnost Veolia Energie Kolín.

5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává **elektrická energie** a **teplo ze SZTE**. V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocené budově.

Tabulka č. 36: Emisní koeficienty použitých paliv

Typ paliva/ energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
SZTE – Veolia energie Kolín	0,0092	0,8438	0,2701	0,0000	0,0000	134,7174
Elektrická energie	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000

Tabulka č. 37: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů

Ergonositel	Výchozí stav	Navrhovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Teplo z CZT	1 332,68	604,20
Elektrická energie	247,28	263,87
Celkem	1 579,96	868,07

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

Tabulka č. 38: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,012310	0,005581	0,006729
SO ₂	1,124488	0,509811	0,614677
NO _x	0,359912	0,163174	0,196738
CO	0,055304	0,025074	0,030231
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,004924	0,002232	0,002692
PM _{2,5}	0,003076	0,001394	0,001681
prek. sek PM _{2,5}	0,359212	0,162856	0,196355
EPS	0,352167	0,159663	0,192504
CO ₂	179,535454	81,396333	98,139

Tabulka č. 39: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,014838	0,008278	0,006559
SO ₂	1,182271	0,571473	0,610798
NO _x	0,398902	0,204781	0,194121
CO	0,061226	0,031393	0,029834
VOC	0,000171	0,000183	-0,000011
PM ₁₀	0,007073	0,004525	0,002547
PM _{2,5}	0,004592	0,003013	0,001579
prek. sek PM _{2,5}	0,379045	0,184021	0,195024
EPS	0,373517	0,182445	0,191071
CO ₂	249,019997	155,544809	93,475

Pozn.: Úspora emisí dle tab. 39 je uvedena v evidenčním listu EP.

5.1.1 Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení, rekonstrukce výměníkové stanice a přípravy TV

Pro zjištění indikátorů projektu v rámci žádosti OPŽP bylo provedeno vyčíslení úspory emisí CO₂ generované zateplením objektu a rekonstrukcí otopné soustavy vč. vyregulování. V posouzení není hodnocena ostatní a technologická spotřeba energie.

Tabulka č. 40: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv (bez ostatní a technologické spotřeby)

Energonositel	Stávající stav	Po zateplení + rekonstrukci OS
	GJ/rok	GJ/rok
Teplo z CZT	1 056,51	555,44
Elektrická energie	76,80	77,72
Celkem	1 133,31	633,16

Tabulka č. 41: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po zateplení a rekonstrukci OS vč. vyregulování z globálního hlediska (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látky	Stávající stav	Po zateplení + rekonstrukci OS	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,010544	0,005925	0,004619
SO₂	0,909403	0,486830	0,422573
NO_x	0,297436	0,162260	0,135176
CO	0,045683	0,024911	0,020772
VOC	0,000053	0,000054	-0,000001
PM₁₀	0,004571	0,002728	0,001843
PM_{2,5}	0,002909	0,001758	0,001151
prek. sek PM_{2,5}	0,290931	0,155947	0,134984
EPS	0,285817	0,153488	0,132329
CO₂	163,910439	96,666123	67,244

Tabulka č.42: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po zateplení a rekonstrukci OS vč. vyregulování (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látka	Stávající stav	Po zateplení + rekonstrukci OS	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO₂	163,910439	96,666123	67,244316	41,0%

5.1.2 Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze instalace vzduchotechniky se ZZT

Pro zjištění indikátorů projektu v rámci žádosti OPŽP bylo provedeno vyčíslení úspory emisí CO₂ generované pouze instalací VZT se ZZT. V energetickém posouzení není uvažována ostatní a technologická spotřeba energie. Výchozím stavem pro vyčíslení tohoto opatření je po zateplení budovy a rekonstrukci otopné soustavy. V energetickém posouzení není hodnocena ostatní a technologická spotřeba energie.

Tabulka č. 43: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv (bez ostatní a technologické spotřeby)

Energonositel	Po zateplení + rekonstrukci OS, navýšené větrání	+ Instalace VZT se ZZT
	GJ/rok	GJ/rok
Teplo z CZT	831,62	604,20
Elektrická energie	120,59	136,27
Celkem	952,21	740,47

Tabulka č. 44: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po instalaci VZT z globálního hlediska (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látky	Po zateplení + rekonstrukci OS, navýšené větrání	+ Instalace VZT se ZZT	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,008914	0,006974	0,001940
SO ₂	0,729880	0,541654	0,188225
NO _x	0,243606	0,184661	0,058945
CO	0,037399	0,028337	0,009062
VOC	0,000083	0,000094	-0,000011
PM ₁₀	0,004120	0,003416	0,000704
PM _{2,5}	0,002659	0,002230	0,000429
prek. sek PM _{2,5}	0,233827	0,173786	0,060040
EPS	0,230170	0,171428	0,058742
CO ₂	145,918597	119,687724	26,231

Tabulka č.45: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po instalaci VZT (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látka	Po zateplení + rekonstrukci OS, navýšené větrání	+ Instalace VZT se ZZT	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	145,918597	119,687724	26,230872	18,0%

6 Ekonomické vyhodnocení

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

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí ze zkušenosti s realizací obdobných projektů (stavební práce) a z ceníkových cen (technická zařízení)
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

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

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

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

Doba porovnání

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

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku 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

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.

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

kde: Tz je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1+r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výpočtové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T\check{z}} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

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)

Cash Flow

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

Cash Flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

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

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

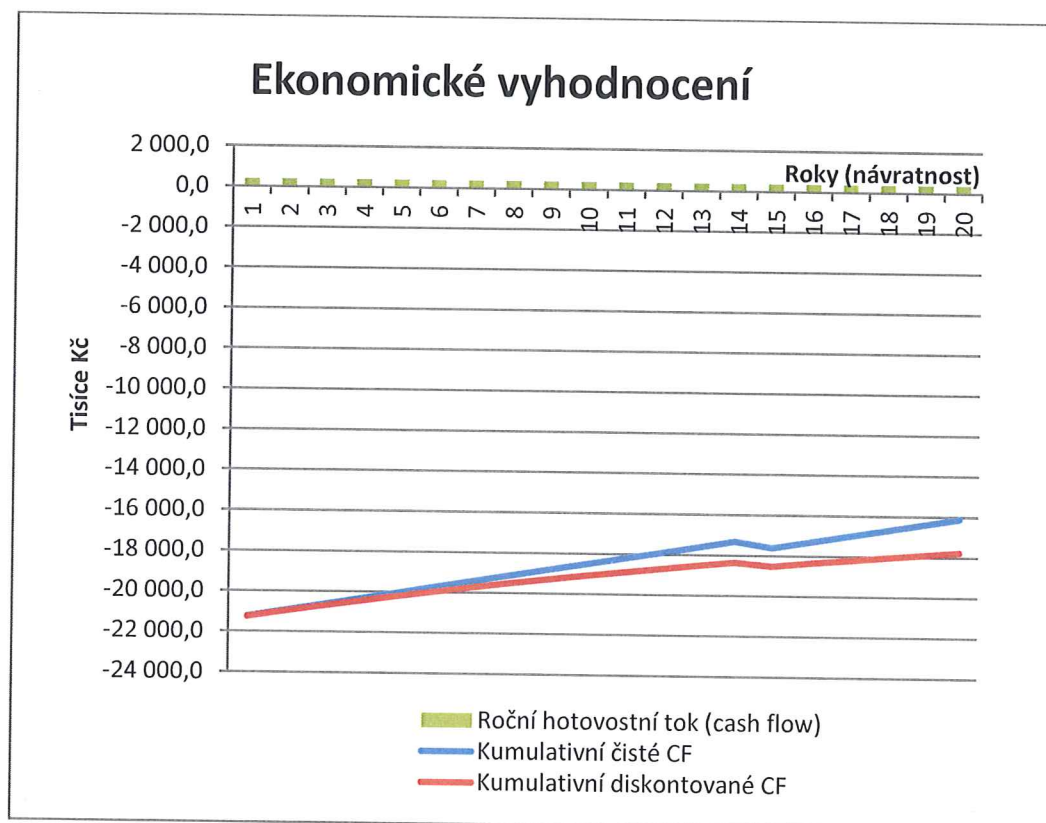
6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

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

Tabulka č. 46: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	301 963
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	21 543 566
z toho:			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	1 958 506
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	19 585 060
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	988 759	686 796
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	988 758,5	616 795,9
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	20 000,0
náklady na emise a odpad	Kč/rok	0,0	0,0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	4%
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-17 772,95
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-10,9

Pozn.: Investiční výdaje jsou vč. nákladů na přípravu projektu, které byly stanoveny jako 10 % z celkových nákladů. V provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na provádění energetického managementu. Po 15 letech je uvažována reinvestice ve výši 600 tis. Kč na výměnu motorů VZT jednotek.



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 případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

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

Jak dokazuje níže uvedená tabulka, není aplikace metody EPC pro samostatnou budovu Obchodní akademie (bez tělocvičny) 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 Středočeského kraje se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.

Tabulka č. 47: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Kompletní zateplení budovy	12 679 106	139,54	269 208	39,8%	NE
2.	Instalace systému VZT	8 209 608	58,82	54 461	16,8%	ANO
3.	Rekonstrukce výměňkové stanice a centrální přípravy TV	654 852	-0,47	-1 707	-0,1%	ANO
4.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-20 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		21 543 566	197,88	301 963	56,5%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		12 679 106	139,54	269 208	39,8%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		8 864 460	58,34	52 754	16,7%	
Soubor ostatních opatření		0	0,00	-20 000	0%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					438,88	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					299,34	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					240,99	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					240,99	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$					19,49	% (min. 15%)
(6) Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					-	let (max. 8,0)
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					0,00	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energii objektu před realizací projektu					988,76	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%)					ANO
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 energii objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

8 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

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

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

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

Předpoklady:

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

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

Datum vydání energetického posudku: 30.8.2018



PŘÍLOHY

ENERGETICKÝ POSUDEK

Budova Obchodní akademie Kolín

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

Datum vydání: 30.8.2018

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku
- Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011
- Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. 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 MP

PŘÍLOHA Č. 1: EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

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

Středočeský kraj

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

a) ulice Zborovská	b) č.p./č.o. 81/11	c) část obce Praha 5
d) obec Praha 5	e) PSČ 150 00	f) e-mail podatelna@kr-s.cz
		g) telefon +420 257 280 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70891095

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno Jaroslava Jermanová - hejtmanka	b) kontakt -
---	-----------------

5. Předmět energetického posudku

a) název
Budova Obchodní akademie Kolín

b) adresa nebo umístění
Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4

c) popis předmětu EP
Předmětem energetického posudku je samostatná budova Obchodní akademie v Kolíně, Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4. Budova školy je tvořena srostlícími objekty kolem centrálního dvorku, nachází se na vlastním pozemku. Tělocvična není předmětem EP.

Budova je napojena na rozvod CZT. V budově se nachází 1 předávací stanice CZT v suterénu přístavby. Budova je vytápěna teplovodní otopnou soustavou s převážně litinovými článkovými radiátory osazenými termostatickými hlaviciemi. Budovy jsou větrány převážně přirozeně okny. Víceúčelová místnost suterénu je vybavena nuceným přívodem i nuceným odtahem vzduchu. Teplá voda je připravována kombinovaně. Pro hygienická zázemí je připravována centrálně v prostoru výměňkové stanice pomocí dochlazování kondenzátu, v prostoru kantýny a kanceláře jsou elektrické průtokové ohřívače. Umělé osvětlení budovy je řešeno převážně zářivkami, v podružných prostorách jsou instalovány žárovky.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 30% oproti původnímu stavu (památkově chráněné budovy, výše podpory 50 %). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 10 % emisí CO₂ u památkově chráněných objektů 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

Příloha č. 1 - Evidenční list

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků) musí splňovat 0,9 x Urec dle ČEN 70540-2:2011. Dveře, střešní okna a světlíky, na něž je žádána podpora musí splňovat Urec.

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.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

V předmětné budově Kutnohorská 41 v Kolíně se nachází provoz obchodní akademie. V budově se nacházejí výukové prostory, kabinety a zázemí školy.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	3	ks
instalovaný výkon	0,0062	MW
roční výroba	5,66	MWh
roční spotřeba paliva	20,79	GJ/r

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Ztráty ve vlastních	-	MW	13,29 MWh/r	EE, SZTE
Vytápění	293,250	MW	286,02 MWh/r	SZTE
Chlazení	0,000	MW	0,00 MWh/r	-
Příprava TV	0,006	MW	13,23 MWh/r	EE, SZTE
Větrání	0,000	MW	0,004 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,00 MWh/r	-
Osvětlení	0,030	MW	15,55 MWh/r	EE
Technologie	0,066	MW	35,45 MWh/r	EE
Celkem	293,353	MW	350,25 MWh/r	EE, SZTE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický

Příloha č. 1 - Evidenční list

Doporučená řešení zahrnuje:

- Zateplení obálky budovy (opatření č. 1)
- Instalace nuceného větrání se ZZT ve třídách a v centrálních šatnách (opatření č. 2)
- Rekonstrukce předávací stanice a způsobu centrální přípravy TV (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	438,88	MWh/r	241,13	MWh/r	197,75	MWh/r
Náklady	989	tis. Kč/r	617	tis. Kč/r	372,0	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	362,73	MWh/r	162,30	MWh/r	200,43	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	2,08	MWh/r	-2,08	MWh/r
Větrání	11,91	MWh/r	11,91	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	13,23	MWh/r	13,84	MWh/r	-0,61	MWh/r
Osvětlení	15,55	MWh/r	15,55	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	35,45	MWh/r	35,45	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	68,69	MWh/r	73,30	MWh/r	-4,61	MWh/r
SZTE	370,19	MWh/r	167,83	MWh/r	202,36	MWh/r
ZP	-	MWh/r	-	MWh/r	-	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

OZE 0%

KVET 0%

Ostatní 0%

Náklady při distribuce energie

Rozvody tepla 0%

Ostatní 0%

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky 0,0% Technologie 0,0%

Budovy - technické systémy 0,0% Ostatní 0,0%

Příloha č. 1 - Evidenční list

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4%	%
NPV	-17 773,0	tis. Kč	investiční náklady	21 543,6	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	302,0	tis. Kč / r
IRR	-10,9	%	NPV	-17 773,0	tis. Kč
rok realizace	2019				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,014838	0,008278	0,006559
PM ₁₀	0,007073	0,004525	0,002547
PM _{2,5}	0,004592	0,003013	0,001579
SO ₂	1,124488	0,571473	0,553015
NO _x	0,398902	0,204781	0,194121
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000171	0,000183	-0,000011
CO ₂	249,019997	155,544809	93,475188

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 30% oproti původnímu stavu (památkově chráněné budovy, výše podpory 50 %). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

Vypočtená procentuální úspora energie pouze zateplením a výměnou zdroje tepla (bez započtení energie na ostatní a technologické procesy, bez VZT se ZZT) je 44,1%

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 10 % emisí CO₂ u památkově chráněných objektů 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 41,0%.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků) musí splňovat 0,9 x U_{rec} dle ČEN 70540-2:2011. Dveře, střešní okna a světlíky, na něž je žádána podpora musí splňovat U_{rec}. 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. Ano, plní.

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, plní.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Daniela Kreisingerová

Titul

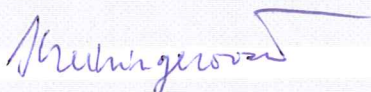
Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů

3. Datum vydání oprávnění

7.11.2016

4. Podpis



5. Datum

30.08.2018

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, plní**
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. 750 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. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
- 17.V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým

se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **Irelevantní**

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

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

20.V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **Irelevantní**

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

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

23.V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).

Irelevantní

24.V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**

25.V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **Irelevantní**

- 26.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**
- 27.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **Irelevantní**
- 28.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Ano**
- 29.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) 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		
Obchodní akademie Kolín - zateplení		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	163,910
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	96,666
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	67,244
Snížení emisí skleníkových plynů	%	41,03
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1133,31
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	633,16
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	500,147
Snížení spotřeby energie	%	44,13
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 630,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	457,1
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	469,5
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	566,4
Plocha zateplování 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)	0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,44
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	3892,0
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	0,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0,00
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	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-17 772,954
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	200,435
Chlazení	MWh / rok	-2,078
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	-0,612
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-4,610
SZTE	MWh / rok	202,356
ZP	MWh / rok	0,000
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		
Obchodní akademie Kolín - vzduchotechnika		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	145,919
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	119,688
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	26,231
Snížení emisí skleníkových plynů	%	17,98
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	952,21
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	740,47
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	211,737
Snížení spotřeby energie	%	22,24
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování 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)	0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,44
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	3892,0
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	15 420,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	83,97
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0,00
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	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-17 772,954
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	200,435
Chlazení	MWh / rok	-2,078
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	-0,612
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-4,610
SZTE	MWh / rok	202,356
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

PŘÍLOHA Č. 4: ENERGETICKÉ ŠTÍTKY OBÁLKY BUDOVY

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Obchodní akademie Kolín		
Místo:	Kutnohorská 41, Kolín IV.	Zadavatel:	
Zpracovatel:	Energy Benefit Centre		
Zakázka:	OA Kolín	Archiv:	OPŽP 2018
Projektant:	Energy Benefit Centre	Datum:	30.8.2018

Obchodní akademie Kolín

Kutnohorská 41, 280 02 Kolín IV.

Zóna 1 - 20°C

Plocha systémové hranice zóny	A	4 704,7 m ²
Objem zóny	V	15 094,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,31 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	navrhovaný stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,43	0,42 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,43	0,42 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,43	0,42 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,32	0,32 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	5 389,10	2 095,64 W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	1,15	0,45 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,70	1,05

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	navrhovaný 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 nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

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

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 035,24	610,6
W05	E	1,000	1,40	1,10		22,83	32,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		9,22	15,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		9,12	31,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		465,63	698,4
R02	E	1,000	0,24	0,16		568,49	136,4
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	60,68	17,2
F07	zemina	0,313	0,45	0,30	0,14	561,21	79,1
F01	zemina	0,378	0,45	0,30	0,17	7,60	1,3
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	192,93	37,6
F08		0,705	0,60	0,40	0,42	195,86	82,9
S15		0,940	0,30	0,20		33,61	9,5
S15		0,940	0,30	0,20		41,40	11,7
C01		0,940	0,30	0,20		491,44	138,6
C02		0,940	0,30	0,20		9,40	2,7
celkem						4 704,66	1 905,56

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,43	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,43	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,43	W/(m².K)

navrhovaný stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 035,24	610,6
W05	E	1,000	1,40	1,10		22,83	32,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		9,22	15,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		9,12	31,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		465,63	698,4
R02	E	1,000	0,24	0,16		568,49	136,4
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	60,68	17,2
F07	zemina	0,313	0,45	0,30	0,14	561,21	79,1
F01	zemina	0,378	0,45	0,30	0,17	7,60	1,3

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	192,93	37,6
F08		0,645	0,60	0,40	0,39	195,86	75,8
S15		0,940	0,30	0,20		33,61	9,5
S15		0,940	0,30	0,20		41,40	11,7
C01		0,940	0,30	0,20		491,44	138,6
C02		0,940	0,30	0,20		9,40	2,7
celkem						4 704,66	1 898,52

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,42	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,42	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,42	W/(m².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		12,15	3,6
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,21	3,7
S03	E	1,000	0,30	0,25		2,12	0,6
S03	E	1,000	0,30	0,25		32,96	9,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		9,00	13,5
S03	E	1,000	0,30	0,25		148,42	44,5
W12	E	1,000	1,50	1,20		33,00	49,5
W11	E	1,000	1,50	1,20		3,60	5,4
W10	E	1,000	1,50	1,20		21,60	32,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		238,97	71,7
W12	E	1,000	1,50	1,20		27,00	40,5
S03	E	1,000	0,30	0,25		43,67	13,1
S03	E	1,000	0,30	0,25		6,32	1,9
W11	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W12	E	1,000	1,50	1,20		3,00	4,5
S06	E	1,000	0,30	0,25		18,55	5,6
S06	E	1,000	0,30	0,25		14,65	4,4
D03	E	1,000	1,70	1,20		3,18	5,4
S06	E	1,000	0,30	0,25		18,97	5,7
W14	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
S08	E	1,000	0,30	0,25		146,41	43,9
W09	E	1,000	1,50	1,20		50,40	75,6
S08	E	1,000	0,30	0,25		107,17	32,2
W13	E	1,000	1,50	1,20		15,75	23,6
S08	E	1,000	0,30	0,25		61,78	18,5
W15	E	1,000	1,50	1,20		15,60	23,4
S09	E	1,000	0,30	0,25		96,82	29,0
W09	E	1,000	1,50	1,20		14,40	21,6
S09	E	1,000	0,30	0,25		78,07	23,4
W09	E	1,000	1,50	1,20		21,60	32,4
S09	E	1,000	0,30	0,25		72,03	21,6
W09	E	1,000	1,50	1,20		25,20	37,8
S10	E	1,000	0,30	0,25		60,55	18,2
W09	E	1,000	1,50	1,20		14,40	21,6
S10	E	1,000	0,30	0,25		101,85	30,6
W07	E	1,000	1,50	1,20		19,80	29,7
S11	E	1,000	0,30	0,25		29,35	8,8

	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
W02	E	1,000	1,50	1,20		7,25	10,9
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	60,68	17,2
S13	E	1,000	0,30	0,25		4,75	1,4
W20	E	1,000	1,50	1,20		0,72	1,1
S14	E	1,000	0,30	0,25		31,42	9,4
W06	E	1,000	1,50	1,20		9,60	14,4
S14	E	1,000	0,30	0,25		31,00	9,3
W06	E	1,000	1,50	1,20		11,20	16,8
S15		0,940	0,30	0,20		33,61	9,5
S15		0,940	0,30	0,20		41,40	11,7
D07	E	1,000	1,70	1,20		2,02	3,4
S16	E	1,000	0,30	0,20		23,32	7,0
S17	E	1,000	0,30	0,25		76,21	22,9
W08	E	1,000	1,50	1,20		5,04	7,6
S17	E	1,000	0,30	0,25		18,32	5,5
W08	E	1,000	1,50	1,20		1,68	2,5
S20	E	1,000	0,30	0,25		52,83	15,8
S21	E	1,000	0,30	0,25		14,31	4,3
D08	E	1,000	1,70	1,20		1,82	3,1
S22	E	1,000	0,30	0,25		6,27	1,9
S08U	E	1,000	0,30	0,25		221,99	66,6
W01	E	1,000	1,50	1,20		47,71	71,6
D01	E	1,000	3,50	2,30		9,12	31,9
W02	E	1,000	1,50	1,20		14,50	21,8
S09U	E	1,000	0,30	0,25		154,08	46,2
W02	E	1,000	1,50	1,20		43,50	65,3
W03	E	1,000	1,50	1,20		4,00	6,0
W04	E	1,000	1,50	1,20		6,60	9,9
S10U	E	1,000	0,30	0,25		109,91	33,0
W02	E	1,000	1,50	1,20		36,25	54,4
C01		0,940	0,30	0,20		491,44	138,6
C02		0,940	0,30	0,20		9,40	2,7
R02	E	1,000	0,24	0,16		230,75	55,4
R03	E	1,000	0,24	0,16		26,16	6,3
R04	E	1,000	0,24	0,16		263,28	63,2
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
W05	E	1,000	1,40	1,10		0,95	1,3
R04	E	1,000	0,24	0,16		31,33	7,5
W05	E	1,000	1,40	1,10		1,90	2,7
R05	E	1,000	0,24	0,16		9,76	2,3
R06	E	1,000	0,24	0,16		7,21	1,7
F01	zemina	0,378	0,45	0,30	0,17	7,60	1,3
F07	zemina	0,313	0,45	0,30	0,14	561,21	79,1
F08		0,705	0,60	0,40	0,42	195,86	82,9
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	192,93	37,6
celkem						4 704,66	1 905,56

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					navrhovaný stav				
				b	U	U _{ekv}	AR	H	b	U	U _{ekv}	AR	H
					W/(m ² .K)		m ²	W/K		W/(m ² .K)		m ²	W/K
S01	0,30	Z	E	1,000	0,377		12,2	4,6	1,000	0,144		12,2	1,7
D02	1,70	Z	E	1,000	2,200		2,2	4,9	1,000	1,200		2,2	2,6
S03	0,30	J	E	1,000	0,690		2,1	1,5	1,000	0,169		2,1	0,4
S03	0,30	JZ	E	1,000	0,690		33,0	22,7	1,000	0,169		33,0	5,6
W12	1,50	JZ	E	1,000	2,600		9,0	23,4	1,000	0,900		9,0	8,1
S03	0,30	Z	E	1,000	0,690		148,4	102,4	1,000	0,169		148,4	25,0
W12	1,50	Z	E	1,000	2,600		33,0	85,8	1,000	0,900		33,0	29,7
W11	1,50	Z	E	1,000	2,600		3,6	9,4	1,000	0,900		3,6	3,2
W10	1,50	Z	E	1,000	2,600		21,6	56,2	1,000	0,900		21,6	19,4
S03	0,30	V	E	1,000	0,690		239,0	164,9	1,000	0,169		239,0	40,3
W12	1,50	V	E	1,000	2,600		27,0	70,2	1,000	0,900		27,0	24,3
S03	0,30	S	E	1,000	0,690		43,7	30,1	1,000	0,169		43,7	7,4
S03	0,30		E	1,000	0,690		6,3	4,4	1,000	0,169		6,3	1,1
W11	1,50		E	1,000	2,600		1,8	4,7	1,000	0,900		1,8	1,6
W12	1,50		E	1,000	2,600		3,0	7,8	1,000	0,900		3,0	2,7
S06	0,30	Z	E	1,000	0,427		18,6	7,9	1,000	0,141		18,6	2,6
S06	0,30	S	E	1,000	0,427		14,7	6,3	1,000	0,141		14,7	2,1
D03	1,70	S	E	1,000	2,800		3,2	8,9	1,000	1,200		3,2	3,8
S06	0,30	V	E	1,000	0,427		19,0	8,1	1,000	0,141		19,0	2,7
W14	1,50	V	E	1,000	2,600		1,4	3,7	1,000	0,900		1,4	1,3
S08	0,30	V	E	1,000	0,818		146,4	119,8	1,000	0,176		146,4	25,7
W09	1,50	V	E	1,000	2,600		50,4	131,0	1,000	0,900		50,4	45,4
S08	0,30	S	E	1,000	0,818		107,2	87,7	1,000	0,176		107,2	18,8
W13	1,50	S	E	1,000	2,600		15,8	41,0	1,000	0,900		15,8	14,2
S08	0,30	Z	E	1,000	0,818		61,8	50,6	1,000	0,176		61,8	10,9
W15	1,50	Z	E	1,000	2,600		15,6	40,6	1,000	0,900		15,6	14,0
S09	0,30	Z	E	1,000	0,981		96,8	94,9	1,000	0,182		96,8	17,6
W09	1,50	Z	E	1,000	2,600		14,4	37,4	1,000	0,900		14,4	13,0
S09	0,30	S	E	1,000	0,981		78,1	76,6	1,000	0,182		78,1	14,2
W09	1,50	S	E	1,000	2,600		21,6	56,2	1,000	0,900		21,6	19,4
S09	0,30	V	E	1,000	0,981		72,0	70,6	1,000	0,182		72,0	13,1
W09	1,50	V	E	1,000	2,600		25,2	65,5	1,000	0,900		25,2	22,7
S10	0,30	Z	E	1,000	1,093		60,6	66,2	1,000	0,186		60,6	11,2
W09	1,50	Z	E	1,000	2,600		14,4	37,4	1,000	0,900		14,4	13,0
S10	0,30	S	E	1,000	1,093		101,9	111,3	1,000	0,186		101,9	18,9
W07	1,50	S	E	1,000	2,600		19,8	51,5	1,000	0,900		19,8	17,8

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					navrhovaný 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
S11	0,30	J	E	1,000	0,801		29,4	23,5	1,000	0,801		29,4	23,5
W02	1,50	J	E	1,000	2,600		7,3	18,9	1,000	0,900		7,3	6,5
S12	0,45		Z	0,439	1,394	0,612	60,7	37,1	0,439	1,394	0,612	60,7	37,1
S13	0,30		E	1,000	1,330		4,8	6,3	1,000	1,330		4,8	6,3
W20	1,50		E	1,000	2,600		0,7	1,9	1,000	0,900		0,7	0,6
S14	0,30	S	E	1,000	0,419		31,4	13,2	1,000	0,143		31,4	4,5
W06	1,50	S	E	1,000	2,000		9,6	19,2	1,000	2,000		9,6	19,2
S14	0,30		E	1,000	0,419		31,0	13,0	1,000	0,143		31,0	4,4
W06	1,50		E	1,000	2,000		11,2	22,4	1,000	2,000		11,2	22,4
S15	0,30	V	-10.0	0,940	0,435		33,6	13,8	0,940	0,151		33,6	4,8
S15	0,30		-10.0	0,940	0,435		41,4	16,9	0,940	0,151		41,4	5,9
D07	1,70		E	1,000	2,400		2,0	4,8	1,000	2,400		2,0	4,8
S16	0,30	J	E	1,000	0,449		23,3	10,5	1,000	0,449		23,3	10,5
S17	0,30	S	E	1,000	1,391		76,2	106,0	1,000	0,192		76,2	14,7
W08	1,50	S	E	1,000	2,600		5,0	13,1	1,000	0,900		5,0	4,5
S17	0,30	Z	E	1,000	1,391		18,3	25,5	1,000	0,192		18,3	3,5
W08	1,50	Z	E	1,000	2,600		1,7	4,4	1,000	0,900		1,7	1,5
S20	0,30	S	E	1,000	0,309		52,8	16,3	1,000	0,122		52,8	6,4
S21	0,30		E	1,000	0,392		14,3	5,6	1,000	0,392		14,3	5,6
D08	1,70		E	1,000	2,400		1,8	4,4	1,000	2,400		1,8	4,4
S22	0,30		E	1,000	1,476		6,3	9,3	1,000	1,476		6,3	9,3
S08U	0,30	J	E	1,000	0,818		222,0	181,7	1,000	0,818		222,0	181,7
W01	1,50	J	E	1,000	2,600		47,7	124,0	1,000	0,900		47,7	42,9
D01	3,50	J	E	1,000	3,000		9,1	27,4	1,000	3,000		9,1	27,4
W02	1,50	J	E	1,000	2,600		14,5	37,7	1,000	0,900		14,5	13,1
S09U	0,30	J	E	1,000	0,981		154,1	151,1	1,000	0,981		154,1	151,1
W02	1,50	J	E	1,000	2,600		43,5	113,1	1,000	0,900		43,5	39,1
W03	1,50	J	E	1,000	2,600		4,0	10,4	1,000	0,900		4,0	3,6
W04	1,50	J	E	1,000	2,600		6,6	17,2	1,000	0,900		6,6	5,9
S10U	0,30	J	E	1,000	1,093		109,9	120,1	1,000	1,093		109,9	120,1
W02	1,50	J	E	1,000	2,600		36,3	94,3	1,000	0,900		36,3	32,6
C01	0,30		-10.0	0,940	1,472		491,4	679,9	0,940	0,165		491,4	76,3
C02	0,30		-10.0	0,940	1,472		9,4	13,0	0,940	1,472		9,4	13,0
R02	0,24		E	1,000	2,890		230,8	666,8	1,000	0,142		230,8	32,8
R03	0,24		E	1,000	0,528		26,2	13,8	1,000	0,130		26,2	3,4
R04	0,24		E	1,000	0,280		263,3	73,7	1,000	0,280		263,3	73,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7

				stávající stav					navrhovaný stav				
OK	U _{N,20}	ss	Pzk	b	U W/(m².K)	U _{ekv}	AR m²	H W/K	b	U W/(m².K)	U _{ekv}	AR m²	H W/K
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
W05	1,40		E	1,000	1,800		1,0	1,7	1,000	1,800		1,0	1,7
R04	0,24	J	E	1,000	0,280		31,3	8,8	1,000	0,280		31,3	8,8
W05	1,40	J	E	1,000	1,800		1,9	3,4	1,000	1,800		1,9	3,4
R05	0,24		E	1,000	3,786		9,8	36,9	1,000	0,140		9,8	1,4
R06	0,24		E	1,000	2,759		7,2	19,9	1,000	0,142		7,2	1,0
F01	0,45		Z	0,081	3,585	0,290	7,6	2,2	0,081	3,585	0,290	7,6	2,2
F07	0,45		Z	0,060	3,604	0,217	561,2	121,8	0,060	3,604	0,217	561,2	121,8
F08	0,60			0,471	1,613	0,760	195,9	148,8	0,406	1,613	0,651	195,9	128,2
F09	0,45		Z	0,088	3,735	0,327	192,9	63,1	0,088	3,735	0,327	192,9	63,1
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		4 704,7	470,5	1,00	0,050		4 704,7	235,2
suma							4 704,7	5 389,1				4 704,7	2 095,6

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Obchodní akademie Kolín		
Místo:	Kutnohorská 41, Kolín IV.	Zadavatel:	
Zpracovatel:	Energy Benefit Centre, a.s.		
Zakázka:	OA Kolín	Archiv:	OPŽP 2016
Projektant:	Energy Benefit Centre, a.s.	Datum:	30.8.2018
E-mail:		Telefon:	

Obchodní akademie Kolín

Kutnohorská 41, 280 02 Kolín IV.

Zóna č. 2 – 15 °C

Plocha systémové hranice zóny	A	1 021,0 m ²
Objem zóny	V	1 377,8 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,74 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	15 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,45

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	navrhovaný stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,29	0,29 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,29	0,29 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,42	0,42 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,32	0,31 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	614,08	443,10 W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,60	0,43 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	1,43	1,03

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	navrhovaný 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 nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

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

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		42,84	12,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		6,83	10,2
R03	E	1,000	0,24	0,16		195,50	46,9
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	135,52	38,5
S04	zemina	0,636	0,45	0,30	0,29	10,34	3,0
S07	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	44,90	12,5
S07A	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	80,85	22,5
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	185,70	36,2
F04	zemina	0,424	0,45	0,30	0,19	33,89	6,5
F05	zemina	0,500	0,45	0,30	0,23	214,87	48,3
D09		0,871	1,70	1,20	1,48	2,02	3,0
S23	zóna 3	0,871	0,60	0,40	0,52	40,33	21,1
S24	zóna 3	0,871	0,60	0,40	0,52	27,37	14,3
celkem						1 020,95	275,79

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,42	W/(m².K)

navrhovaný stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		42,84	12,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		6,83	10,2
R03	E	1,000	0,24	0,16		195,50	46,9
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	135,52	38,5
S04	zemina	0,636	0,45	0,30	0,29	10,34	3,0
S07A	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	80,85	22,5
S07	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	44,90	12,5
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	185,70	36,2
F04	zemina	0,424	0,45	0,30	0,19	33,89	6,5
F05	zemina	0,500	0,45	0,30	0,23	214,87	48,3
D09		0,836	1,70	1,20	1,42	2,02	2,9

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
S23	zóna 3	0,836	0,60	0,40	0,50	40,33	20,2
S24	zóna 3	0,836	0,60	0,40	0,50	27,37	13,7
celkem						1 020,95	274,29

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,42	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
S04	zemina	0,636	0,45	0,30	0,29	10,34	3,0
S05	E	1,000	0,30	0,25		2,77	0,8
W18	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
S06	E	1,000	0,30	0,25		15,45	4,6
S06	E	1,000	0,30	0,25		14,56	4,4
W14	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
S07	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	44,90	12,5
S12	zemina	0,631	0,45	0,30	0,28	135,52	38,5
S13	E	1,000	0,30	0,25		10,05	3,0
W20	E	1,000	1,50	1,20		2,15	3,2
S23	zóna 3	0,871	0,60	0,40	0,52	40,33	21,1
D09		0,871	1,70	1,20	1,48	2,02	3,0
S24	zóna 3	0,871	0,60	0,40	0,52	27,37	14,3
S07A	zemina	0,618	0,45	0,30	0,28	80,85	22,5
R03	E	1,000	0,24	0,16		195,50	46,9
F04	zemina	0,424	0,45	0,30	0,19	33,89	6,5
F05	zemina	0,500	0,45	0,30	0,23	214,87	48,3
F09	zemina	0,433	0,45	0,30	0,20	185,70	36,2
celkem						1 020,95	275,79

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					navrhovaný 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
S04	0,45		Z	0,460	1,273	0,585	10,3	6,0	0,460	1,273	0,585	10,3	6,0
S05	0,30	Z	E	1,000	1,381		2,8	3,8	1,000	0,187		2,8	0,5
W18	1,50	Z	E	1,000	2,600		1,8	4,7	1,000	0,900		1,8	1,6
S06	0,30	S	E	1,000	0,427		15,4	6,6	1,000	0,141		15,4	2,2
S06	0,30	V	E	1,000	0,427		14,6	6,2	1,000	0,141		14,6	2,1
W14	1,50	V	E	1,000	2,600		2,9	7,5	1,000	0,900		2,9	2,6
S07	0,45		Z	0,485	0,408	0,198	44,9	8,9	0,707	0,139	0,098	44,9	4,4
S12	0,45		Z	0,439	1,394	0,612	135,5	82,9	0,439	1,394	0,612	135,5	82,9
S13	0,30	J	E	1,000	1,330		10,1	13,4	1,000	1,330		10,1	13,4
W20	1,50	J	E	1,000	2,600		2,1	5,6	1,000	0,900		2,1	1,9
S23	0,60		zóna 3	0,698	1,496	1,045	40,3	42,1	0,640	1,496	0,954	40,3	38,6
D09	1,70			0,698	2,400	1,676	2,0	3,4	0,640	2,400	1,531	2,0	3,1
S24	0,60		zóna 3	0,698	2,057	1,437	27,4	39,3	0,640	2,057	1,312	27,4	36,0
S07A	0,45		Z	0,485	0,408	0,198	80,8	16,0	0,699	0,157	0,110	80,8	8,9
R03	0,24		E	1,000	0,528		195,5	103,1	1,000	0,130		195,5	25,4
F04	0,45		Z	0,092	3,397	0,311	33,9	10,5	0,092	3,397	0,311	33,9	10,5
F05	0,45		Z	0,110	3,860	0,424	214,9	91,1	0,110	3,860	0,424	214,9	91,1
F09	0,45		Z	0,088	3,735	0,327	185,7	60,7	0,088	3,735	0,327	185,7	60,7
ΔU _{em} 2				1,00	0,100		1 021,0	102,1	1,00	0,050		1 021,0	51,0
suma							1 021,0	614,1				1 021,0	443,1

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Obchodní akademie Kolín	Zadavatel:	
Místo:	Kutnohorská 41, Kolín IV.		
Zpracovatel:	Energy Benefit Centre, a.s.	Archiv:	OPŽP 2016
Zakázka:	OA Kolín	Datum:	30.8.2018
Projektant:	Energy Benefit Centre, a.s.	Telefon:	
E-mail:			

Obchodní akademie Kolín Kutnohorská 41, 280 02 Kolín IV.

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

Plocha systémové hranice budovy	A	5 725,6 m ²
Objem budovy	V	16 471,9 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,35 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období – zóna č. 1	Θ_{im}	20 °C
Převažující vnitřní teplota v otopném období – zóna č. 2	Θ_{im}	15 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-12 °C

		stávající stav	navrhovaný stav
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy			
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,42	0,42 W/(m ² .K)
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,05	0,44 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,49	1,06
Měrná ztráta prostupem tepla	Ht	6003,18	2538,74 W/K

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	navrhovaný 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 nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Obchodní akademie Kolín

Posuzovaná část: celá budova

Adresa budovy: Kutnohorská 41, 280 02 Kolín IV.

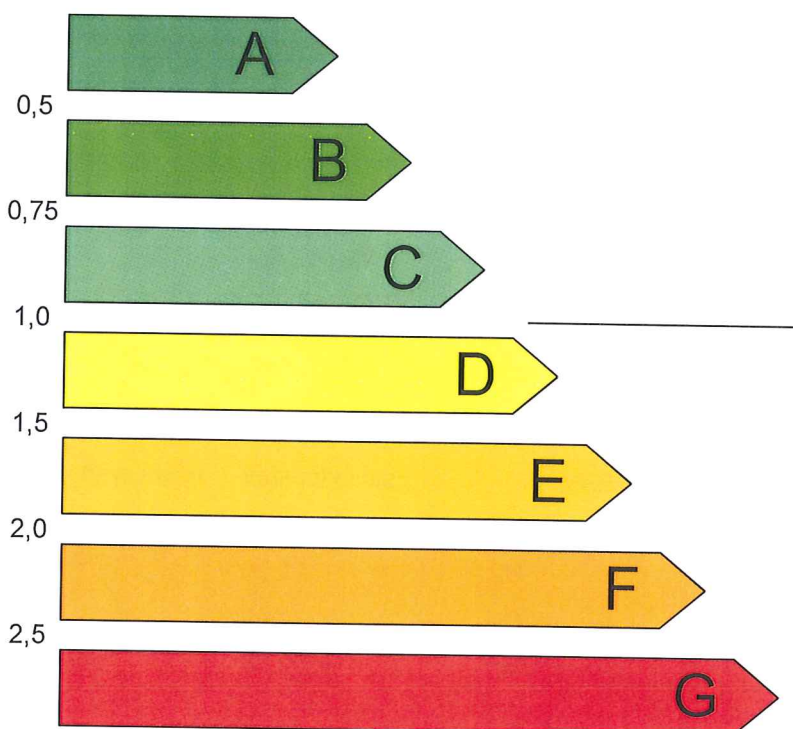
Celková podlahová plocha $A_c = 3246.6 \text{ m}^2$

Hodnocení obálky
budovy

stávající stav

navrhovaný stav

CI Velmi úsporná



Mimořádně neekonomická

D

F

KLASIFIKACE

2,49

1,06

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$

1,05

0,44

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky

budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$

0,42

0,42

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,32	0,42	0,63	0,84	1,05

Platnost štítku do: 08/2028

Datum: 30.8.2018

Kreisingerová

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 checked="" type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : Příloha žádosti o dotaci z OPŽP – PO 5, SC 5.1 – 100. výzva	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Obchodní akademie, Kolín IV, Kutnohorská Kutnohorská 41, 280 02 Kolín 4
Katastrální území :	Kolín (688150)
Parcelní číslo :	st. 426/1
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	1863, 1995, 1997
Vlastník nebo stavebník :	Středočeský kraj
Adresa :	Zborovská 81/11 150 00 Praha 5 - Smíchov
IČ :	80791095
Telefon :	257280111
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]	16 471,9
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	5 725,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,348
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	3 892,0

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

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}
		Vypočtená Hodnota U _j	e1.UN,20	Referenční hodnota UN,20/U _{rec,20}			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
S03	472,5	0,17	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	79,7
W12	9,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	8,1
W12	33,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	29,7
W12	3,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	2,7
W12	27,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	24,3
S08	315,4	0,18	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	55,4
W09	75,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	68,0
W09	28,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	25,9
W09	21,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	19,4
S09	246,9	0,18	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	45,0
S11	29,4	0,80	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	23,5
W02	101,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	91,4
S14	62,4	0,14	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	8,9
W06	9,6	2,00	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	19,2
W06	11,2	2,00	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	22,4
S15	75,0	0,15	0,30	0,30 / 0,20	ANO	0,94	10,7
S16	23,3	0,45	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	10,5
S20	52,8	0,12	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	6,4
S21	14,3	0,39	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	5,6
S08U	222,0	0,82	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	181,7
W01	47,7	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	42,9
S09U	154,1	0,98	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	151,1
S10U	109,9	1,09	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	120,1
C01	491,4	0,17	0,30	0,30 / 0,20	ANO	0,94	76,3
R02	230,8	0,14	0,24	0,24 / 0,16	ANO	1,00	32,8
R04	294,6	0,28	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	82,4
W05	20,9	1,80	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	37,7

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}
		Vypočtená Hodnota U _j	e1.U _{N,20}	Referenční hodnota U _{N,20} /U _{rec,20}			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
W05	1,9	1,80	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	3,4
F07	561,2	3,60	0,45	0,45 / 0,30	-	0,06	121,8
F08	42,3	1,61	0,60	0,60 / 0,40	-	0,81	55,5
F08	24,2	1,61	0,60	0,60 / 0,40	-	0,88	34,5
F08	129,3	1,61	0,60	0,60 / 0,40	-	0,59	122,5
W11	3,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	3,2
W11	1,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	1,6
D07	2,0	2,40	1,70	1,70 / 1,20	-	0,94	4,6
S22	6,3	1,48	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	9,3
S01	12,2	0,14	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	1,7
D02	2,2	1,20	1,70	1,70 / 1,20	ANO	1,00	2,6
W10	21,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	19,4
S06	82,2	0,14	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	11,6
D03	3,2	1,20	1,70	1,70 / 1,20	ANO	1,00	3,8
W14	4,3	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	3,9
W13	15,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	14,2
W15	15,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	14,0
S10	162,4	0,19	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	30,2
W07	19,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	17,8
S12	196,2	1,39	0,45	0,45 / 0,30	-	0,44	120,1
S13	14,8	1,33	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	19,7
W20	0,7	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	0,6
W20	2,1	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	1,9
S17	94,5	0,19	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	18,2
W08	5,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	4,5
W08	1,7	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	1,5
D08	1,8	2,40	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	4,4
D01	9,1	3,00	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	27,4
W03	4,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	3,6
W04	6,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	5,9
C02	9,4	1,47	0,30	0,30 / 0,20	-	0,94	13,0

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená Hodnota U_j	$e1.U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
R03	221,7	0,13	0,24	0,24 / 0,16	ANO	1,00	28,8
R05	9,8	0,14	0,24	0,24 / 0,16	ANO	1,00	1,4
R06	7,2	0,14	0,24	0,24 / 0,16	ANO	1,00	1,0
F01	7,6	3,58	0,45	0,45 / 0,30	-	0,08	2,2
F09	378,6	3,73	0,45	0,45 / 0,30	-	0,09	123,8
S04	10,3	1,27	0,45	0,45 / 0,30	-	0,46	6,0
S05	2,8	0,19	0,30	0,30 / 0,25	ANO	1,00	0,5
W18	1,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	ANO	1,00	1,6
S23	40,3	1,50	0,60	0,60 / 0,40	-	0,71	42,8
D09	2,0	2,40	1,70	1,70 / 1,20	-	0,71	3,4
S24	27,4	2,06	0,60	0,60 / 0,40	-	0,71	39,9
F04	33,9	3,40	0,45	0,45 / 0,30	-	0,09	10,5
S07	44,9	0,14	0,45	0,45 / 0,30	ANO	0,71	4,4
S07A	80,8	0,16	0,45	0,45 / 0,30	ANO	0,70	8,9
F05	214,9	3,86	0,45	0,45 / 0,30	-	0,11	91,1
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	5 725,6	0,050	-	-	-	1,00	286,3
Celkem	5 725,6	-	-	-	-	-	2 631,2

Poznámka

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - Učebny	20,0	5 838,1	0,44
Zóna 2 - Kabinety	20,0	2 826,0	0,46
Zóna 3 - Chodby, ostatní	20,0	6 430,0	0,41

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² ·K)]
Zóna 5 - Suterén - ostatní prostory	15,0	655,8	0,46
Zóna 4 - Centrální šatny	15,0	722,0	0,40

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
Celá budova	0,460	0,428	NE

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
Učebny	Předávací stanice SZTE	CZT do 50% OZE	98,0	180,0	99,0*	85,4	87,7
Učebny	Elektrický dohřev VZT	Elektrina ze sítě	2,0	4,3	94,0	85,4	87,7
Kabinety	Předávací stanice SZTE	CZT do 50% OZE	100,0	-	99,0*	85,0	88,0
Chodby, ostatní	Předávací stanice SZTE	CZT do 50% OZE	100,0	-	99,0*	85,0	88,0
Suterén - ostatní prostory	Předávací stanice SZTE	CZT do 50% OZE	100,0	-	99,0*	85,0	88,0
Centrální šatny	Předávací stanice SZTE	CZT do 50% OZE	100,0	-	99,0*	85,0	88,0

*Účinnost výroby tepla vlastní tlakově nezávislé předávací stanice (účinnost předání ve vlastním výměníku tepla).

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]
Učebny	Předávací stanice SZTE	99,0*	80,0	ANO
Kabinety	Předávací stanice SZTE	99,0*	80,0	ANO
Chodby, ostatní	Předávací stanice SZTE	99,0*	80,0	ANO
Suterén - ostatní prostory	Předávací stanice SZTE	99,0*	80,0	ANO
Centrální šatny	Předávací stanice SZTE	99,0*	80,0	ANO
Učebny	Elektrický dohřev VZT	94,0	80,0	ANO

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).

*Účinnost výroby tepla vlastní tlakově nezávislé předávací stanice (účinnost předání ve vlastním výměníku tepla).

b.2.a) chlazení							
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu EERC _{gen}	Účinnost distribuce energie na chlazení	Účinnost sdílení energie na chlazení
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Učebny v podkroví	Kompresorový zdroj chladu se vzduchem chlazeným kondenzátorem (přímé chlazení větracího vzduchu)	Elektřina ze sítě	30,0	10,7	2,70	90,0	91,0

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu EERC _{gen}	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu EERC _{gen}	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]
Učebny v podkroví	Kompresorový zdroj chladu se vzduchem chlazeným kondenzátorem (přímé chlazení větracího vzduchu)	2,7	2,7	ANO

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	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m ³ /hod]	[W·s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Učebny	Nucený rovnotlaký	EE, SZTE	10,3	11,0	100,0	6,48	12 920	2 x 902,2
Šatny	Nucený rovnotlaký	EE	1,9	0,0	100,0	1,4	2 500	2 x 1008,0
Zbytek budovy	Přírozené větrání	-	-	-	-	-	-	-

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	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
Suterén – ostatní prostory	Lokální průtokový	Elektřina ze sítě	0,8	4,0	30	98,0	7,9	41,2
Chodby, ostatní	Centrální zásobníkový	CZT do 50% OZE	76,4	25,0	200	99,0*	7,9	144,7
Chodby, ostatní	Centrální zásobníkový	Elektřina ze sítě	22,9	9,0		98,0		

*Účinnost výroby tepla vlastní tlakově nezávislé předávací stanice (účinnost předání ve vlastním výměníku tepla).

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]
Suterén – ostatní prostory	Lokální průtokový	98,0	85,0	ANO
Chodby, ostatní	Centrální zásobníkový	99,0*	85,0	ANO
Chodby, ostatní	Centrální zásobníkový	98,0	85,0	ANO

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).

*Účinnost výroby tepla vlastní tlakově nezávislé předávací stanice (účinnost předání ve vlastním výměníku tepla).

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 vztahený k osvětlenosti zóny pL,lx
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Učebny	Zářivková svítidla	100,0	17,778	0,10
Kabinety	Zářivková svítidla	100,0	6,206	0,10
Chodby, ostatní	Zářivková svítidla	100,0	8,769	0,10
Suterén - ostatní prostory	Zářivková svítidla	100,0	0,980	0,10
Centrální šatny	Zářivková svítidla	100,0	1,369	0,10
Budova celkem	Zářivková svítidla	100,0	35,102	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
Zóna 1 - Učebny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 2 - Kabinety	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 3 - Chodby, ostatní	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 5 - Suterén - ostatní prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 4 - Centrální šatny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	261 097	530 527	660	531 187	136,5
	Hodnocená	210 833	284 701	435	285 136	73,3
Chlazení	Referenční	3 398	174	0	174	0,0
	Hodnocená	3 465	131	0	131	0,0
Větrání	Referenční	0	0	27 360	27 360	7,0
	Hodnocená	0	0	9 781	9 781	2,5
Úprava vzduchu	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	55 390	72 649	1 434	74 083	19,0
	Hodnocená	55 390	62 325	774	63 099	16,2
Osvětlení	Referenční	69 971	69 971	0	69 971	18,0
	Hodnocená	69 951	69 951	0	69 951	18,0

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

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

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	97 296	3,2	3,0	311 347	291 888
CZT do 50% OZE	330 802	1,1	1,0	363 882	330 802
Energie okolí	0	1,0	0,0	0	0
Celkem	428 098	x	x	675 229	622 690

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	702 782,2	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		428 098,0		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	180,6		
(9)	Hodnocená budova		110,0		

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

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	933 441,8	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		622 689,7		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	239,8		
(13)	Hodnocená budova		160,0		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	675 229,0
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	52 539,4
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	7,8

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování teplou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Ne, již napojeno.	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ne, již napojeno.	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne, již napojeno.	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<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 přístavby. Instalace tepelných čerpadel je podmíněna kladným výsledkem hlukové studie (budova se nachází v blízkosti obytné zástavby). Pro přípravu TV se jako alternativní systém jeví nejvýhodnější instalace solárních termických kolektorů pro předehřev teplé vody. Umístění solárních panelů na jižní straně šikmé střechy tělocvičny se jeví jako vhodné řešení. Oba alternativní systémy (tepelná čerpadla i solární kolektory) však mají dlouhou dobu návratnosti a z ekonomického hlediska jsou tedy nerealizovatelné. (OZE, TČ)</p> <p>Objekt není vhodný pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, protože mimo otopnou sezónu není zajištěn dostatečný odběr tepla. (KVET)</p> <p>Budova je v současné době napojena na systém centrálního zásobování teplem energií. (SZTE)</p>			
Datum vypracování analýzy	30.8.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. arch. Ivona Černá a 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	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění (snížení vnitř. tepelných zisků díky účinnějšímu osvětlení)	x	x	x
chlazení (snížení tepelné zátěže díky účinnějšímu osvětlení)	x	x	x
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
Osvětlení (nová svítidla s LED zdroji)	x	x	x
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	0	0	0
<u>Ostatní</u>	0	0	0
<u>Celkem</u>	410,231	17 867	76 680

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ano (osvětlení)	Ano	Ano
Funkční vhodnost	Ano	Ano (osvětlení)	Ano	Ano
Ekonomická vhodnost	Ne	Ano (osvětlení)	Ano	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Tento PENB je součástí dokumentu „Energetický posudek, budova Obchodní akademie Kolín“, ve kterém se počítá se zateplením objektu v souladu se stanoviskem státní památkové péče a výměně výplní tak, aby nově zateplené/vyměněné konstrukce splňovaly min. doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. (Stavební prvky a konstrukce)</p> <p>Dále se pro větrání tříd a šaten navrhuje systém centrálního větrání se zpětným získáváním tepla s účinností dle EN 308 v průměru 83,9 % tak, aby množství přiváděného vzduchu vyhovělo požadavkům vyhl. č. 410/2005 Sb. Současně dojde k rekonstrukci výměňkové stanice a centrálního systému přípravy TV, vyregulování otopné soustavy a přenastavení ekvitermních křivek regulace tak, aby odpovídala požadavkům zatepleného objektu s částečným nuceným větráním. Další změny systémů technického zařízení budov nejsou technicky, ekonomicky ani funkčně vhodné. Nad rámec větší změny stavby se doporučuje instalace účinnějšího typu umělého osvětlení – LED zdrojů a řízení osvětlenosti prostorů umělým osvětlením dle množství venkovního světla. (TZB)</p> <p>Dále je součástí doporučených opatření energetického posudku budovy, jehož je tento PENB přílohou, zavedení a uplatňování energetického managementu. (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	30. 8. 2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. arch. Ivona Černá a 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)	NE
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	NE
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	ANO
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
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	B

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

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

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	172526.0
----------------------	-----------------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	30.8.2018
---------------------------	-----------

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: **Kutnohorská 41**

PSČ, místo: **280 02 Kolín 4**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání**

Plocha obálky budovy: **5725,63 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,35 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **3891,98 m²**

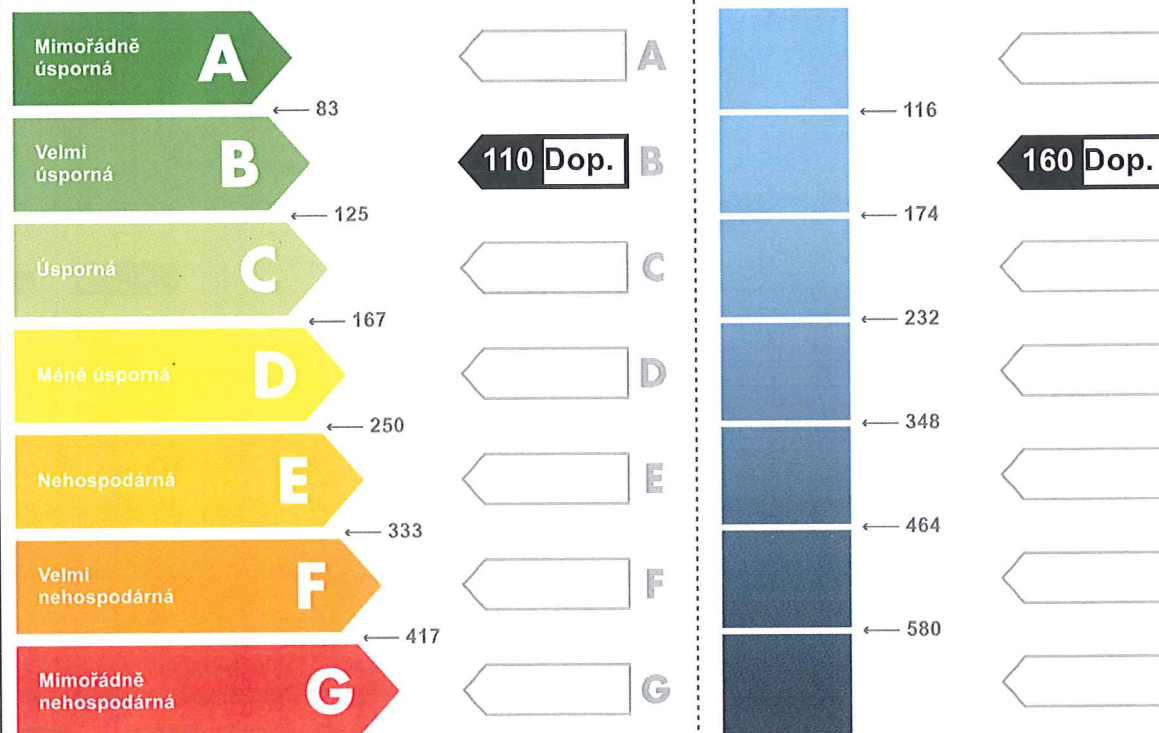


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)

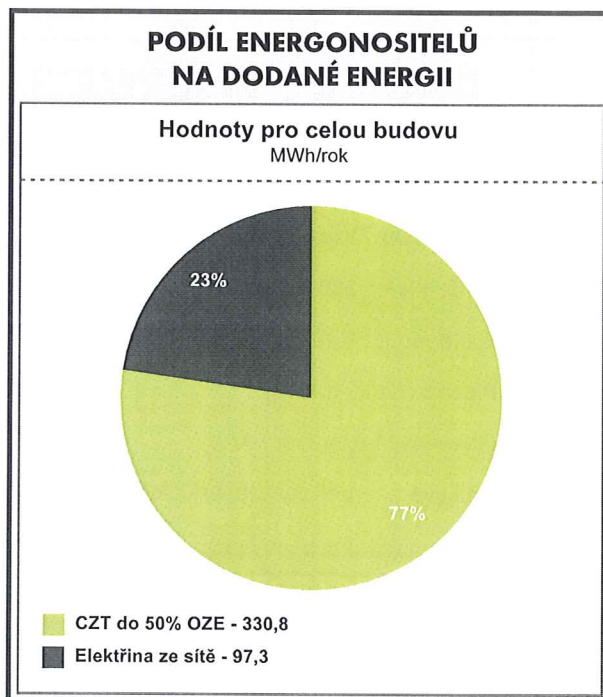


Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

428,1

622,7

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



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				3 Dop.			
B		73 Dop.	Dop.				Dop.
C			0			16 Dop.	18
D	0,46 Dop.						
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		285,1	0,1	9,8		63,1	70,0

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Kontakt: daniela.kreisingerova@energy-benefit.cz

Osvědčení č.: 1660

Vyhotoveno dne: 30.8.2018

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 Kovačovská, 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 žádosti 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 posouzením energetickým specialistou oprávněného podle zákona za podmínek, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro tyto potřeby budou osoby oprávněné k provádění činností energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis.

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

V Praze dne . listopadu 2016



Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinností a úspor
MPO



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