



Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **Obchodní akademie Břeclav, Snížení energetické náročnosti,**

Objekt SO 02 – tělocvična

Místo objektu: Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav

Katastrální území: Břeclav

č. parc.:

Zpracoval:	Ing. Petr Novák,		
Datum zpracování:	5.5.2017	Evidenční číslo EP	87930.1

Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku	3
2. Identifikační údaje	3
3. Podklady pro zpracování energetického posudku.....	3
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	4
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav	9
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	10
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu (např.)	11
4. Navrhovaná opatření.....	13
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	13
4.3 Celková energetická bilance	16
5. Ekologické vyhodnocení.....	17
5.1 Výpočet emisí CO ₂	17
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	18
6. Ekonomické vyhodnocení	19
7. Management hospodaření s energiemi.....	22
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	22
9. Závěr	25

1. Účel zpracování energetického posudku

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

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

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

2. Identifikační údaje

Objednatel, vlastník: Střední průmyslová škola Edvarda Beneše a Obchodní akademie
Břeclav, příspěvková organizace

Předmět energetického posudku: Objekt SO 02 - Tělocvična

Místo stavby: Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav

Typ objektu: Školské zařízení

Zhotovitel: Ing. Petr Novák, Koreisova 2a, 641 00 Brno

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

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

- Stávající projektová dokumentace,
- Stavební výkresy,
- Technická zpráva
- Posouzení konstrukcí dle ČSN 73 0540-2/2011,
- Technické dokumentace výrobků,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).

3.1. Popis stávajícího stavu budovy

Údaje o předmětu EP:

- a) Charakteristiku hlavních činností předmětu energetického posudku:
Objekt slouží jako školské zařízení – tělocvična střední školy.
- b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití:
Běžné provozní využití je celotýdenní, 12 hodin denně.
- c) Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku:
Zdrojem tepla k vytápění vlastní tělocvičny jsou přímotopné plynové zářiče, šatny a wellnes je vytápěno ústředním topením z plynové kotelny, situované mimo předmět posudku v hlavní budově Obchodní akademie. Ohřev teplé vody je zajištěn elektrickými ohřívači.

- d) Situační plán



Údaje o energetických vstupech

Elektrická energie

Odběrné místo: Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav, Obchodní akademie, Objekt SO 01 hlavní budova + Objekt SO 02 tělocvična

Období	Odběr elektřiny kWh	Platba celkem bez DPH Kč	Platba celkem s DPH Kč
rok 2015	54 780	167 493	202 666

Spotřeba elektřiny v předmětu posudku není samostatně měřena, měřena je pouze celková spotřeba elektřiny hlavní budovy a tělocvičny dohromady. Pro účely tohoto posudku byla spotřeba elektřiny v tělocvičně stanovena odborným odhadem, zohledňujícím způsob využití objektu, na 7 669 kWh v ceně 28 373 Kč.

Plyn

Odběrné místo: Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav, Obchodní akademie, Objekt SO 02 tělocvična

Spotřeba plynu přímotopnými zářiči

Období	Odběr plynu kWh	Platba celkem bez DPH Kč	Platba celkem s DPH Kč
rok 2015	25 501	25 626	31 007

Spotřeba plynu pro zbývající část budovy, vytápěné z plynové kotelny v hlavní budově, není samostatně měřena, měřena je pouze celková spotřeba plynu hlavní budovy a tělocvičny dohromady. Pro účely tohoto posudku byla spotřeba plynu k vytápění stanovena z vypočtené potřeby tepla a výše uvedených jednotkových cen, na 95 780 kWh v ceně 116 460 Kč.

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

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

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	7,669	3,6	27,608	7,669	28,373
Teplo	GJ	0	1	0,000	0,000	
Zemní plyn	MWh	95,78	3,24	310,327	86,202	116,460
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				337,936	93,871	144,833
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				337,936	93,871	144,833

Pro rok 2014						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,722	3,6	27,799	7,722	28,933
Teplo	GJ	0	1	0,000	0,000	
Zemní plyn	MWh	97,438	3,24	315,699	87,694	119,552
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				343,498	95,416	148,485
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				343,498	95,416	148,485

Pro rok 2013						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,862	3,6	28,303	7,862	29,558
Teplo	GJ	0	1	0,000	0,000	
Zemní plyn	MWh	94,27	3,24	305,435	84,843	117,233
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				333,738	92,705	146,791
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				333,738	92,705	146,791

Průměrné hodnoty - souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,751	3,6	27,904	7,751	28,955
Teplo	GJ	0	1	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	MWh	95,829	3,24	310,487	86,246	117,748
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				338,391	93,997	146,703
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				338,391	93,997	146,703

Údaje o vlastních zdrojích energie

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,049
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0
7	Výroba tepla	(GJ/r)	274,949
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	0
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	310,327
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	310,327

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$]	(%)	88,6
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$]	(%)	0
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$]	(%)	88,6
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$]	(GJ/MWh)	0
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$]	(GJ/GJ)	1,1
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$]	(hod)	0
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$]	(hod)	1558,7

3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Popis všech zdrojů tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Popis rozvodů otopné soustavy a rozvodů TV, elektřiny:

Rozvodné potrubí UT je izolováno izolačními návleky. Potrubí topné vody ÚT je kovové.

Dimenze hlavních a páteřních potrubí jsou následující:

Průměr potrubí	Délka potrubí	Tloušťka tepelné izolace
DN 25	2 x 20 m	

Elektřina je k jednotlivým místům odběru rozváděna kabely s hliníkovými, případně měděnými jádry. Jsou vedeny převážně pod omítkou. Technický stav elektrické instalace je vyhovující.

Parametry budovy, konstrukcí a systémů TZB pro výpočet:

Jedná se o podsklepený objekt se sedlovou střechou s jedním nadzemním podlažím a půdní vestavbou.

Klimatická data:

- Vnitřní výpočtová teplota 20°C relativní vlhkost 45%
- Venkovní výpočtová teplota -12°C relativní vlhkost 50%

Systém vytápění:

Popis v jakém je soustava stavu

- Zdroj tepla – rok výroby, jmenovitý tepelný výkon, účinnost:
Zdrojem tepla k vytápění vlastní tělocvičny jsou přímotopné plynové zářiče, šatny a wellnes je vytápěno ústředním topením z plynové kotelny, situované mimo předmět posudku v hlavní budově Obchodní akademie.
Účinnost výroby tepla je 88,6 %
- Teplotní spád otopné soustavy 90/60°C.
- Otopná soustava
Otopnými tělesy jsou převážně ocelové radiátory.

Příprava teplé vody:

Popis současného stavu

- Zdroj tepla – rok výroby, jmenovitý tepelný výkon, účinnost
Zdrojem tepla k ohřevu teplé vody jsou elektrické akumulární ohříváče, tepelná účinnost je 94,6%
- Teplota teplé vody ve zdroji ohřevu 55°C.
- Objem zásobníku
- Průměrná denní a roční spotřeba TV 400 l /den, 146 m³/rok
- délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace
Z akumulárního ohříváče teplé vody je teplá voda vedena pozinkovaným potrubím do míst spotřeby. Rozvodné potrubí je izolováno izolačními návleky Mirelon. Technický stav potrubí je dobrý.

- Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV – pokud není měřena, bude stanovena výpočtem, ve kterém bude uvedena předpokládaná denní a roční spotřeba TV, měrná potřeba tepla na ohřev vody v závislosti na požadované teplotě TV, uvažované ztráty v zásobníku, rozvodech, případně cirkulaci TV a účinnost zdroje tepla. Tabulka s výpočtem spotřeby energie na přípravu TV je uvedena níže.

Počet provozních dní	365	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	230	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	84,0	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	17,65	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	0,9	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	18,549	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	94,6	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	19,608	GJ/rok

Chlazení:

Popis současného stavu
Objekt není chlazen.

Osvětlení:

Popis současného stavu
Instalovaný výkon soustavy 15 kW, typ osvětlovacích těles zářivky, provozní hodiny cca 1900/rok.

3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Popis konstrukčního řešení budovy, její stáří a stav.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako *jednozonový*.

Jedná se o nepodsklepený objekt s plochou střechou o dvou nadzemních podlažích. Vnější stěny jsou vyzděny z pórobetonových tvárnic

Okna jsou původní dřevěná, vstupní dveře jsou rovněž původní.

Složení obálkových konstrukcí:

Stěna obvodová SO1

OK	U W/(m ² ·K)	KC	Vrstva	d mm	λ W/(m·K)	R _v m ² ·K/W
SO1	1,254	R _{si}	Odpor při přestupu			0,130
		105-02	Omítka vápenocement.	25	0,990	0,025
		151-011	Pórobeton	300	0,173	0,577
		105-02	Omítka vápenocement.	25	0,990	0,025
		R _{se}	Odpor při přestupu			0,040
				350		0,797

Podlaha PDL1

OK	U W/(m ² ·K)	KC	Vrstva	d mm	λ W/(m·K)	R _v m ² ·K/W
PDL1	0,951	R _{si}	Odpor při přestupu			0,130
		130-03	Keram. dlažba	20	1,010	0,020
		102-042	Beton ze škváry (1100)	200	0,470	0,426
		116-01	Asfaltové pásy a lepenky	15	0,210	0,071
		101-011	Beton hutný (2100)	200	1,230	0,163
		111-08	Štěrk	150	0,580	0,259
		R _{se}	Odpor při přestupu			0,040
				485		0,939

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově (budovách) a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	U _{N,20} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
SO1 - Stěna vnější	1,25	0,3	ne
SCH1 - Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,98	0,3	ne
PDL1 - Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,95	0,6	ne
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	2,8	1,5	ne
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	2,9	1,7	ne

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

3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance budovy (budov) je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Celková energetická bilance, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována na základě spotřeby za poslední 3 roky pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž budou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet bude proveden denostupňovou metodou.

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tisíc Kč
1	Vstupy paliv a energie	337,935	93,871	144,833
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie	337,935	93,871	144,833
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie	337,935	93,871	144,833
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	35,377	9,827	13,276
7	Spotřeba energie na vytápění	274,950	76,375	103,184
8	Spotřeba energie na chlazení			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé	18,549	5,153	20,151
10	Spotřeba energie na větrání	2,761	0,767	2,837
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti			
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,141	1,150	4,256
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	2,157	0,599	1,129
14	Spotřeba PHM (z ř. 5)			

4. Navrhovaná opatření

4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy

V rámci rekonstrukce dojde k realizaci následujících opatření:

- Výměna původních dřevěných oken za výplně plastové s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ a výměna vstupních dveří za nové se součinitelem prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Zateplení vnějších stěn certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem (polystyrén, minerální vata) o tloušťce vrstvy 22 cm (při $\lambda_{\text{ev}} = 0,039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).
- Zateplení střechy certifikovaným zateplovacím systémem o tloušťce vrstvy 22 cm (při $\lambda_{\text{ev}} = 0,039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).
- Instalace tří vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla v deskovém rekuperačním výměníku (osazeném v jednotce) s účinností 89 %.

Změna potřeby tepla k vytápění budovy:

	kWh/rok	GJ/rok
Stávající roční potřeba tepla na vytápění	76 375	274,950
Roční potřeba tepla po zateplení	26 547	95,569
Úspora tepla na vytápění	49 828	179,381

Na výše uvedené úspoře energie k vytápění se jednotlivá opatření podílí následujícím způsobem:

Opatření	Úspora tepla na vytápění		Úspora plynu GJ/rok
	kWh/rok	GJ/rok	
Zateplení vnějších stěn	24988	89,957	101,531
Výměna oken a dveří	4732	17,035	19,227
Zateplení střechy	20108	72,389	81,703
Celkem	49828	179,381	202,461

Realizací všech uvedených opatření je možno docílit následujících úspor:

	Výchozí stav		Stav po realizaci všech opatření	
	GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na ohřev teplé vody	18,549	20 151	18,549	20 151
Spotřeba tepla na vytápění	274,950	116 460	76,455	32 384
Spotřeba tepla celkem	293,499	136 611	95,004	21 697
Spotřeba plynu	310,327	116 460	86,293	32 384
Nákup elektrické energie	27,608	28 373	27,608	28 373
Spotřeba energií celkem	337,935	144 833	113,901	60 757
Celkový potenciál energetických úspor			224,034	84 076

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					Prostá doba návratnosti jednotlivých opatření
			Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
		Kč	GJ/rok	Kč/rok				rok
Navržená úsporná opatření								
1	Zateplení vnějších stěn (589 m ² . 1100 Kč/m ²)	647 900	101,531				38 103	17,0
2	Výměna oken a dveří (70 m ² . 5000 Kč/m ²)	350 000	19,227	;			7 216	48,5
3	Zateplení střechy (584 m ² . 1000 Kč/m ²)	584 000	81,703				30 662	19,0
4	Instalace vzduchotechnických jednotek s rekuperací.	1 569 000	21,573				8 096	193,8
Celkem		3 150 900	224,034				84 076	

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Vzduchotechnika objektu je členěna do samostatných zařízení, která mají svou specifickou úlohu v zajištění větrání a pracují v různých provozních režimech:

Zařízení č. 1: Vzduchotechnika tělocvičny

Zařízení č. 2: Vzduchotechnika šaten

Zařízení č. 3: Vzduchotechnika fitness

Větrání je řešeno kaskádově v rámci budovy jako rovnotlaké. Vzduch je přiváděn do tělocvičny

kabinetu a nářadovny a odváděn z tělocvičny a nářadovny. Od zařízení VZT je požadován přívod

čerstvého vzduchu, odtah pachů a vlhkosti (škodlivin), v zimním období ohřev přívodního vzduchu na

teplotu interiéru (21 °C). Ohřev vzduchu ve VZT jednotce bude zajišťovat vodní ohřívač. VZT jednotka

bude osazena na střeše objektu.

Byla navržena rekuperační jednotka v exteriérovém provedení pro větrání tělocvičny.

a) Distribuce vzduchu - odvod i přívod vzduchu je zajištěn ventilátory s frekvenčními měniči pro plynulou regulaci výkonu. Odvod = přívod = 3250 m³/h.

b) Rekuperace - bude probíhat v deskovém rekuperačním výměníku osazeném v jednotce s účinností 76 %.

c) Filtrace vzduchu - součástí VZT jednotky jsou i filtry M5 na přívodu čerstvého vzduchu z exteriéru a na odvodu odpadního vzduchu.

d) Ohřev vzduchu - pomocí vodního ohřívače o výkonu 16,8 kW. Topná voda 70/50°C.

e) Regulace - jednotka bude osazena vlastní regulací řízenou podle IR čidla CO₂. Součástí regulace je i nástěnný ovladač, umístění bude upřesněno při realizaci.

Potrubí bude z pozinkovaného plechu

Potrubí bude z pozinkovaného plechu Sk.I čtyřhranného nebo spiro.

a) Přívod - vzduch bude přiváděn do tělocvičny, kabinetu a nářadovny. Vzduch bude rozveden potrubím z pozinkovaného plechu tř.Sk.I. Jako distribuční elementy pro přívod vzduchu budou sloužit dvouřadé mřížky na potrubí v komfortním provedení. Lamely mřížek budou nastaveny tak, aby byl vzduch distribuován rovnoměrně do celého prostoru místnosti. Přívod čerstvého vzduchu z jednotky do interiéru bude izolován v exteriéru minerální vatou tl. 150 mm a oplechován pozink plechem. Přívod čerstvého vzduchu do jednotky bude zaizolován minerální vatou tl. 40 mm a oplechováno pozink plechem. Potrubí bude v exteriéru ukončeno šikmým výfukovým kusem se sítí proti hmyzu.

b) Odvod - odvod vzduchu bude realizován z tělocvičny a nářadovny. Rozvody budou z pozinkovaného potrubí tř. Sk.I. Na potrubí budou osazeny jednořadé mřížky v komfortním provedení. Odvod odpadního vzduchu do exteriéru bude ukončen šikmým výfukovým kusem se sítí proti hmyzu. Odvod vzduchu z interiéru do jednotky bude v exteriéru zaizolován minerální vatou tl. 150 mm a oplechován pozink. Plechem.

Jednotka bude k potrubí připojena přes pružnou manžetu proti přenášení hluku a vibrací (součást dodávky VZT jednotky).

4.3 Celková energetická bilance

Celkovou energetickou bilanci navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na vytápění	274,950	116 460	76,455	32 384
Spotřeba tepla na ohřev teplé vody	18,549	20 151	18,549	20 151
Spotřeba tepla celkem	293,499	136 611	95,004	52 535
Spotřeba plynu	310,327	116 460	86,292	32 384
Spotřeba elektrické energie	27,608	28 373	27,608	28 373
Spotřeba energií celkem	337,935	144 833	113,900	60 757
Celková energetická úspora			224,035	84 076

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tisíc Kč	GJ	MWh	tisíc Kč
1	Vstupy paliv a energie	337,935	93,871	144,833	113,900	31,639	60,757
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	337,935	93,871	144,833	113,900	31,639	60,757
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie	337,935	93,871	144,833	113,900	31,639	60,757
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	35,377	9,827	13,276	9,837	2,733	3,692
7	Spotřeba energie na vytápění	274,950	76,375	103,184	76,455	21,238	28,692
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé	18,549	5,153	20,151	18,549	5,153	20,151
10	Spotřeba energie na větrání	2,761	0,767	2,837	2,761	0,767	2,837
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,141	1,150	4,256	4,141	1,150	4,256
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	2,157	0,599	1,129	2,157	0,599	1,129
14	Spotřeba PHM (z ř. 5)						

5. Ekologické vyhodnocení

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

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

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

Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0002	0,0001	0,0001
SO ₂	0,0001	0,0000	0,0001
NO _x	0,0146	0,0041	0,0105
CO	0,0029	0,0008	0,0021
VOC	0,0000	0,0000	0,0000
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000
PM _{2,5}	0,0000	0,0000	0,0000
prekurzory _{sek} PM _{2,5}	0,0010	0,0003	0,0007
EPS	0,0020	0,0006	0,0015
CO ₂	17,2418	4,7944	12,4473

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0009	0,0008	0,0001
SO ₂	0,0136	0,0135	0,0001
NO _x	0,0261	0,0155	0,0105
CO	0,0040	0,0019	0,0021
VOC	0,0000	0,0000	0,0000
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000
PM _{2,5}	0,0000	0,0000	0,0000
prekurzory _{sek} PM _{2,5}	0,0058	0,0051	0,0007
EPS	0,0116	0,0101	0,0015
CO ₂	26,2144	13,7670	12,4473

5.1 Výpočet emisí CO₂

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

Všeobecné emisní faktory

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

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

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

kde:

emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu; standardně doporučené hodnoty pro **nedopal**, jsou:

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

Pozn.:

Pokud je ve stávajícím stavu zdroj tepla kotel na biomasu, CZT z JE, musí se pro účely hodnocení projektu zaměnit emisní faktory biomasy za zemní plyn.

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

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	26,2411	13,7670	12,447	47,5

5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo

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

- c) jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

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

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

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

1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.)

6. Ekonomické vyhodnocení

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

Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

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

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

kde:

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

r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč		3 150 900
Z toho:	Kč		
Náklady na přípravu projektu	Kč		
Náklady na technol. Zařízení a stavbu	Kč		
Náklady na přípojky	Kč		
Provozní náklady celkem	Kč	144 833	60 757
Změna nákladů na energii	Kč		84 076
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč		
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč		
Změna nákladů na emise a odpady	Kč		
Změna tržeb (za teplo, elektřinu atd.)	Kč		
Přínosy projektu celkem (Kč)	Kč		84 076
Diskont ⁴	%		4,0
Doba hodnocení	roky		20
Roční růst cen energie ³	%		
Ts - prostá doba návratnosti	roky		37,5
Tsd - reálná doba návratnosti	roky		
NPV - čistá současná hodnota	Kč		-2 062 894
IRR - vnitřní výnosové procento	%		

Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případně **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídajících cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

7. Management hospodaření s energiemi

V předmětu auditu je systém managementu hospodaření s energií z větší části zaveden.

Zajišťovány jsou následující činnosti:

- kontrola (monitorování, analýza spotřeb energií a vody)
- provoz (zajištění provozních činností, technická zařízení budovy)
- energetické plánování (návrhy energeticky úsporných opatření)
- měření

Pro další prohloubení kvality systému managementu hospodaření s energií jsou s ohledem na velikost předmětu auditu a rozsah jeho energetického hospodářství navrženy následující opatření:

- a) instalovat řídicí a monitorovací systém pro dálkový dohled nad provozem objektové předávací stanice s cílem zkvalitnění regulace tepla pro UT a on-line sledování provozu zařízení.
- b) instalovat zařízení pro automatický odečet měřidel energií a vody s přenosem měřených hodnot na řídicí a monitorovací systém.
- c) zajistit analýzu a archivaci dat řídicího a monitorovacího systému
- d) provádět analýzu spotřeb a v případě zjištění odchylek od normálu hledat příčiny a odstranit je
- e) provádět výběr dodavatele energií s cílem snížení nákladů na obchodní složku nákladů za energie

8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

Výše uvedené podmínky nejsou splněny, tudíž není možné zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn					NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní					NE
3.	Zateplení střechy					NE
4.	Výměna zdroje tepla					NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
10.						
11.						
12.						
13.						
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy						
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření						
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření						<div></div> MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy						<div></div> MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu						<div></div> MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření						<div></div> MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100						<div>0</div> % (min.15%)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC						<div></div> let (max. 8,0)

(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC		tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu		tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

9. Závěr

Zhodnocení výsledků energetického posudku:

Za ekonomicky optimální se považuje ta varianta, která při stejném riziku dosahuje maximální nezáporné čisté současné hodnoty toku hotovosti (NPV). Z tohoto hlediska vychází jako nejvýhodnější ponechání předmětu auditu ve stávajícím stavu. V souladu se záměrem vlastníka objektu čerpat dotaci na realizaci projektu je tudíž projekt doporučen.

5.5.2017

Ing. Petr Novák



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

Evidenční číslo

87930.1

1. Část - Identifikační údaje

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

Střední průmyslová škola Edvarda Beneše a Obchodní akademie Břeclav, příspěvková organizace

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

a) ulice

Smetanovo nábřeží

b) č.p./č.o.

1224 /17

c) část obce

Břeclav

d) obec

Břeclav

e) PSČ

690 02

f) email

glier@spsbv.cz

g) telefon

519326345

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

60680342

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

5. Předmět energetického posudku

a) název

Obchodní akademie Břeclav, Snížení energetické náročnosti, Objekt SO 02 – Tělocvična

b) adresa nebo umístění

Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav

c) popis předmětu EP

Jedná se o nepodsklepený objekt s plochou střechou o dvou nadzemních podlažích. Vnější stěny jsou vyzděny z pórobetonových tvárnic
Okna jsou původní dřevěná, vstupní dveře jsou rovněž původní.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

- Zavedení systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001
- Dosažení trvalé úspory spotřeby energie

2. Ekologická kritéria

- Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/ kg CO₂)

3. Ekonomická kritéria

- Rozpočet projektu

4. Technická a ostatní kritéria

- Specifická kritéria

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o školské zařízení zařízení.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet ks

instalovaný výkon MW

roční výroba MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet ks

instalovaný výkon MW

roční výroba MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet ks

instal. výkon elektrický MW

instal. výkon tepelný MW

roční výroba elektřiny MWh

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

roční výroba tepla		MWh			
roční spotřeba paliva		GJ/r			
3. Spotřeba energie					
<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,05	MW	76,3	MWh/r	Zemní plyn
Chlazení		MW		MWh/r	
Větrání		MW		MWh/r	
Úprava vlhkosti		MW		MWh/r	
Příprava TV	0,02	MW	18,5	MWh/r	Elektřina
Osvětlení	0,01	MW	1,15	MWh/r	Elektřina
Technologie	0,01	MW	0,6	MWh/r	Elektřina
Celkem	0,09	MW	320	MWh/r	Zemní plyn + elektřina

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

- Výměna původních dřevěných oken za výplně plastové s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ a výměna vstupních dveří za nové se součinitelem prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Zateplení vnějších stěn certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem (polystyrén, minerální vata) o tloušťce vrstvy 22 cm (při $\lambda_{ev} = 0,039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).
- Zateplení střechy certifikovaným zateplovacím systémem o tloušťce vrstvy 22 cm (při $\lambda_{ev} = 0,039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).
- Instalace tří vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla v deskovém rekuperačním výměníku (osazeném v jednotce) s účinností 89 %.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	93,871	MWh/r	31,639	MWh/r	62,232	MWh/r
Náklady	144,8	tis. Kč/r	60,7	tis. Kč/r	84,1	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	76,3	MWh/r	21,2	MWh/r	55,1	MWh/r
Chlazení		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Větrání	0,7	MWh/r	0,7	MWh/r		MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r		MWh/r

Příprava TV	5,1	MWh/r	5,1	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	1,1	MWh/r	1,1	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	0,6	MWh/r	0,6	MWh/r	0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	7,7	MWh	7,7	MWh	0	MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	86,3	MWh	24,0	MWh	62,2	MWh
LTO/TTO		MWh		MWh		MWh
Uhlí		MWh		MWh		MWh
OZE		MWh		MWh		MWh
Ostatní		MWh		MWh		MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		○	Náklady při distribuci energie	
OZE	0		Rozvody tepla	
KVET	0		Ostatní	0
Ostatní	0			

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	50	Technologie	0
Budovy – technické systémy	50	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	-	Roků	investiční náklady	3 150	tis. Kč
IRR		%	cash flow	84,076	tis. Kč/r
rok realizace			NPV	-2 062	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0009"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0008"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0001"/>	t/r
SO ₂	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0136"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0135"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0001"/>	t/r
NO _x	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0261"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0155"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0105"/>	t/r
CO	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0040"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0019"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="0,0021"/>	t/r
CO ₂	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="26,241"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="13,767"/>	t/r	<input type="text"/>	t/r	<input type="text" value="12,447"/>	t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Ano

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Ano

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Ano

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Ing. Petr Novák	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
186	22.4.2008
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
3.3.2017	
5. Podpis	6. Datum
	5.5.2017

Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

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

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

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

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**

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

Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

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

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

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

V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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)**

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)**

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

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

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

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

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

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

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

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

V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em, N} uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov. **(Ano / Irelevantní)**

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

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

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

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 % oproti původnímu stavu. U samostatných realizací termických solárních soustav musí dojít k úspoře energie na ohřev TV min. o 20 % oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO_2 ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**

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

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

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

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

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

V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m^2 . **(Ano / Irelevantní)**

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

V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (požadavky od 26. 9. 2018). V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**

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

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

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

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

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

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

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	12,447
Snížení emisí skleníkových plynů	%	47,5
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	224,035
Snížení spotřeby energie	%	66
Plocha zateplování obvodového pláště	m ²	589
Plocha měněných výplní	m ²	70
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí	m ²	584
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům	m ²	
Plocha zateplování podlah na zemině	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² . K)	0,34
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em}	W/(m ² . K)	0,27
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	49
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	0
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	1558
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	88,6
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m ³ h ⁻¹	5040
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-

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

VÝCHOZÍ STAV

Identifikační údaje

Druh stavby	Tělocvična, Obchodní akademie
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav
Katastrální území a katastrální číslo	Břeclav
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ Edvarda Beneše a Obchodní akademie, příspěvk. O.
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	SPŠ Edvarda Beneše a Obchodní akademie, příspěvk. O.
Adresa	nábř. Komenského 1126/1, 690 25 Břeclav
Telefon / E - mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 766 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	1 827 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,49 1/m
Převažující vnitřní výpočtová teplota v otopném období θ_{im}	19 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/m ² K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/m ² K]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti}=A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
					Referenční budova	Hodnocená budova
Vnější stěny SO1	589,0	1,25	0,30 (0,25)	1,00	176,70	736,25
Vstupní dveře	6,2	2,90	1,70 (1,20)	1,00	10,54	17,98
Okna dřevěná	63,8	2,80	1,50 (1,20)	1,00	95,70	178,64
Podlaha PDL1	584,0	0,95	0,60 (0,40)	0,30	105,12	166,44
Střecha	584,0	0,98	0,24 (0,16)	1,00	140,16	572,32
<i>Tepelné vazby mezi konstrukcemi</i>		0,05			91,35	91,35
Celkem	1827,0				619,57	1762,98

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 763
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,96
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,25
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,34
Klasifikační ukazatel Cl	-	2,85

Stanovení potřeby tepla k vytápění budovy

Roční potřeba tepla na vytápění E_h	kWh/a	76 375
---------------------------------------------------------	--------------	---------------

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy podle ČSN 73 0540-2

Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel Cl	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} W/(m ² ·K)	
		Obecně	Tato budova
A - Velmi úsporná	> 0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	> 0,17
B - Úsporná	0,5 - 0,75	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,17 0,25
C - Vyhovující	0,75 - 1,0	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,25 0,34
D - Nevhodující	1,0 - 1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,34 0,51
E - Nehospodárná	1,5 - 2,0	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2 \cdot U_{em,N}$	0,51 0,68
F - Velmi nehospodárná	2,0 - 2,5	$2 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	0,68 0,85
G - Mimořádně nehospodárná	< 2,5	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	0,85 >

NAVRHOVANÝ STAV

Identifikační údaje

Druh stavby	Tělocvična, Obchodní akademie
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Smetanovo nábřeží 1224/17, 690 02 Břeclav
Katastrální území a katastrální číslo	Břeclav
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ Edvarda Beneše a Obchodní akademie, příspěvk. O.
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	SPŠ Edvarda Beneše a Obchodní akademie, příspěvk. O.
Adresa	nábř. Komenského 1126/1, 690 25 Břeclav
Telefon / E - mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 766 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	1 827 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,49 1/m
Převažující vnitřní výpočtová teplota v otopném období θ_{im}	19 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/m ² K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/m ² K]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti}=A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
					Referenční budova	Hodnocená budova
Vnější stěny SO1 - PO ZATEPLENÍ	589,0	0,14	0,30 (0,25)	1,00	176,70	82,46
Vstupní dveře - PO VÝMĚNĚ	6,2	1,20	1,70 (1,20)	1,00	10,54	7,44
Okna - PO VÝMĚNĚ	63,8	0,95	1,50 (1,20)	1,00	95,70	60,61
Podlaha PDL1	584,0	0,95	0,60 (0,40)	0,30	105,12	166,44
Střecha - PO ZATEPLENÍ	584,0	0,13	0,24 (0,16)	1,00	140,16	75,92
<i>Teplné vazby mezi konstrukcemi</i>		0,05			91,35	91,35
Celkem	1827,0				619,57	484,22

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	484
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,27
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,25
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,34
Klasifikační ukazatel CI	-	0,78

Stanovení potřeby tepla k vytápění budovy

Roční potřeba tepla na vytápění E_p	kWh/a	24 152
---------------------------------------------------------	--------------	---------------

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy podle ČSN 73 0540-2

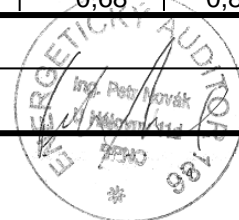
Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} W/(m ² ·K)	
		Obecně	Tato budova
A - Velmi úsporná	> 0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	> 0,17
B - Úsporná	0,5 - 0,75	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,17 0,25
C - Vyhovující	0,75 - 1,0	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,25 0,34
D - Nevyhovující	1,0 - 1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,34 0,51
E - Nehospodárná	1,5 - 2,0	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2 \cdot U_{em,N}$	0,51 0,68
F - Velmi nehospodárná	2,0 - 2,5	$2 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	0,68 0,85
G - Mimořádně nehospodárná	< 2,5	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	0,85 >

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Obchodní akademie, TĚLOCVIČNA

Adresa budovy: Smetanovo nábřeží 1224/ 17, 690 02 Břeclav

Celková podlahová plocha $A_c = 738 \text{ m}^2$		Hodnocení obálky budovy	
		stávající	nový stav
<div><div><div><div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div></div><div><div>0,5</div><div><div><div></div><div>Δ</div></div></div><div><div>0,75</div><div><div><div></div><div>B</div></div></div><div><div>1,0</div><div><div><div></div><div>C</div></div></div><div><div>1,5</div><div><div><div></div><div>D</div></div></div><div><div>2,0</div><div><div><div></div><div>E</div></div></div><div><div>2,5</div><div><div><div></div><div>F</div></div></div><div><div>3,0</div><div><div><div></div><div>G</div></div></div></div><div><div>Mimořádně ne</div><div>hospodárná</div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div></div></div></div></div></div></div></div>			





MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petr Novák

r. č. 690102/8948

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 15.8.2003

provádět kontroly kotlů

s platností od 22.4.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 22.4.2008

~~~~~

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

**Číslo oprávnění: 0186**

V Praze dne 22. dubna 2008

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

