

# ENERGETICKÝ POSUDEK

## Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386

„Snížení energetické náročnosti budovy SPŠS Mělník, Českobratrská 386“

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. Jaromír Štancl

Datum vydání: 9.5.2017



# Energetické posouzení

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

## Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku:	<b>Snížení energetické náročnosti budovy SPŠS Mělník, Českobratrská 386</b>		
Místo objektu:	Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1		
Katastrální území:	Mělník [692816]		
č. parc.:	835/1		
Zpracoval:	Ing. Jaromír Štancl, Ph.D. , číslo oprávnění MPO 0765		
Datum zpracování:	9.5.2017	Evidenční číslo EP:	-nepřiděluje se-

## **OBSAH:**

<b>1</b>	<b>Účel zpracování energetického posudku .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Identifikační údaje .....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Zadavatel energetického posudku.....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Předmět energetického posudku.....</i>	<i>4</i>
2.3	<i>Zpracovatel energetického posudku.....</i>	<i>4</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posudku.....</i>	<i>5</i>
<b>3</b>	<b>Popis stávajícího stavu předmětu EP .....</b>	<b>6</b>
3.1	<b><i>Základní údaje o předmětu EP.....</i></b>	<b><i>6</i></b>
3.1.1	Situační plán .....	6
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP .....	7
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití .....	7
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu .....	7
3.2	<b><i>Schématické vyznačení rozdělení objektu.....</i></b>	<b><i>7</i></b>
3.2.1	Teplovní a provozní rozdělení hodnoceného objektu .....	7
3.3	<b><i>Popis stavebního řešení budovy.....</i></b>	<b><i>8</i></b>
3.3.1	Konstrukční řešení budovy .....	8
3.3.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí .....	9
3.3.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy .....	10
3.4	<b><i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....</i></b>	<b><i>10</i></b>
3.4.1	Vytápění .....	10
3.4.2	Příprava teplé vody .....	11
3.4.3	Údaje o vlastních zdrojích energie .....	11
3.4.4	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace) .....	12
3.4.5	Osvětlení .....	12
3.4.6	Ostatní spotřebiče energie .....	12
3.5	<b><i>Údaje o energetických vstupech.....</i></b>	<b><i>14</i></b>
3.5.1	Sledované energetické vstupy .....	14
3.5.2	Parametry primárních energetických vstupů .....	14
3.5.3	Energetické vstupy za sledované období .....	15
3.6	<b><i>Vyhodnocení výchozího stavu .....</i></b>	<b><i>18</i></b>
3.6.1	Výpočet tepelné ztráty budovy .....	18
3.6.2	Model energetické potřeby budovy .....	18
3.6.3	Využití tepelných zisků .....	19
3.6.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu .....	19
3.6.5	Energetická bilance stávajícího stavu.....	21

3.6.6	Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav.....	21
3.6.7	Výchozí roční energetická bilance.....	24
<b>4</b>	<b>Navrhovaná opatření .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Zateplení obálky budovy .....</b>	<b>25</b>
4.1.1	Zateplení fasády .....	25
4.1.2	Dílčí výměna oken.....	26
4.1.3	Dílčí výměna dveří .....	26
4.1.4	Zateplení střech.....	26
4.1.5	Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy .....	26
<b>4.2</b>	<b>Navrhované změny na technických zařízeních budovy.....</b>	<b>27</b>
4.2.1	Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla .....	27
4.2.2	Vyregulování otopné soustavy .....	28
4.2.3	Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v místnostech v letním období.....	28
4.2.4	Zavedení energetického managementu.....	28
<b>4.3</b>	<b>Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu.....</b>	<b>35</b>
4.3.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy .....	35
4.3.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb. ....	35
<b>4.4</b>	<b>Dílčí energetická bilance - zateplení.....</b>	<b>36</b>
<b>4.5</b>	<b>Dílčí energetická bilance – nucené větrání s rekuperací.....</b>	<b>37</b>
<b>4.6</b>	<b>Celková energetická bilance.....</b>	<b>38</b>
4.6.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu .....	39
<b>5</b>	<b>Ekologické vyhodnocení .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>Výpočet emisí znečišťujících látek.....</b>	<b>40</b>
5.1.1	Produkce emisí CO <sub>2</sub> bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy	42
<b>6</b>	<b>Ekonomické vyhodnocení .....</b>	<b>43</b>
<b>6.1</b>	<b>Dílčí ekonomické vyhodnocení – zateplení.....</b>	<b>43</b>
<b>6.2</b>	<b>Dílčí ekonomické vyhodnocení – nucené větrání s rekuperací.....</b>	<b>44</b>
<b>6.3</b>	<b>Celkové ekonomické vyhodnocení projektu.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Posouzení vhodnosti aplikace EPC.....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Závěrečné stanovisko energetického specialisty .....</b>	<b>48</b>
<b>8.1</b>	<b>Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh .....</b>	<b>48</b>

## 1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem zpracování energetického posudku 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.

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

Vzorový posudek uvedený OPŽP stanovuje výchozí stav projektu v případě návrhu nuceného větrání, jako stav, který odpovídá svoji spotřebou elektrické energie na ventilátory stavu navrhovanému. Touto úpravou výchozího stavu není ovlivněno kritérium úspory energie na vytápění.

## 2 Identifikační údaje

### 2.1 Zadavatel energetického posudku

**Název nebo obchodní firma:** Střední průmyslová škola stavební,  
Mělník, Českobratrská 386

**Adresa:** Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1

**Telefonní spojení:** +420 311 440 201

**IČO:** 495 189 33

### 2.2 Předmět energetického posudku

**Předmět:** Střední průmyslová škola stavební,  
Mělník, Českobratrská 386

**Místo stavby, adresa:** Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1

**Katastrální území:** Mělník [692816]

**Typ objektu:** Vzdělávací zařízení

**Vlastník:** Středočeský kraj  
Krajský úřad, Zborovská 11  
150 21 Praha 5

**Telefonní spojení:** +420 257 280 111

**IČO:** 708 910 95

### 2.3 Zpracovatel energetického posudku

**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. Jaromír Štancl

**Oprávnění č.:** 0765

**Spolupráce:** Ing. Marcela Pažourková

## **2.4 Podklady pro zpracování energetického posudku**

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

1. Projektová dokumentace stávajícího stavu, vydaná Energy Benefit Centre a.s. v 12/2016,
2. Projektová dokumentace navrhovaného stavu, vydaná Energy Benefit Centre a.s. v 12/2016 (05/2017 aktualizace), obsahující:
  - Technická zpráva – Stavební část
  - Technická zpráva – Vytápění
  - Technická zpráva – Vzduchotechnika
  - Výkresovou část
3. Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech – teplo z CZT, elektrická energie, zemní plyn, vodné
4. Původní energetický audit z roku 2004
5. Revizní zprávy k elektroinstalaci
6. Osobní prohlídka objektu a fotodokumentace
7. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
8. Metodický pokyn pro návrh větrání škol
9. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020
10. 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 č. 835/1 v katastrálním území Mělník [692816]. Situace objektu je znázorněna na obr. 1. a obr. 2.



Obr. 1: Situace objektu (katastrální mapa)



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



### 3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Budova slouží jako střední škola stavební. V budově se nachází učebny, kabinety a kanceláře pedagogických pracovníků, dílny, kuchyň s jídelnou, šatny, hygienické zázemí a neobsazený byt školníka.

### 3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Jedná o budovu s půdorysem ve tvaru písmene U. V suterénu budovy se nachází šatny, byt školníka, jídelna, kuchyně a sklady. Od 1NP do 3NP jsou učebny, kabinety, sborovny, dílny a sociální zařízení.

Vyučovací hodiny probíhají každý všední den (kromě prázdnin) v pondělí – čtvrtek od 8:00 do 15:30 (popřípadě 16:25), v pátek od 8:00 do 14:00. Škola má kapacitu 250 žáků, v době zpracování posudku ji navštěvovalo 104 žáků bylo zde zaměstnáno 14 učitelů.

V objektu je celoročně v provozu školní jídelna s vlastní kuchyní. Jídelnu navštěvují i mimoškolní strávníci, je zde připravováno cca 280 obědů/den.

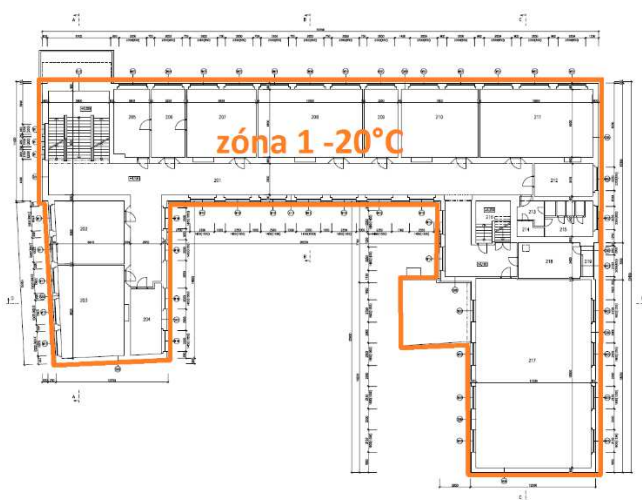
### 3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Ve stávajícím stavu není zaveden energetický management. V objektu probíhají pravidelné odečty energií, nedochází ale k vyhodnocování spotřeb.

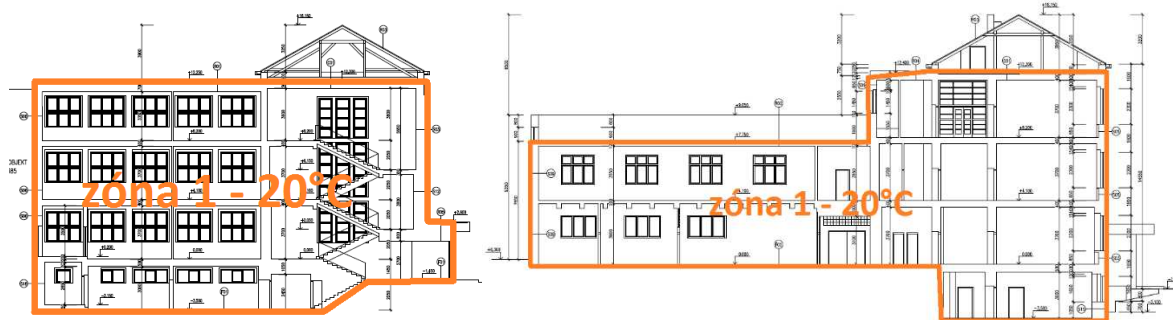
## 3.2 Schématické vyznačení rozdělení objektu

### 3.2.1 Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu

Celý objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako jednozónový s vnitřní návrhovou teplotou  $Q_i = 18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$



Obr. 3: Schématické vyznačení rozdělení objektu - 1NP (ostatní patra rozdělena stejným způsobem)



Obr. 4: Schématické vyznačení rozdělení objektu – řezy

Ve stávajícím stavu je uvažováno s nevytápěnou půdou, ve výchozím stavu bude půda temperována.

### 3.3 Popis stavebního řešení budovy

#### 3.3.1 Konstruktivní řešení budovy

Budova Střední průmyslové školy stavební Mělník byla postavena v první polovině 20. století a následně v druhé polovině 20. století několikrát dostavována. Jedná se o třípodlažní částečně podsklepený objekt s půdní vestavbou s půdorysem ve tvaru písmene U. Převážná část objektu je zastřešena valbovou a sedlovou střechou, menší část potom plochou střechou.

Budova má zděný stěnový konstrukční systém. Obvodový plášť je tvořen zdivem z plných cihel. Obvodové stěny kolem dvora (do vnitrobloku) jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrenu tloušťky cca 100 mm. Stropy jsou monolitické železobetonové trámové. Schodiště jsou monolitická železobetonová. Valbová střecha nad podélnou částí budovy má dřevěný vaznicový krov a keramickou taškovou krytinu. Sedlová střecha nad dvorní přístavbou má nosnou konstrukci z dřevěných sbíjených vazníků a krytinu z falcovaného plechu. Ploché střechy jsou jednoplášťové s krytinou z falcovaného plechu. Všechny střechy, včetně plochých, jsou odvodněny podokapními dešťovými žlaby a svody vedenými po fasádě. Příčky a vnitřní nosné stěny jsou vyzděné z cihel. Podlahy 1.PP v prostoru stravovacího provozu jsou zateplené pěnovým polystyrenem tl. 20 mm s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo PVC. Podlahy na terénu ve zbývajících částech objektu jsou bez tepelné izolace s nášlapnou vrstvou z dlažby, PVC nebo betonové mazaniny. Podlahy v nadzemních podlažích jsou na chodbách s nášlapnou vrstvou z dlažby a v učebnách a kabinetech s nášlapnou vrstvou z PVC. Výplně okenních otvorů tvoří převážně plastová okna s izolačním dvojsklem a částečně též původní dřevěná zdvojená a špaletová okna. Dveře jsou převážně původní dřevěné plné a částečně nové plastové a ocelové prosklené.

Stavebně technický stav objektu je uspokojivý. V nedávné době došlo k výměně převážné části původních oken za nová a zateplení obvodových stěn do dvora kontaktním zateplovacím systémem.

### 3.3.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“. Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budov s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 1: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>N</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Stav vůči U <sub>N</sub>
Strop do půdy	C01	1,07	0,75	Nevyhovuje
	C02	1,60		Nevyhovuje
Výplně otvorů - dveře	D01	1,50	1,70	Vyhovuje
	D02, D05	1,20		Vyhovuje
	D03, D04	3,00		Nevyhovuje
	D08	4,50		Nevyhovuje
Podlaha na terénu	F01	2,88	0,45	Nevyhovuje
	F02	2,37		Nevyhovuje
	F03	1,37		Nevyhovuje
	F04	2,37		Nevyhovuje
Střecha	R01	1,18	0,24	Nevyhovuje
	R02	0,77		Nevyhovuje
	R04	1,53		Nevyhovuje
	R05	1,22		Nevyhovuje
	R06	2,32		Nevyhovuje
Obvodová stěna	S01	0,70	0,30	Nevyhovuje
	S02	0,99		Nevyhovuje
	S03	1,01		Nevyhovuje
	S04	0,42		Nevyhovuje
	S05	1,18		Nevyhovuje
	S07	0,44		Nevyhovuje
	S08, S08*	0,46		Nevyhovuje
	S09	1,44		Nevyhovuje
	S10	1,86		Nevyhovuje
	S11	0,43		Nevyhovuje
	S12	0,88		Nevyhovuje
	S15	0,93		Nevyhovuje
	S16	0,40		Nevyhovuje
	S16*, S17*	1,15		Nevyhovuje
	S17	0,43		Nevyhovuje
Stěna k sousední budově	S06	1,48	2,70	Vyhovuje
	S18	1,21		Vyhovuje
Stěna k zemině	S19	1,13	0,45	Nevyhovuje
Výplně otvorů - kromě dveří	W01 - W03, W05 - W11	1,2	1,5	Vyhovuje
	W04, W12, W17, W24	1,7		Nevyhovuje
	W13 - W16	1,2		Vyhovuje
	W18 - W23, W25 - W29	1,2		Vyhovuje
	W31	3		Nevyhovuje

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

### 3.3.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

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

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

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

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

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

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

Tabulka č. 2: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
A - plocha systémové hranice zóny	5 220,0	$m^2$
$H_t$ - měrná ztráta prostupem	5 346,9	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,50	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,37	$W/(m^2K)$
<b><math>U_{em}</math> – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla</b>	<b>0,98</b>	<b><math>W/(m^2K)</math></b>
<b>Klasifikační ukazatel CI</b>	<b>1,95</b>	<b>E - Nehospodárná</b>

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

## 3.4 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

### 3.4.1 Vytápění

Vytápění objektu je řešeno pomocí výměňkové stanice umístěné v kotelně v suterénu budovy. Stanice byla v roce 1994 rekonstruována, o toho to roku je řešena jako tlakově nezávislá. Celkový výkon pro ústřední vytápění je 305 kW. Průměrná odhadovaná roční účinnost výměňkové stanice je uvažována 98 %. Regulace teploty topné vody je řešena jako ekvitermní, vzhledem k havarijnímu stavu stanice je ale často řízena fyzickou osobou – školníkem (noční a víkendové útlumy).

Systém vytápění v objektu je teplovodní. Rozvody tepla jsou ocelové, hlavní páteřní rozvody jsou tepelně izolované, vzhledem ke stáří ale vyžadují rekonstrukci. Otopná soustava je rozdělena na dvě topné větve podle fasád. Další dvě větve otopné soustavy jsou topné okruhy vzduchotechniky pro kuchyň a jídelnu. Otopná tělesa jsou litinová, článková, (místně i ocelová desková) osazená termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi.

### 3.4.2 Příprava teplé vody

Teplá voda v objektu je zajištěna centrálně pomocí nepřímotopného zásobníku Dražice OKC 300 NTR o objemu 296 l s výkonem výměníku 35 kW (při teplotě topné vody 80 °C). Do zásobníku je během topného období dodáváno teplo z výměníkové stanice, při případných odstávkách CZT slouží pro zajištění dodávky teplé vody elektrická topná patrona, která je součástí zásobníku. Teplá voda ze zásobníku vede do kuchyňského provozu a na sociální zařízení v každém patře. Ve třídách jsou umyvadla pouze se studenou vodou. Dále je v budově (v kabinetech) celkem 5 kusů průtokových ohřivačů. Účinnost přípravy teplé vody je uvažována 98 %.

Rozvody teplé vody od zásobníkového ohřivače jsou provedeny z plastového potrubí a vodorovné rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací, rozvody ve stoupačkách jsou původní. Pro zajištění dodávky teplé vody i ve vzdálenějších místech od kotelny je potrubí opatřeno cirkulací s řízenou regulací. Tepelná ztráta v rozvodech byla stanovena odborným odhadem na 100 %.

Spotřeba tepla (elektrické energie a teplo z CZT) na přípravu TV není samostatně měřena, spotřeba tepla na přípravu TV byla proto stanovena odborným odhadem podle následujících tabulek. Ve škole se teplá voda využívá na mytí rukou, úklid, kuchyňský provoz a ke sprchování kuchařů. Teplá voda je připravována kombinovaně elektřinou a teplem z CZT, pro rozdělení bylo na základě znalosti provozu uvažováno, že 5 % spotřeby tepla pro přípravu TV zajišťuje elektrická energie a 95 % teplo z CZT.

Tabulka č. 3: Stanovení spotřeby energie na přípravu TV

MYTÍ RUKOU		SPRCHOVÁNÍ		KUCHYŇ		ÚKLID	
150	osob	5	osob	280	obědů	3450	m <sup>2</sup>
1,5	litrů/os.den	25	litrů/os.den	1	litrů/oběd	20	litrů/100m <sup>2</sup> .den
210	dnů	250	dnů	250	dnů	100	dnů
47,3	m <sup>3</sup> /rok	31,3	m <sup>3</sup> /rok	70,0	m <sup>3</sup> /rok	69,0	m <sup>3</sup> /rok
<b>9,9</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>6,6</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>14,7</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>14,5</b>	<b>GJ/rok</b>
Předpokládaná spotřeba TV						<b>217,5</b>	<b>m<sup>3</sup>/rok</b>
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10 °C na 60 °C						210,0	MJ/m <sup>3</sup>
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV						<b>45,7</b>	<b>GJ/rok</b>
Ztráty v rozvodech TV						100%	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV						91,4	<b>GJ/rok</b>
Účinnost zdroje výroby tepla						98%	
<b>Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV</b>						<b>93,2</b>	<b>GJ/rok</b>
z toho elektrická energie (5% pokrytí)						<b>4,7</b>	<b>GJ/rok</b>
z toho teplo z CZT (95% pokrytí)						<b>88,6</b>	<b>GJ/rok</b>

### 3.4.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

V předmětu EP není vlastní zdroj energie, budova je napojena na CZT.

### 3.4.4 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Převážná většina prostorů v objektu je větrána přirozeně. V kuchyni a v jídelně jsou instalovány vzduchotechnické jednotky pro přívod a odvod vzduchu. Přiváděný vzduch je ohříván topnou větví z otopné soustavy (bez využití ZZT). Výkon VZT v jídelně ani v kuchyni nebyl zjištěn, jedná se o jednotky z roku 1993, které jsou za hranici své životnosti. Jídelna je otevřena každý všední den na oběd od 11:15 do 14:00 a na večeře od 17:00 do 17:30, tj. cca 3 hodiny denně. Kuchyň je v provozu každý všední den od 6:00 do 15:00 (popř. 17:30), provoz VZT uvažován 4 hodiny denně.

V hygienických zázemích a v šatně jsou instalovány ventilátory pro odtah znehodnoceného vzduchu. Předpokládaná spotřeba elektrické energie na větrání je na základě odhadu provozní doby stanovena v následující tabulce.

Tabulka č. 4: Stanovení spotřeby elektrické energie na větrání ve stávajícím stavu

Spotřebič elektrické energie - větrání	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
VZT kuchyň	2	1,1	2,2	1044	2 297	8,27
VZT jídelna	2	1,1	2,2	783	1 723	6,20
Ventilátory šatna	1	0,3	0,3	440	132	0,48
Ventilátory WC	2	0,03	0,06	440	26	0,10
<b>Celkem</b>	<b>7</b>		<b>4,76</b>		<b>4 178</b>	<b>15,04</b>

### 3.4.5 Osvětlení

Osvětlovací soustava je v předmětné budově tvořena převážně lineárními zářivkami (v učebnách, kabinetech), na chodbách jsou instalovány kompaktní zářivky. Většina ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně, v šatnách je zhasínání zajištěno pomocí časového spínače. Celkový příkon osvětlovací soustavy je dle revizní zprávy 31,4 kW, hodnoty intenzity osvětlení dle měření z roku 2009 vyhovují požadavkům ČSN.

Odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 5: Stanovení spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení

Spotřebič elektrické energie - osvětlení	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
Osvětlení celkem	-	-	31,4	630	19 782	71,2

### 3.4.6 Ostatní spotřebiče energie

Mezi ostatní spotřebiče elektrické energie v budově patří zejména kancelářské a vyučovací zařízení, tj. PC, monitory, tiskárny a běžné kancelářské elektrospotřebiče. Dalšími významnými spotřebiči v budově jsou kuchyňské spotřebiče. Dle revizní zprávy jsou v budově instalovány elektrospotřebiče o celkovém příkonu 185,4 kW.



Odborný odhad spotřeby elektrické energie na ostatních spotřebičích vychází z celkové průměrné roční spotřeby elektrické energie po odečtení spotřeby elektřiny na přípravu TV, větrání a na osvětlení a je uveden v následující tabulce.

*Tabulka č. 6: Stanovení spotřeby elektřiny na ostatní spotřebu*

Spotřebič elektrické energie - ostatní	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
Ostatní spotřebiče - PC, monitory, tiskárny, kuchyňské spotřebiče	-	-	185,4	-	35 776	<b>128,8</b>

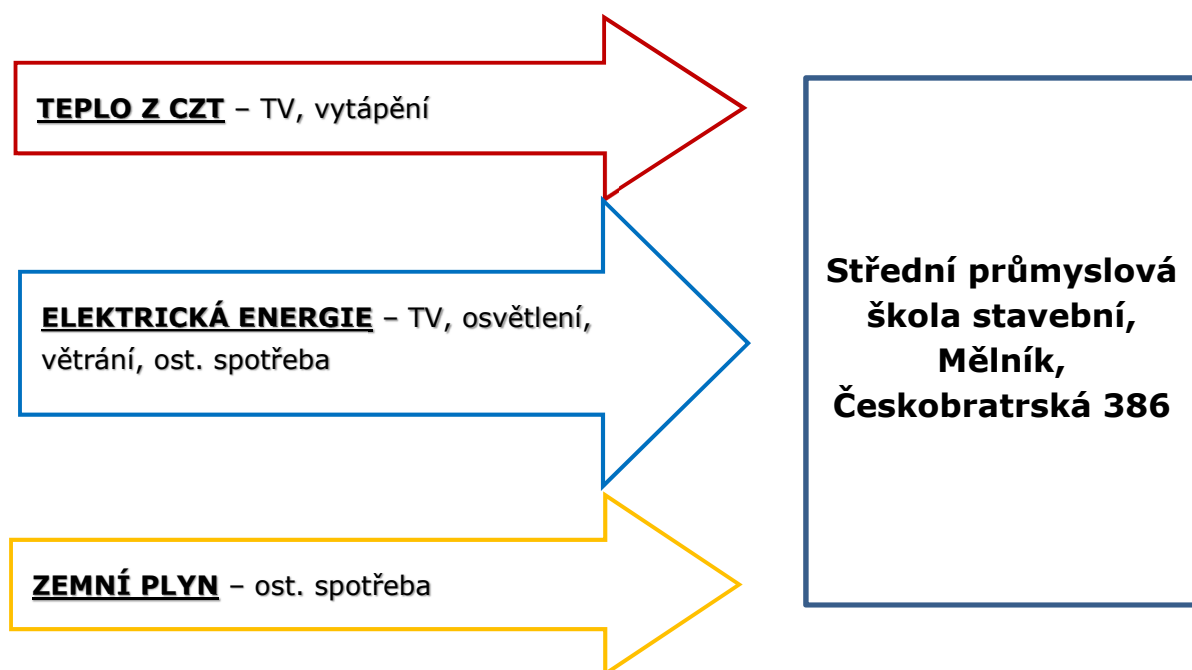
Kuchyňské spotřebiče dále spotřebovávají zemní plyn. Spotřeba zemního plynu těmito spotřebiči vychází z průměru spotřeb zemního plynu za poslední 3 roky provozu a je uvedena v následující tabulce.

*Tabulka č. 7: Stanovení spotřeby plynu na ostatní spotřebu*

Spotřebič plynu - ostatní	Spotřeba plynu	
	kWh/rok	GJ/rok
kuchyňské spotřebiče	17 636	<b>63,5</b>

### 3.5 Údaje o energetických vstupech

#### 3.5.1 Sledované energetické vstupy



Obr. 5: Informativní tok uvažovaných energií v budově

#### 3.5.2 Parametry primárních energetických vstupů

##### Teplo z CZT

Objekt je prostřednictvím výměňkové stanice napojen na dodávku tepelné energie dodavatele ČEZ, a.s., Elektrárna Mělník. V Elektrárně Mělník je spalováno hnědé uhlí. Teplo z CZT je v budově využíváno pro vytápění a přípravu teplé vody.

##### Elektrická energie

Předmětná budova je napojena na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. V budově se nachází jedno odběrné místo elektrické energie s hodnotou jističe 3x160 A, instalovaný elektroměr je dvoutarifní (produkt KRSTŘ, sazba C25d dodavatele CENTROPOL ENERGY, a.s.). Elektrická energie se v předmětné budově využívá pro ohřev teplé vody, větrání, pro umělé osvětlení a ostatní spotřebu.

##### Zemní plyn

Zemní plyn do budovy je dodáván společností Pragoplyn, a.s. V objektu je jedno odběrné místo zemního plynu. Zemní plyn v objektu slouží pouze pro přípravu jídel v kuchyni. Výhřevnost zemního plynu byla uvažována hodnotou 34,05 MJ/m<sup>3</sup>.

### **3.5.3 Energetické vstupy za sledované období**

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií do budovy. Hodnoty zemního plynu jsou použity z fakturačních dokladů za roky 2012/2013, 2013/2014 a 2014/2015. Faktury za elektrickou energii a teplo byly dodány kompletně pouze za roky 2013, 2014 a 2015.

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

*Tabulka č. 8: Energetické vstupy a výstupy za období 2013*

<b>Pro rok: 2013</b>						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	57,84	3,60	208,23	57,84	284,9
Teplo	GJ	1130,45	1,00	1130,45	314,01	440,1
Zemní plyn	MWh	15,78	3,60	56,81	15,78	20,9
Jiné plyny	MWh	-	-		-	-
Hnědé uhlí	t	-	-		-	-
Černé uhlí	t	-	-		-	-
Koks	t	-	-		-	-
Jiná paliva	t	-	-		-	-
TTO	t	-	-		-	-
LTO	t	-	-		-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-		-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-		-	-
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1395,50	387,64	745,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>1395,50</b>	<b>387,64</b>	<b>745,9</b>

*Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Tabulka upravena dle závazného vzoru od OPŽP k 70. výzvě.*

*Tabulka č. 9: Energetické vstupy a výstupy do budovy za období 2014*

<b>Pro rok: 2014</b>						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	62,71	3,60	225,75	62,71	270,7
Teplo	GJ	840,70	1,00	840,70	233,53	338,6
Zemní plyn	MWh	18,90	3,60	68,02	18,90	26,0
Jiné plyny	MWh	-	-		-	-
Hnědé uhlí	t	-	-		-	-
Černé uhlí	t	-	-		-	-
Koks	t	-	-		-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-		-	-
TTO	t	-	-		-	-
LTO	t	-	-		-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-		-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-		-	-
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1134,48	315,13	635,2
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>1134,48</b>	<b>315,13</b>	<b>635,2</b>

*Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Tabulka upravena dle závazného vzoru od OPŽP k 70. výzvě.*

*Tabulka č. 10: Energetické vstupy a výstupy do budovy za období 2015*

<b>Pro rok: 2015</b>						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	62,54	3,60	225,15	62,54	254,6
Teplo	GJ	910,00	1,00	910,00	252,78	381,1
Zemní plyn	MWh	18,23	3,60	65,64	18,23	25,1
Jiné plyny	MWh	-	-		-	-
Hnědé uhlí	t	-	-		-	-
Černé uhlí	t	-	-		-	-
Koks	t	-	-		-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-		-	-
TTO	t	-	-		-	-
LTO	t	-	-		-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-		-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-		-	-
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1200,78	333,55	660,8
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>1200,78</b>	<b>333,55</b>	<b>660,8</b>

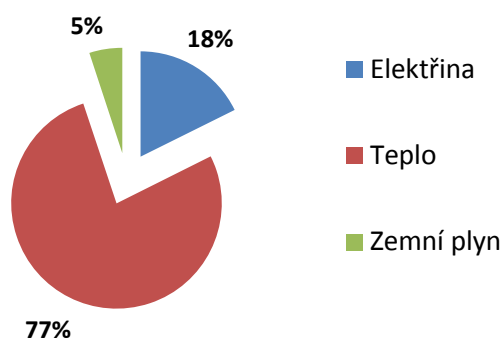
*Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Tabulka upravena dle závazného vzoru od OPŽP k 70. výzvě.*

Tabulka č. 11: Energetické vstupy a výstupy za průměrné období 2013-2015

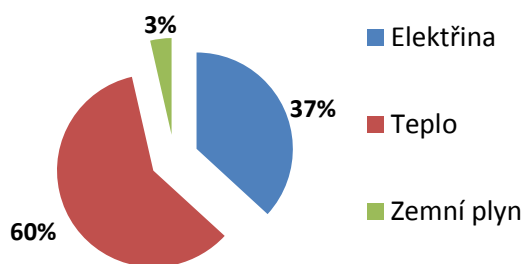
Průměr za tři roky						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	61,03	3,60	219,71	61,03	248,5
Teplo	GJ	960,38	1,00	960,38	266,77	402,2
Zemní plyn	MWh	17,64	3,60	63,49	17,64	24,2
Jiné plyny	MWh	-	-		-	-
Hnědé uhlí	t	-	-		-	-
Černé uhlí	t	-	-		-	-
Koks	t	-	-		-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-		-	-
TTO	t	-	-		-	-
LTO	t	-	-		-	-
Nafta	t	-	-		-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-		-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-		-	-
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1243,59	345,44	674,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>1243,59</b>	<b>345,44</b>	<b>674,9</b>

Pozn. : Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Cenová hladina je z roku 2015. Tabulka upravena dle závazného vzoru od OPŽP k 70. výzvě.

### Průměrná spotřeba energie



### Průměrné platby za energii



### 3.6 Vyhodnocení výchozího stavu

#### 3.6.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

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

Lokalita	Mělník
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období $t_{es}$	4,1 °C
Počet dní v topném období	229
Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.	

**Stávající tepelná ztráta předmětné budovy je 189,9 kW** při průměrné vnitřní teplotě celé budovy  $t_i = 19,1$  °C a přirozeném větrání objektu byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

#### 3.6.2 Model energetické potřeby budovy

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

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

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

Tabulka č. 12: Celkový opravný součinitel budovy

STANOVENÍ OPRAVNÝCH SOUČINITELŮ		SPŠ Stavební Mělník
<b>Celkový opravný součinitel</b>	<b>e</b>	<b>0,60</b>
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	$e_i$	0,87
vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	$e_t$	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	$e_d$	0,80
účinnost rozvodu	$h_o$	0,98
možnost regulace systému vytápění	$h_r$	0,95



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

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

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		SPŠ Stavební Mělník
<b>Celková tepelná ztráta objektu – stávající stav</b>	<b>kW</b>	<b>189,9</b>
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19,1
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota ( $t_{es}$ )	°C	4,1
Počet topných dnů	dny	229
Počet denostupňů	K.dny	3 435
Celkový opravný součinitel	-	0,60
<b>Potřeba tepla na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>1083,7</b>
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	116,8
Účinnost zdroje tepla	-	98%
<b>Spotřeba energie na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>986,7</b>

**Teoretická potřeba tepla na vytápění** budovy ve stávajícím stavu je **1083,7 GJ/rok**, to odpovídá 301,0 MWh/rok.

### 3.6.3 Využití tepelných zisků

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

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

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	11 308	40,7
Tepelné zisky ze slunečního záření	21 128	76,1
<b>Celkové tepelné zisky</b>	<b>32 436</b>	<b>116,8</b>

### 3.6.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Po odečtení uvažovaných tepelných zisků činí **teoretická potřeba tepla** na vytápění ve výchozím stavu **966,9 GJ/rok**. Při uvažování účinnosti předání tepla z CZT 98 % je **teoretická spotřeba energie na vytápění v 986,7 GJ/rok**.

Pro verifikaci výpočtového modelu objektu byl proveden přepočet skutečné spotřeby tepla pro vytápění v hodnocených letech 2013, 2014 a 2015 na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí denostupňové metody. Měsíční klimatická data byla převzata z údajů ČHMÚ pro **Středočeský kraj**.

Porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou je provedeno v tabulce č. 15. Od fakturovaných spotřeb v jednotlivých letech byla odečtena spotřeba tepla pro přípravu teplé vody dle kapitoly 3.4.2 (tabulka č. 3).

*Tabulka č. 15: Skutečná spotřeba tepla v budově během topných období přepočtená na dlouhodobý průměr*

Rok	2013	2014	2015	<b>DDP</b>
Roční spotřeba tepla na vytápění v objektu [GJ/rok]	1041,9	752,1	821,4	<b>964,3</b>
Počet denostupňů °D (19,1 °C)	3 562	2 752	2 973	<b>3435</b>

*Tabulka č. 16: Porovnání fakturované a modelové spotřeby tepla, resp. podílu tepla připadajícího na předmětnou budovu*

<i>Skutečná spotřeba tepla (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok - DDP)</i>	<i>Vypočtená spotřeba tepla (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet) po odečtení tepelných zisků</i>	<i>Rozdíl (účetní doklady x model)</i>
<i>GJ/rok</i>	<i>GJ/rok</i>	<i>%</i>
964,3	986,7	<b>2,3%</b>

Teoretická spotřeba energie vypočtená z energetického modelu budovy se od skutečné spotřeby tepla na vytápění budovy přepočtené na teplotně průměrný rok (DDP) liší o 2,3 %. Výpočtový model tedy dobře popisuje energetické chování budovy.

**Pro další výpočty a energetické bilance bude použita teoretická spotřeba energie na vytápění budovy ve stávajícím stavu 986,7 GJ/rok, což odpovídá 274,1 MWh/rok.**

### 3.6.5 Energetická bilance stávajícího stavu

V následující tabulce je stávající roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu. Ceny energií byly stanoveny dle posledních doložených faktur (rok 2015). Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 17: Stávající roční energetická bilance předmětu EP

ř.	Ukazatel	Energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
<b>1</b>	<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1358,4</b>	<b>377,3</b>	<b>723</b>
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie ( ř.1+ř.2)	1358,4	377,3	723
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0
<b>5</b>	<b>Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)</b>	<b>1358,4</b>	<b>377,3</b>	<b>723</b>
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	67,3	18,7	28
<b>7</b>	<b>Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)</b>	<b>986,7</b>	<b>274,1</b>	<b>413</b>
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0
<b>9</b>	<b>Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	15,0	4,2	17
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0
<b>12</b>	<b>Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>
<b>13</b>	<b>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>

Pozn.: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH.

### 3.6.6 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

**Změnou oproti stávajícímu stavu je navýšení spotřeby tepla na vytápění vlivem zvýšení intenzity větrání v učebnách (instalace VZT).**

Dotační titul jmenované prioritní osy 5 umožňuje vytvořit výchozí stav objektu, ve kterém je do dodržen požadavek na způsob větrání (tzn. teoretický modelový stav objektu). Potřebu tepla na pokrytí tepelné ztráty vyhovujícího větrání kryje v teoretickém modelu stávající zdroj tepla na vytápění prostřednictvím otopné soustavy. Větrání je v tomto modelovém stavu předpokládáno přirozené.

V budově se nachází celkem 18 učeben, ve všech dojde k instalaci nuceného větrání se zpětným získáváním tepla. Dále je navrženo větrat sborovnu učitelů ve 2NP. Učebny mají kapacitu 15-30 žáků plus učitel, sborovna (celkem kapacita učeben 438 žáků + 18 učitelů, kapacita sborovny 22 učitelů) Pro učebny bylo stanoveno množství větracího vzduchu 20 m<sup>3</sup>/h na žáka + 25-70 m<sup>3</sup>/h na učitele, celkem je nutno třídy větrat intenzitou 9830 m<sup>3</sup>/h. Třídy jsou v průběhu školního roku obsazeny cca 7 hodin denně (od 8 do 15 hodin). Ve výpočtu je uvažováno s nesoučasností využití tříd 0,5.

Jídelnu bylo vypočteno větrat s intenzitou 3290 m<sup>3</sup>/h, provoz byl uvažován denně včetně letních prázdniny od 11 do 14 hodin a nebylo zde uvažováno s nesoučasností provozu.

Kuchyňský provoz je nutno větrat intenzitou 8000 m<sup>3</sup>/h, provoz byl uvažován denně včetně letních prázdnin od 9 do 13 hodin a nebylo zde uvažováno s nesoučasností provozu.

Tabulka č. 18: Potřeba tepla pro zajištění odpovídajících parametrů dostatečného množství větracího vzduchu ve výchozím stavu

VÝPOČET SPOTŘEBY TEPLA NA POKRYTÍ TEPELNÉ ZTRÁTY PŘIROZENÝM VĚTRÁNÍM				
Větraný prostor	Výměna vzduchu	Potřeba tepla na ohřev vzduchu	Účinnost výroby tepla (stávající zdroj tepla)	Spotřeba tepla na ohřev větracího vzduchu
	m <sup>3</sup> /h	GJ/rok	%	GJ/rok
Učebny	9 830	88,6	98%	90,4
Jídelna	3 290	22,7	98%	23,2
Kuchyň	8000	82,5	98%	84,2
<b>Celkem</b>	<b>21 120</b>	<b>193,7</b>	<b>98%</b>	<b>197,7</b>

Vzhledem k tomu, že výměna vzduchu byla částečně zajištěna již ve stávajícím stavu objektu, musel být původní energetický model upraven tak, aby byl omezen vliv větrání prostor, které budou nově větrány nuceným způsobem. V učebnách, kuchyni a jídelně byla snížena násobnost výměny vzduchu na hygienické minimum v době mimo provoz/užívání, aby k ní mohla být přičtena nucená výměna vzduchu v době provozu. Upravený energetický model je uveden v následující tabulce:

Tabulka č. 19: Potřeba tepla objektu vypočtená z upraveného energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		SPŠ Stavební Mělník
<b>Celková tepelná ztráta objektu – výchozí stav</b>	<b>kW</b>	<b>178,4</b>
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19,1
Počet denostupňů	K.dny	3 435
Celkový opravný součinitel	-	0,60
<b>Potřeba tepla na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>1018,0</b>
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	116,8
Účinnost zdroje tepla	-	98%
<b>Spotřeba energie na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>919,6</b>
<b>Spotřeba energie na větrání učeben (z tabulky 18)</b>	<b>GJ</b>	<b>197,7</b>
<b>Celková spotřeba energie na vytápění budovy ve výchozím stavu</b>	<b>GJ</b>	<b>1117,3</b>

Vzhledem k nemožnosti splnit požadavky vyhlášky 410/2005 Sb. je nutné počítat s nuceným větráním pomocí ventilátorů. Spotřebu energie umožňuje dotační program OPŽP prioritní osy 5 – Energetické úspory započítat již do výchozího stavu.

Spotřeba elektrické energie pro provoz ventilátorů potřebnou pro transport uvedeného množství vzduchu je vyčíslena na základě projektových příkonů ventilátorů v pracovním bodě a době provozu. Přepočet spotřeby energie ve výchozím stavu je uveden v následující tabulce. Ve výchozím stavu je vypočtena **spotřeba elektrické energie na větrání na 37,8 GJ/rok**.

Tabulka č. 20: Spotřeba elektrické energie na větrání ve výchozím stavu

Spotřebič elektrické energie - větrání	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
VZT učebny - nová	2	2,15	4,3	756	3 251	11,70
VZT jídelna – nová	2	0,80	1,6	783	1 253	4,51
VZT kuchyň - nová	2	2,79	5,6	1044	5 823	20,96
Ventilátory šatna	1	0,30	0,3	440	132	0,48
Ventilátory WC	2	0,03	0,06	440	26	0,10
Celkem	7		7,538		<b>7 235</b>	<b>37,75</b>

Na základě výše zmíněného je vytvořena výchozí roční energetická bilance k níž se stanovují úspory navržených opatření.

**Ve výchozím stavu se dále díky zateplení půdy mění plocha obálky budovy a s tím souvisí i změna požadovaného průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy.**

Tabulka č. 21: Průměrný součinitel prostupu tepla objektu ve výchozím stavu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – VÝCHOZÍ STAV		
A – plocha systémové hranice zóny	5 510,0	m <sup>2</sup>
H <sub>t</sub> – měrná ztráta prostupem	8 083,5	W/K
U <sub>em,N,20</sub> – průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,44	W/(m <sup>2</sup> K)
U <sub>em,rec,20</sub> – průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,33	W/(m <sup>2</sup> K)
<b>U<sub>em</sub> – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla</b>	<b>1,47</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>
<b>Klasifikační ukazatel CI</b>	<b>3,32</b>	<b>G - Mimořádně ne hospodárná</b>

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

### 3.6.7 Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

**Tato bilanční tabulka a neodpovídá stávajícímu stavu objektu, pouze ideovému modelu, ve kterém dochází k dodržení způsobu větrání dle vyhlášky 410/2005 Sb.**

Tabulka č. 22: Výchozí roční energetická bilance předmětu EP

ř.		Energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1511,7</b>	<b>419,9</b>	<b>803</b>
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie ( ř.1+ř.2)	1511,7	419,9	803
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0
5	<b>Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)</b>	<b>1511,7</b>	<b>419,9</b>	<b>803</b>
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	69,9	19,4	29
7	<b>Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)</b>	<b>1117,3</b>	<b>310,4</b>	<b>468</b>
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0
9	<b>Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>
10	<b>Spotřeba energie na větrání (z ř.5)</b>	<b>37,7</b>	<b>10,5</b>	<b>43</b>
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0
12	<b>Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>
13	<b>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>

Pozn.: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH.



## 4 Navrhovaná opatření

### 4.1 Zateplení obálky budovy

Zateplení obálky budovy zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády
2. Výměna oken u schodišťového prostoru
3. Zateplení střech

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

- u zateplení minerální vlnou s přírážkou na vlhkost  $Z_{TM-V} = 0,1$
- u zateplení pěnovým polystyrenem s přírážkou na vlhkost  $Z_{TM-V} = 0,02$
- u zateplení šikmé střechy s přírážkou na nehomogenity (krokve)  $Z_{TM-N} = 0,2$
- u zateplení příhradové střechy s přírážkou na nehomogenity (vazníky)  $Z_{TM-N} = 0,2$
- 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

Navrhované opatření představuje zateplení vnějšího dosud nezatepleného obvodového pláště certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem. Obvodové zdivo je doporučeno zateplit tepelným izolantem, např. pěnovým polystyrenem EPS 70F tloušťky **180 mm** s tepelnou vodivostí  $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ , s ohledem na požární bezpečnost je nutné řešit požární pásy z minerální vlny se stejnými parametry. Původní zateplení severovýchodní fasády vnitrobloku je navrženou strhnout a nahradit novým kontaktním zateplovacím systémem popsáním výše, ostatní již zateplené fasády zůstanou zachovány (100 mm pěnového polystyrenu).

Štít severozápadní fasády, která částečně přiléhá k sousední budově, bude zateplen stejnou tepelnou izolací z pěnového polystyrenu v tloušťce pouze 80 mm s  $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ . **Nebude** tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011), bude se jednat o **neuznatelný náklad**.

Dále je doporučeno zateplit suterénní stěny např. polystyrenem EPS Perimetr tloušťky **160 mm** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$  ve výšce od podlahy na zemině po parapet okna.

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

#### **4.1.2 Dílčí výměna oken**

Návrh opatření počítá s výměnou nekvalitně těsnících oken (u schodišťového prostoru, soc. zařízení v 1PP, dílny) za okna nová s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla oken maximálně  $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Bude tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011).

#### **4.1.3 Dílčí výměna dveří**

Návrh opatření počítá s výměnou dosud nevyměněných dveří za dveře nové plné/s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla celých dveří maximálně  $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Bude tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011).

#### **4.1.4 Zateplení střech**

Ploché střechy budovy je navrženo zateplit shora na stávající souvrství tepelnou izolací z pěnového polystyrenu s tepelnou vodivostí  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  (EPS 150S) v tloušťce **300 mm**.

Střechu tvořenou příhradovým nosníkem je navrženo zateplit mezi vazníky nad nový akustický podhled tepelnou izolací z minerální vlny s tepelnou vodivostí  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  v tloušťce **360 mm**.

Šikmou střechu hlavní budovy je navrženo zateplit mezi a pod krokve tepelnou izolací z minerálních vláken s tepelnou vodivostí  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  v tloušťce **380 mm**.

#### **4.1.5 Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplení obálky budovy**

**Investiční náklady na realizaci zateplení\*: 9 749,2 tis. Kč s DPH**

*\*Pozn.: Investiční náklady vycházejí z maximálních způsobilých výdajů na m<sup>2</sup> zateplované konstrukce obálky budovy dle aktuálních Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2014-2020, verze 10.0.*

**Úspora energie po realizaci kompletního zateplení: 133,4 MWh/rok  
480,4 GJ/rok**

**Úspora ročních provozních nákladů: 201,2 tis. Kč/rok**

## 4.2 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

### 4.2.1 Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla

**Stávající způsob větrání tříd – přirozené větrání otvíravými okny – není schopen zajistit hygienické požadavky na kvalitu vnitřního prostředí,** zejména maximální přípustnou koncentraci CO<sub>2</sub> v obytných prostorách. V učebnách se proto navrhuje **systém nuceného rovnotlakého větrání** se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a **se zpětným získáváním tepla** z odpadního vzduchu – tj. ve všech osmnácti učebnách budovy a ve sborovně.

Větrání **učeben** nové budovy bude zajišťovat jedno centrální zařízení s jmenovitým průtokem **9 830 m<sup>3</sup>/hod**. Průměrná roční účinnost rekuperace je rotačního výměníku je dle EN 308 minimálně **81 %**. Tato jednotka bude umístěna na střeše garáží ve vnitrobloku. Odvod a přívod vzduchu bude prováděn skrz fasádu, popř. střechu objektu. Dohřev přívodního vzduchu bude zajišťovat topná větev z otopné soustavy.

**V kuchyni a jídelně, kde je vzduchotechnické zařízení za hranicí své životnosti, jsou navrženy nové vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla.**

V **kuchyni** se jedná o zařízení se jmenovitým průtokem **8000 m<sup>3</sup>/hod**, průměrná roční účinnost rekuperace je rotačního výměníku je dle EN 308 minimálně **78 %**. Tato jednotka bude umístěna na místě stávající strojovny vzduchotechniky ve vnitrobloku (původní strojovna bude zrušena a nahrazena novou) a odvod a přívod vzduchu bude prováděn skrz fasádu. Dohřev přívodního vzduchu bude zajišťovat topná větev z otopné soustavy.

V **jídelně** se jedná o zařízení se jmenovitým průtokem **3 290 m<sup>3</sup>/hod**, průměrná roční účinnost rekuperace je rotačního výměníku je dle EN 308 minimálně **84 %**. Tato jednotka bude umístěna ve výměňkové stanici v suterénu, odvod a přívod vzduchu bude prováděn skrz fasádu. Dohřev přívodního vzduchu bude zajišťovat topná větev z otopné soustavy.

Systém všech VZT jednotek bude regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím IR senzorů.

**Investiční náklady na instalaci VZT systému se ZTZ\*: 10 222,1 tis. Kč**

*\*Pozn.: Investiční náklady vycházejí z maximálních způsobilých výdajů u realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla pro budovy pro výchovu a vzdělávání (v Kč/m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>) dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2014-2020, verze 10.0.*

**Úspora energie po realizaci VZT systému se ZTZ: 48,4 MWh/rok**

**174,3 GJ/rok**

**Úspora ročních provozních nákladů: 73,0 tis. Kč/rok**

**Provozní náklady na provádění servisu VZT zařízení: 10,0 tis. Kč s DPH/rok**

#### **4.2.2 Vyregulování otopné soustavy**

Vyregulování otopné soustavy bude provedeno v rámci rekonstrukcí výměňkové stanice, na kterou je plánován projekt. Stávající stanice jsou již za hranicí životnosti a je třeba je vyměnit za novou se sofistikovanějším způsobem regulace, účinnějším výměníkem a výkonem odpovídajícím tepelné ztrátě předmětných budov.

V navrhovaném stavu bude řízení výměňkových stanic probíhat automaticky pomocí ekvitermní regulace. Ekvitermní křivku je nutno nastavit na navrhovaný stav již zateplené budovy tak, aby objekt nebyl přetápěn. Dále je třeba nastavit útlumy v době mimo provoz budovy.

#### **Investiční náklady na realizaci:**

**10,0 tis. Kč s DPH**

Úsporu energie související se zregulováním výměňkové stanice nelze vyčíslit. Přínos opatření spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených stavebních a technických opatření.

#### **4.2.3 Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v místnostech v letním období**

V rámci projektu je doporučeno řešit opatření související s prevencí proti letnímu přehřívání. Jedná se o instalaci prvků aktivní nebo pasivní ochrany na okna proti slunečnímu záření (venkovní žaluzie).

Investiční náklady ani úspora realizací daného opatření nebyly vyčíslvány. Jedná se o opatření, které vede ke zlepšení vnitřního prostředí budovy a není předmětem dotačního titulu.

#### **4.2.4 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 v opatření pro předmětnou budovu:

## Energetický management budovy Střední průmyslové školy stavební, Mělník, Českobratrská 386

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro budovu školy, z hlediska hospodárnosti a efektivity se ale jeví jako vhodné zahrnout do společného energetického hospodářství více objektů ve správě Středočeského kraje.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti** (zateplení, výměna zbylých oken, instalace nuceného větrání s rekuperací) 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. 23: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu*

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



## Návrh koncepce energetického managementu:

### 1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem 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. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla (plynové kotle, elektrické zásobníkové ohřívače), rozvodů tepla, elektrických kancelářských spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech.

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

V případě budovy školy se jedná o měsíční odečet spotřeb tepla z CZT, který zde slouží pro vytápění a přípravu TV.

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



Obr. 6: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV

*Tabulka č. 24: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV v budově školy*

MĚSÍC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VYTÁPĚNÍ (GJ)	84,2	68,0	55,5	30,1	2,3	0,0	0,0	0,0	17,1	54,1	75,9	75,4
TV (GJ)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
CELKEM (GJ)	91,6	75,4	62,9	37,4	9,7	7,4	7,4	7,4	24,5	61,5	83,2	82,8

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

Celková roční spotřeba tepla z CZT pro vytápění a přípravu teplé vody vypočtena pro dlouhodobý průměr by se v novém navrhovaném stavu měla pohybovat okolo 551,2 GJ/rok.

#### **4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vodného.**

V budově školy by bylo vhodné provádět měsíční odečty spotřeby vodného a dle prvních měsíčních měření stanovit průměrnou spotřebu vodného a tyto naměřené spotřeby nepřekračovat.

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.

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

V daném odběrném místě elektrické energie by hodnoty odečtů neměly překročit:

Vysoký tarif	prázdniny	3,35 MWh/měsíc
	školní rok	4,46 MWh/měsíc
Nízký tarif	prázdniny	0,94 MWh/měsíc
	školní rok	0,99 MWh/měsíc

Hodnoty vycházejí z průměru odběru posledních tří let, během následujících let se může odběr lišit. Vždy je ale dané spotřeby nutné porovnat s aktuálním provozem budovy a na základě toho vyhodnocovat, zda nedošlo k významnému překročení.

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

#### **6. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby zemního plynu.**

Zemní plyn v budově je využíván pro plynové spotřebiče v kuchyňském provozu. Průměrná spotřeba za poslední tři roky je 63,5 GJ, tj. 1806 m<sup>3</sup>/rok. Dle těchto naměřených hodnot by se měsíční odečet měl pohybovat okolo 150 m<sup>3</sup>/měsíc.

## 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.
- 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 proškolení uživatelů budovy tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií.

### V oblasti spotřeby energie na vytápění:

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

### V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

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

**10 tis. Kč s DPH/rok**

## **Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:**

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

### 4.3 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

#### 4.3.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

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

Tabulka č. 25: Průměrný součinitel prostupu tepla objektu po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – PO REALIZACI		
A - plocha systémové hranice zóny	5 510,0	m <sup>2</sup>
$H_t$ – měrná ztráta prostupem	2 338,3	W/K
$U_{em,N,20}$ – průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,44	W/(m <sup>2</sup> K)
$U_{em,rec,20}$ – průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,33	W/(m <sup>2</sup> K)
<b><math>U_{em}</math> – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla</b>	<b>0,42</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>
<b>Klasifikační ukazatel CI</b>	<b>0,96</b>	<b>C - Vyhovující</b>

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

#### 4.3.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 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 posudku.

#### 4.4 Dílčí energetická bilance - zateplení

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve stávajícím stavu a po realizaci **zateplení budovy**.

Tabulka č. 26: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu – stávající bilance			Po realizaci projektu - zateplení		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
<b>1</b>	<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1358,4</b>	<b>377,3</b>	<b>723</b>	<b>878,1</b>	<b>243,9</b>	<b>522</b>
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1358,4	377,3	723	878,1	243,9	522
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
<b>5</b>	<b>Konečná spotřeba paliv a energie v objektu</b>	<b>1358,4</b>	<b>377,3</b>	<b>723</b>	<b>878,1</b>	<b>243,9</b>	<b>522</b>
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
<b>7</b>	<b>Spotřeba energie na vytápění</b>	<b>986,7</b>	<b>274,1</b>	<b>413</b>	<b>506,3</b>	<b>140,6</b>	<b>212</b>
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
<b>9</b>	<b>Spotřeba energie na přípravu teplé vody</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>
10	Spotřeba energie na větrání	15,0	4,2	17	15,0	4,2	17
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
<b>12</b>	<b>Spotřeba energie na osvětlení</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>
<b>13</b>	<b>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>

Pozn.: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH.

#### **4.5 Dílčí energetická bilance – nucené větrání s rekuperací**

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím + zatepleném stavu a po realizaci **nuceného větrání s rekuperací**.

*Tabulka č. 27: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu*

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu – výchozí stav + zateplení			Po realizaci projektu – nucené větrání s rekuperací		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
<b>1</b>	<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1031,4</b>	<b>286,5</b>	<b>602</b>	<b>857,1</b>	<b>238,1</b>	<b>529</b>
2	Změna zásob paliv	1358,4	377,3	878	0,0	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1031,4	286,5	602	857,1	238,1	529
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	480	0,0	0,0	0
<b>5</b>	<b>Konečná spotřeba paliv a energie v objektu</b>	<b>1031,4</b>	<b>286,5</b>	<b>602</b>	<b>857,1</b>	<b>238,1</b>	<b>529</b>
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
<b>7</b>	<b>Spotřeba energie na vytápění</b>	<b>636,9</b>	<b>176,9</b>	<b>267</b>	<b>462,6</b>	<b>128,5</b>	<b>194</b>
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
<b>9</b>	<b>Spotřeba energie na přípravu teplé vody</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>
10	Spotřeba energie na větrání	37,7	10,5	43	37,7	10,5	43
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
<b>12</b>	<b>Spotřeba energie na osvětlení</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>
<b>13</b>	<b>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>

*Pozn.: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH. V ř. 7 a 10 je navýšená spotřeba energie ve výchozím stavu dle kapitoly 3.6.6.*



## 4.6 Celková energetická bilance

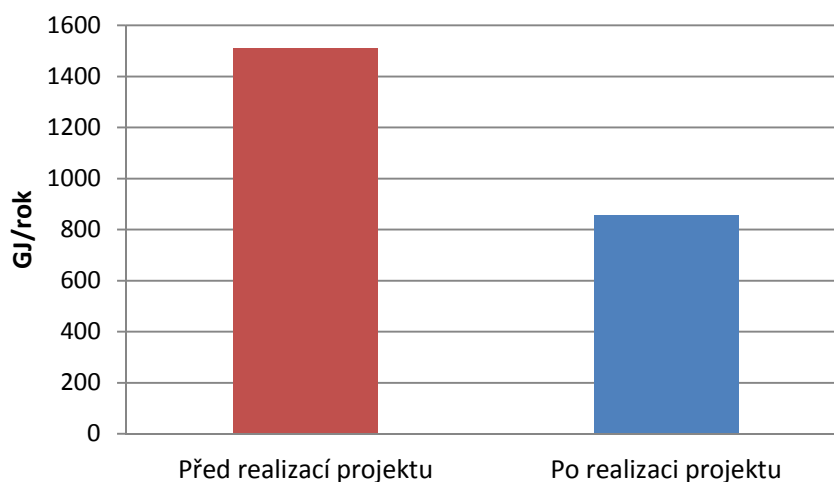
V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

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

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1511,7</b>	<b>419,9</b>	<b>803</b>	<b>857,1</b>	<b>238,1</b>	<b>529</b>
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1511,7	419,9	803	857,1	238,1	529
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	<b>Konečná spotřeba paliv a energie v objektu</b>	<b>1511,7</b>	<b>419,9</b>	<b>803</b>	<b>857,1</b>	<b>238,1</b>	<b>529</b>
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	69,9	19,4	29,3	56,8	15,8	24
7	<b>Spotřeba energie na vytápění</b>	<b>1117,3</b>	<b>310,4</b>	<b>468</b>	<b>462,6</b>	<b>128,5</b>	<b>194</b>
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
9	<b>Spotřeba energie na přípravu teplé vody</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>	<b>93,2</b>	<b>25,9</b>	<b>42</b>
10	Spotřeba energie na větrání	37,7	10,5	43	37,7	10,5	43
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
12	<b>Spotřeba energie na osvětlení</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>	<b>71,2</b>	<b>19,8</b>	<b>81</b>
13	<b>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>	<b>192,3</b>	<b>53,4</b>	<b>170</b>

Pozn.: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH. V ř. 7 a 10 je navýšená spotřeba energie ve výchozím stavu dle kapitoly 3.6.6.

### Spotřeba energií po realizaci projektu



#### **4.6.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu**

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke snížení celkové roční spotřeby energií v budově ve výši **654,7 GJ/rok**, tj. **181,8 MWh/rok**. To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 43,3 % 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 49,6 %.**

**Celkové investiční náklady byly odhadnuty ve výši 19 981,3 tis. Kč vč. DPH** a vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů definovaných poskytovatelem dotace.

**Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 274,2 tis. Kč/rok vč. DPH**, s přihlédnutím k provozním výdajům se jedná o úsporu nákladů **254,2 tis. Kč/rok**.

## 5 Ekologické vyhodnocení

Posouzení ekologické proveditelnosti pro hodnocení variant opatření v rámci tohoto energetického posudku se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant.

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.

### 5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává **elektrická energie, zemní plyn** a teplo z CZT z Mělnické elektrárny, kde se spaluje **hnědé uhlí**.

Tabulka č. 29: Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

	Typ paliva/energie	Výchozí stav	Navrhovaný stav
		GJ/rok	GJ/rok
<b>Zateplení</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	219,7	219,7
	Hnědé uhlí*	1194,7	661,0
<b>Nucené větrání s rekuperací</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	242,4	242,4
	Hnědé uhlí*	806,1	612,4
<b>Celkem</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	242,4	242,4
	Hnědé uhlí*	1339,8	612,4

Pozn.: \*Do spotřeby hnědé uhlí je započtena tepelná ztráta teplovodu, jeho účinnost byla odhadnuta na 90 %.

Tabulka č. 30: Emisní koeficienty použitých paliv

Znečišťující látka	Zemní plyn [kg/GJ]	Elektrická energie [kg/GJ]	Hnědé uhlí (CZT) [kg/GJ]
TZL	0,001	0,010	0,564
SO <sub>2</sub>	0,000	0,234	1,205
NO <sub>x</sub>	0,047	0,158	0,170
VOC	0,000	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	55,400	281,000	99,100
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000

V následujících tabulkách je vyčíslena změna produkce emisí znečišťujících látek po realizaci dílčích opatření.

*Tabulka č. 31: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu - zateplení*

<b>Zateplení</b>			
<b>Znečišťující látky</b>	<b>Výchozí stav</b>	<b>Posuzovaný návrh</b>	<b>Rozdíl</b>
	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>
<b>TZL</b>	0,6761	0,3751	<b>0,3010</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	1,4913	0,8480	<b>0,6433</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,2413	0,1503	<b>0,0910</b>
<b>VOC</b>	0,0002	0,0002	<b>0,0000</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,2715	0,1511	<b>0,1204</b>
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0,1698	0,0946	<b>0,0753</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	183,6520	130,7583	<b>52,8938</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	0,0000	0,0000	<b>0,0000</b>

*Tabulka č. 32: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu – nucené větrání s rekuperací*

<b>Nucené větrání s rekuperací</b>			
<b>Znečišťující látky</b>	<b>Výchozí stav</b>	<b>Posuzovaný návrh</b>	<b>Rozdíl</b>
	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>
<b>TZL</b>	0,4571	0,3479	<b>0,1092</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	1,0281	0,7948	<b>0,2334</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,1786	0,1456	<b>0,0330</b>
<b>VOC</b>	0,0002	0,0002	<b>0,0000</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,1840	0,1403	<b>0,0437</b>
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0,1152	0,0879	<b>0,0273</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	151,5172	132,3265	<b>19,1908</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	0,0000	0,0000	<b>0,0000</b>

*Tabulka č. 33: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu - celkem*

<b>Celkem – zateplení + nucené větrání s rekuperací</b>			
<b>Znečišťující látky</b>	<b>Výchozí stav</b>	<b>Posuzovaný návrh</b>	<b>Rozdíl</b>
	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>	<b>t/rok</b>
<b>TZL</b>	0,7581	0,3479	<b>0,4102</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	1,6714	0,7948	<b>0,8767</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,2696	0,1456	<b>0,1240</b>
<b>VOC</b>	0,0002	0,0002	<b>0,0000</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,3044	0,1403	<b>0,1641</b>
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0,1904	0,0879	<b>0,1026</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	204,4110	132,3265	<b>72,0846</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	0,0000	0,0000	<b>0,0000</b>

### 5.1.1 Produkce emisí CO<sub>2</sub> bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Pro hodnocení do 70. výzvy 5. prioritní osy OPŽP byla dále pro stanovení úspory emisí CO<sub>2</sub> hodnocena celková spotřeba elektrické energie bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. Uvažovaná spotřeba energie rozdělená po jednotlivých energonositelích je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 34: Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie - bez energie na technologické a ostatní procesy

	Typ paliva/energie	Výchozí stav	Navrhovaný stav
		GJ/rok	GJ/rok
<b>Zateplení</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	90,9	90,9
	Hnědé uhlí*	1194,7	661,0
<b>Nucené větrání s rekuperací</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	113,6	113,6
	Hnědé uhlí*	806,1	612,4
<b>Celkem</b>	Zemní plyn	63,5	63,5
	Elektrická energie	113,6	113,6
	Hnědé uhlí*	1339,8	612,4

Pozn.: \*Do spotřeby hnědého uhlí je započtena tepelná ztráta teplovodu, jeho účinnost byla odhadnuta na 90 %.

Tabulka č.35: Emise CO<sub>2</sub> výchozího stavu a stavu po realizaci projektu bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

	Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný	Rozdíl	
		t/rok	t/rok	t/rok	%
<b>Zateplení</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	147,4607	94,5669	52,8938	<b>36%</b>
<b>Nucené větrání s rekuperací</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	115,3259	96,1351	19,1908	<b>17%</b>
<b>Celkem</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	168,2197	96,1351	72,0846	<b>43%</b>

## 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.

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH. Výsledky ekonomického hodnocení jsou uvedeny v následujících tabulkách.

### 6.1 Dílčí ekonomické vyhodnocení – zateplení

Dílčí ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu na zateplení vychází z investičních nákladů na zateplení, vyregulování otopné soustavy a provozních nákladů na zavedení energetického managementu.

Tabulka č. 36: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu - zateplení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	<b>0</b>	<b>191 192</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	<b>-</b>	<b>10 735 160</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	<b>0</b>	975 924
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	9 759 236
náklady na přípojky	Kč	0	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>723 028</b>	<b>531 836</b>
z toho			
náklady na energii	Kč	0	-201 192
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	10 000
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4,0%
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doby návratnosti	Roky	-	<b>&gt;20</b>
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-8 136,80
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	<b>-8,3</b>

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 opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

## 6.2 Dílčí ekonomické vyhodnocení – nucené větrání s rekuperací

Dílčí ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu vychází z investičních nákladů na instalaci nuceného větrání s rekuperací a provozními náklady spojenými s provozem vzduchotechnické jednotky.

Tabulka č. 37: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu – nucené větrání s rekuperací

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	<b>0</b>	<b>62 996</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	<b>-</b>	<b>11 244 288</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	<b>0</b>	1 022 208
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	10 222 080
náklady na přípojky	Kč	0	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>602 204</b>	<b>539 208</b>
z toho			
náklady na energii	Kč	0	-72 996
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	10 000
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4,0%
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doby návratnosti	Roky	-	<b>&gt;20</b>
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-10 388,15
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	<b>-15,4</b>

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 opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.



### 6.3 Celkové ekonomické vyhodnocení projektu

Celkové ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu vychází z kompletních investičních nákladů projektu (zateplení + nucené větrání s rekuperací) a provozními náklady s ním spojené, vč. energetického managementu.

Tabulka č. 38: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu - celkem

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	<b>0</b>	<b>254 188</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	<b>-</b>	<b>21 979 448</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	<b>0</b>	1 998 132
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	19 981 316
náklady na přípojky	Kč	0	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>803 396</b>	<b>549 208</b>
z toho			
náklady na energii	Kč	0	-274 188
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	20 000
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4,0%
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doby návratnosti	Roky	-	<b>&gt;20</b>
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-18 524,95
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	<b>-11,2</b>

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 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 SPŠ Mělník 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 správě Středočeského kraje se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.**

**Tabulka č. 39: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC**

Opatření navržená energetickým posudkem		Investice	Úspora <sup>1)</sup>			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obálky budovy vč. Projektu	10 724 160	133,44	201 192	31,8%	NE
2.	Instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla	11 244 288	48,41	62 996	11,5%	NE
3.	Vyregulování otopné soustavy	11 000	0,00	0	0,0%	NE
4.	Instalace ochrany proti slunečnímu záření	0	0,00	0	0,0%	NE
5.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-10 000	0,0%	NE
<b>CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ</b>		<b>21 979 448</b>	<b>181,85</b>	<b>254 188</b>	<b>43,3%</b>	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		10 724 160	133,44	201 192	31,8%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0,00	0	0,0%	
Soubor ostatních opatření		11 255 288	48,41	52 996	11,5%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					419,92	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					286,49	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					286,49	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					238,08	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$					0,00	% (min. 15%)
(6) Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					-	let (max. 8,0)
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					0,00	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu					803,40	tis. Kč s DPH
<sup>1)</sup> úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
<b>ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:</b>						
1.	Úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)					NE
2.	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)					NE
3.	Roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

## 8 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posudku bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení 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 mají 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: 9.5.2017**

# PŘÍLOHY

## ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

### Střední průmyslová škola stavební, Českobratrská 386, Mělník

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

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

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

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

Příloha č. 6 – Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty

## 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: - nepřiděluje se -

**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 11

b) č.p./č.o.

5

c) část obce

Praha 5

d) obec

Praha

e) PSČ

150 21

f) e-mail

posta@kr-s.cz

g) telefon

257 280 111

**3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno**

708 910 95

**4. Údaje o statutárním orgánu**

a) jméno

Ing. Jitka Horáčková, ředitelka školy

b) kontakt

311 440 201

**5. Předmět energetického posudku**

a) název

Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386

b) adresa nebo  
umístění

Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1

c) popis předmětu EP

Objekt se nachází na parcele č. 835/1 v katastrálním území Mělník [692816].

Jedná se o třípodlažní částečně podsklepený objekt s půdní vestavbou s půdním pískem ve tvaru písmene U. Převážná část objektu je zastřešena valbovou a sedlovou střechou, menší část potom plochou střechou.

Budova má zděný stěnový konstrukční systém. Obvodový plášť je tvořen zdivem z plných cihel. Obvodové stěny kolem dvora (do vnitrobloku) jsou zatepleny tepelnou izolací z polystyrenu tloušťky cca 100 mm. Stropy jsou monolitické železobetonové trámové. Valbová střecha nad podélnou částí budovy má dřevěný vaznicový krov a keramickou taškovou krytinu. Sedlová střecha nad dvorní přístavbou má nosnou konstrukci z dřevěných sbíjených vazníků a krytinu z falcovaného plechu. Ploché střechy jsou jednoplášťové s krytinou z falcovaného plechu. Podlahy 1.PP v prostoru stravovacího provozu jsou zateplené pěnovým polystyrenem tl. 20 mm. Podlahy na terénu ve zbývajících částech objektu jsou bez tepelné izolace. Výplně okenních otvorů tvoří převážně plastová okna s izolačním dvojsklem a částečně též původní dřevěná zdvojená a špaletová okna. Dveře jsou převážně původní dřevěné plné a částečně nové plastové a ocelové prosklené.

Vytápění a příprava TV je řešeno pomocí tepla z CZT. Budova má vlastní tlakově nezávislou výměňkovou stanici umístěnou v suterénu budovy. V jídelně a kuchyni je instalována vzduchotechnická jednotka, zbytek prostorů je větrán přirozeně.

## 2. Část - Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu zateplení musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20% oproti původnímu stavu. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

### 2. Ekologická kritéria

Realizací projektu zateplení musí dojít k min. úspoře 20% emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>.

### 3. Ekonomická kritéria

-

### 4. Technická a ostatní kritéria

Viz Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

## 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností

Budova slouží jako střední škola stavební. V budově se nachází celkem 17 učeben, kabinety a kanceláře pedagogických pracovníků, dílny, kuchyň s jídelnou, šatny, hygienické zázemí a neobsazený byt školníka. Jedná o budovu s půdorysem ve tvaru písmene U. V suterénu budovy se nachází šatny, byt školníka, jídelna, kuchyně a sklady. Od 1NP do 3NP jsou učebny, kabinety, sborovny, dílny a sociální zařízení. Vyučovací hodiny probíhají každý všední den (kromě prázdnin) v pondělí – čtvrtek od 8:00 do 15:30 (popřípadě 16:25), v pátek od 8:00 do 14:00. Škola má kapacitu 250 žáků, v době zpracování posudku ji navštěvovalo 104 žáků bylo zde zaměstnáno 14 učitelů.

V objektu je celoročně v provozu školní jídelna s vlastní kuchyní. Jídelnu navštěvují i mimoškolní strávníci, je zde připravováno cca 280 obědů/den.

### 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

#### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-



roční výroba elektřiny	-	MWh			
roční výroba tepla	-	MWh			
roční spotřeba paliva	-	GJ/r			
<b>3. Spotřeba energie</b>					
<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	19,41	MWh/r	SZTE - hnědé uhlí
Vytápění	-	MW	310,35	MWh/r	SZTE - hnědé uhlí
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	25,89	MWh/r	SZTE, Elektřina
Větrání	0,005	MW	10,49	MWh/r	Elektřina
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Osvětlení	0,031	MW	19,78	MWh/r	Elektřina
Technologie	0,185	MW	53,41	MWh/r	Elektřina, ZP
Celkem	0,222	MW	419,92	MWh/r	CZT, Elektřina, ZP

#### 4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

##### 1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Doporučená řešení zahrnuje:

- Zateplení obálky budovy
- Instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla
- Vyregulování otopné soustavy
- Zavedení energetického managementu

##### 2. Úspory energie a nákladů

##### Spotřeby a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	419,92	MWh/r	238,08	MWh/r	181,85	MWh/r

Náklady	803,4	tis. Kč/r	529,2	tis. Kč/r	274,2	tis. Kč/r
<b><u>Spotřeba energie</u></b>						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	310,35	MWh/r	128,50	MWh/r	181,85	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	10,49	MWh/r	10,49	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	25,89	MWh/r	25,89	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	19,78	MWh/r	19,78	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	53,41	MWh/r	53,41	MWh/r	0,00	MWh/r
<b>3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů</b>						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	67,34	MWh/r	67,34	MWh/r	0,00	MWh/r
SZTE	334,95	MWh/r	153,10	MWh/r	181,85	MWh/r
ZP	17,64	MWh/r	17,64	MWh/r	0,00	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
<b>4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)</b>						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuce energie			
OZE	0%		Rozvody tepla	0%		

KVET	0%	Ostatní	0%
------	----	---------	----

Ostatní	0%
---------	----

**Náklady při spotřebě energie (%)**

Budovy - úprava obálky	48,8%	Technologie	0,0%
------------------------	-------	-------------	------

Budovy - technické systémy	51,2%	Ostatní	0,1%
----------------------------	-------	---------	------

**5. Ekonomické hodnocení**

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4%	%
----------------	----	------	----------------	----	---

NPV	-18 524,9	tis. Kč	investiční náklady	21 979,4	tis. Kč
-----	-----------	---------	--------------------	----------	---------

reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	254,2	tis. Kč / r
-------------------------	-----	------	-----------	-------	-------------

IRR	-11,2	%	NPV	-18 524,9	tis. Kč
-----	-------	---	-----	-----------	---------

rok realizace	2017
---------------	------

**6. Ekologické hodnocení**

Parametr	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,758129	0,347896	0,410232
PM <sub>10</sub>	0,304389	0,140296	0,164093
PM <sub>2,5</sub>	0,190427	0,087869	0,102558
SO <sub>2</sub>	1,671424	0,794751	0,876673
NO <sub>x</sub>	0,269586	0,145599	0,123987
NH <sub>3</sub>	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000168	0,000168	0,000000
CO <sub>2</sub>	204,411006	132,326454	72,084552

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

Zateplením objektu dojde k úspoře energie 41,2 % oproti původnímu stavu. Tím je splněna podmínka uspořit minimálně 20 % energie. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

**2. Proveditelnost podle ekologických kritérií**

Zateplením dojde k úspoře emisí CO<sub>2</sub> o 35,9 %, tím je splněna podmínka uspořit minimálně 20% emisí CO<sub>2</sub>. Realizací dojde k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

**3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií**

-

**4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií**

Viz Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

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

Jaromír Štancí

**Titul**

Ing.

**2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů**

0765

**3. Datum vydání oprávnění**

20.11.2009

**4. Podpis****5. Datum**

9.5.2017

**Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP****Obecná kritéria přijatelnosti:**

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Irelevantní)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz). **(Ano)**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW<sub>p</sub> a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Irelevantní)**
9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermtických 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub>. **(Ano)**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  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<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**
- 21.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
- 25.V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
- 26.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
- 27.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
- 28.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
- 29.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> 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)**

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Irelevantní)**
  2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Irelevantní)**
  3. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací 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. **(Irelevantní)**
  4. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí  $CO_2$  oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí  $CO_2$  stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
  5. V případě instalace fotovoltaického systému může být maximální instalovaný výkon tohoto systému 30 kW<sub>p</sub> 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 vztahována k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
  8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Irelevantní)**
  9. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a  $NO_x$ .
- (Ano)**

- 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.Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
- 12.V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen 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](http://www.opzp.cz). **(Ano)**
- 13.V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
- 14.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)**
- 15.Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**
- 16.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)**
- 17.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)**
- 18.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
- 19.V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  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<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**

- 20.V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**
- 21.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)**
- 22.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)**
- 23.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)**
- 24.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)**
- 25.V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
- 26.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
- 27.V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení 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**

<b>Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu</b>		
<b>NÁZEV PROJEKTU</b>		
Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386 - <b>ZATEPLENÍ</b>		
<b>Indikátor (Parametr)</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
<b>EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	147,461
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	94,567
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	52,894
Snížení emisí skleníkových plynů	%	35,9%
<b>TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1166,156
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	685,789
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	480,367
Snížení spotřeby energie	%	41,2%
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 645
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	46
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 250
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	42
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,42
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	4482,3
Typ objektu / budovy	text	Vzdělávací zařízení
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	SZTE
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	-
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh / kW <sub>p</sub> , hod / rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	-
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-8 137
Reálná doba návratnosti	roky	>20
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	133,4
Chlazení	MWh / rok	-
Větrání	MWh / rok	0,0
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,0
Příprava TV	MWh / rok	0,0
Osvětlení	MWh / rok	0,0
Technologie	MWh / rok	0,0
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ</b>		
Elektřina	MWh / rok	0,0
SZTE	MWh / rok	133,4
ZP	MWh / rok	0,0
LTO/TTO	MWh / rok	-
Uhlí	MWh / rok	-
OZE	MWh / rok	-
Ostatní	MWh / rok	-

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386 - <b>INSTALACE NUCENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ</b>		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	115,326
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	96,135
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	19,191
Snížení emisí skleníkových plynů	%	16,6%
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	839,073
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	664,787
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	174,286
Snížení spotřeby energie	%	20,8%
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	-
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	-
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	-
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	-
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – $U_{em}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,42
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	4482,3
Typ objektu / budovy	text	Vzdělávací zařízení
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-

Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	SZTE
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	21 120
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	80,3%
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh / kW <sub>p</sub> , hod / rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	-
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-10 388
Reálná doba návratnosti	roky	>20
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	48,4
Chlazení	MWh / rok	-
Větrání	MWh / rok	0,0
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,0
Příprava TV	MWh / rok	0,0
Osvětlení	MWh / rok	0,0
Technologie	MWh / rok	0,0
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ</b>		
Elektřina	MWh / rok	0,0
SZTE	MWh / rok	48,4
ZP	MWh / rok	0,0
LTO/TTO	MWh / rok	-
Uhlí	MWh / rok	-
OZE	MWh / rok	-
Ostatní	MWh / rok	-



## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6  
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.  
Datum tisku: 9. 5. 2017

### Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Střední průmyslová škola stavební

Místo: Českobratrská 386, Mělník

Střední průmyslová škola stavební, Mělník

Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1

### Stávající stav

Plocha systémové hranice zóny	A	5 346,9 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	15 363,8 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,35 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-12 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

Stávající stav

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,37	W/(m <sup>2</sup> .K)

Měrná ztráta prostupem tepla

$H_T$	5 220,05	W/K
$U_{em}$	0,98	W/(m <sup>2</sup> .K)

Klasifikační ukazatel

CI	1,95
----	------

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

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6  
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.  
Datum tisku: 9. 5. 2017

Referenční budova

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

Stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 121,75	636,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		36,25	61,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		635,63	953,4
R01	E	1,000	0,24	0,16		556,37	133,5
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	58,98	19,3
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	21,18	6,9
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	303,50	68,9
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	48,20	10,9
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	117,60	27,6
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	211,53	49,7
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	130,30	28,4
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	324,12	70,7
F04	zemina	0,638	0,45	0,30	0,29	41,97	12,0
C01	zóna 3	0,935	0,75	0,50	0,70	274,48	192,6
C02	zóna 3	0,935	0,75	0,50	0,70	58,72	41,2
C01	zóna 3	0,946	0,75	0,50	0,71	274,89	195,1
S18		0,156	2,70	1,80		37,98	16,0
S06		0,156	2,70	1,80		39,30	16,6
S06		0,160	2,70	1,80		54,12	23,4
celkem						5 346,87	2 564,46

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,50	W/(m <sup>2</sup> .K)

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

### Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		11,48	3,4
S02	E	1,000	0,30	0,25		22,43	6,7
D01	E	1,000	1,70	1,20		12,42	21,1
S03	E	1,000	0,30	0,25		45,33	13,6
W25	E	1,000	1,50	1,20		6,70	10,0
W29	E	1,000	1,50	1,20		1,52	2,3
W28	E	1,000	1,50	1,20		0,95	1,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		42,54	12,8
W01	E	1,000	1,50	1,20		12,19	18,3
S04	E	1,000	0,30	0,25		68,81	20,6
W07	E	1,000	1,50	1,20		23,03	34,5
S05	E	1,000	0,30	0,25		182,97	54,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		15,67	23,5
W11	E	1,000	1,50	1,20		14,81	22,2
W17	E	1,000	1,50	1,20		10,54	15,8
S05	E	1,000	0,30	0,25		84,73	25,4
D03	E	1,000	1,70	1,20		5,16	8,8
W03	E	1,000	1,50	1,20		1,77	2,7
W02	E	1,000	1,50	1,20		20,70	31,0
D05	E	1,000	1,70	1,20		2,46	4,2
W13	E	1,000	1,50	1,20		4,30	6,5
S05	E	1,000	0,30	0,25		67,27	20,2
W01	E	1,000	1,50	1,20		48,76	73,1
S06		0,156	2,70	1,80		54,12	22,8
S07	E	1,000	0,30	0,25		147,53	44,3
W08	E	1,000	1,50	1,20		5,60	8,4
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,75	1,1
W10	E	1,000	1,50	1,20		3,80	5,7
D02	E	1,000	1,70	1,20		3,00	5,1
W16	E	1,000	1,50	1,20		23,20	34,8
S08	E	1,000	0,30	0,25		29,81	8,9
S08	E	1,000	0,30	0,25		103,60	31,1
W15	E	1,000	1,50	1,20		30,67	46,0
S09	E	1,000	0,30	0,25		28,52	8,6
W18	E	1,000	1,50	1,20		6,52	9,8
S09	E	1,000	0,30	0,25		25,98	7,8

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Datum tisku: 9. 5. 2017

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
W02	E	1,000	1,50	1,20		5,17	7,8
S10	E	1,000	0,30	0,25		11,31	3,4
S10	E	1,000	0,30	0,25		10,17	3,1
D08	E	1,000	1,70	1,20		5,15	8,7
W31	E	1,000	1,50	1,20		5,15	7,7
S10	E	1,000	0,30	0,25		20,46	6,1
S11	E	1,000	0,30	0,25		82,95	24,9
W15	E	1,000	1,50	1,20		23,85	35,8
S12	E	1,000	0,30	0,25		28,08	8,4
S15	E	1,000	0,30	0,25		38,25	11,5
W19	E	1,000	1,50	1,20		3,05	4,6
S16	E	1,000	0,30	0,25		39,99	12,0
W25	E	1,000	1,50	1,20		4,46	6,7
W24	E	1,000	1,50	1,20		2,70	4,1
W22	E	1,000	1,50	1,20		0,29	0,4
W21	E	1,000	1,50	1,20		1,85	2,8
S17	E	1,000	0,30	0,25		18,22	5,5
W27	E	1,000	1,50	1,20		0,49	0,7
W26	E	1,000	1,50	1,20		5,70	8,5
S18		0,156	2,70	1,80		37,98	16,0
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	58,98	19,3
S06*	E	1,000	0,30	0,25		21,75	6,5
S08*	E	1,000	0,30	0,25		48,24	14,5
D03	E	1,000	1,70	1,20		5,16	8,8
W04	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W14	E	1,000	1,50	1,20		6,30	9,4
S08*	E	1,000	0,30	0,25		12,09	3,6
S16*	E	1,000	0,30	0,25		41,52	12,5
S17*	E	1,000	0,30	0,25		27,37	8,2
C01	zóna 3	0,935	0,75	0,50	0,70	274,48	192,6
C02	zóna 3	0,935	0,75	0,50	0,70	58,72	41,2
R01	E	1,000	0,24	0,16		54,30	13,0
R02	E	1,000	0,24	0,16		76,20	18,3
R04	E	1,000	0,24	0,16		33,35	8,0
R05	E	1,000	0,24	0,16		12,77	3,1
R06	E	1,000	0,24	0,16		41,97	10,1
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	303,50	68,9

**Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy**

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Datum tisku: 9. 5. 2017

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	48,20	10,9
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	117,60	27,6
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	130,30	28,4
F04	zemina	0,638	0,45	0,30	0,29	41,97	12,0
S03	E	1,000	0,30	0,25		98,18	29,5
W01	E	1,000	1,50	1,20		67,05	100,6
S05	E	1,000	0,30	0,25		63,14	18,9
S05	E	1,000	0,30	0,25		53,86	16,2
W11	E	1,000	1,50	1,20		34,55	51,8
S05	E	1,000	0,30	0,25		158,02	47,4
W01	E	1,000	1,50	1,20		109,71	164,6
S06		0,156	2,70	1,80		39,30	16,6
S09	E	1,000	0,30	0,25		98,40	29,5
S09	E	1,000	0,30	0,25		112,46	33,7
W05	E	1,000	1,50	1,20		32,68	49,0
S09	E	1,000	0,30	0,25		38,38	11,5
W11	E	1,000	1,50	1,20		24,68	37,0
S12	E	1,000	0,30	0,25		24,57	7,4
D04	E	1,000	1,70	1,20		2,90	4,9
S15	E	1,000	0,30	0,25		97,32	29,2
W20	E	1,000	1,50	1,20		48,10	72,1
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	21,18	6,9
S06*	E	1,000	0,30	0,25		16,50	5,0
S08*	E	1,000	0,30	0,25		99,51	29,9
W06	E	1,000	1,50	1,20		10,22	15,3
W05	E	1,000	1,50	1,20		16,34	24,5
C01	zóna 3	0,935	0,75	0,50	0,70	274,89	192,9
R01	E	1,000	0,24	0,16		115,82	27,8
R02	E	1,000	0,24	0,16		221,96	53,3
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	211,53	49,7
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	324,12	70,7
celkem						5 346,87	2 561,71

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

### Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
S01	0,30	SV	E	1,000	0,704		11,5	8,1
S02	0,30	JV	E	1,000	0,993		22,4	22,3
D01	1,70	JV	E	1,000	1,500		12,4	18,6
S03	0,30	SV	E	1,000	1,006		45,3	45,6
W25	1,50	SV	E	1,000	1,200		6,7	8,0
W29	1,50	SV	E	1,000	1,200		1,5	1,8
W28	1,50	SV	E	1,000	1,200		0,9	1,1
S03	0,30	JV	E	1,000	1,006		42,5	42,8
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		12,2	14,6
S04	0,30	SZ	E	1,000	0,416		68,8	28,6
W07	1,50	SZ	E	1,000	1,200		23,0	27,6
S05	0,30	SV	E	1,000	1,181		183,0	216,2
W12	1,50	SV	E	1,000	1,700		15,7	26,6
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		14,8	17,8
W17	1,50	SV	E	1,000	1,700		10,5	17,9
S05	0,30	JZ	E	1,000	1,181		84,7	100,1
D03	1,70	JZ	E	1,000	3,000		5,2	15,5
W03	1,50	JZ	E	1,000	1,200		1,8	2,1
W02	1,50	JZ	E	1,000	1,200		20,7	24,8
D05	1,70	JZ	E	1,000	1,200		2,5	3,0
W13	1,50	JZ	E	1,000	1,200		4,3	5,2
S05	0,30	JV	E	1,000	1,181		67,3	79,5
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		48,8	58,5
S06	2,70	SZ	15.0	0,160	1,479		54,1	12,8
S07	0,30	JZ	E	1,000	0,441		147,5	65,1
W08	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,6	6,7
W09	1,50	JZ	E	1,000	1,200		0,8	0,9
W10	1,50	JZ	E	1,000	1,200		3,8	4,6
D02	1,70	JZ	E	1,000	1,200		3,0	3,6
W16	1,50	JZ	E	1,000	1,200		23,2	27,8
S08	0,30	SV	E	1,000	0,456		29,8	13,6
S08	0,30	SZ	E	1,000	0,456		103,6	47,2
W15	1,50	SZ	E	1,000	1,200		30,7	36,8
S09	0,30	SZ	E	1,000	1,440		28,5	41,1
W18	1,50	SZ	E	1,000	1,200		6,5	7,8

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

OK	U <sub>Ni,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
S09	0,30	JZ	E	1,000	1,440		26,0	37,4
W02	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,2	6,2
S10	0,30	JV	E	1,000	1,862		11,3	21,1
S10	0,30	SV	E	1,000	1,862		10,2	18,9
D08	1,70	SV	E	1,000	4,500		5,1	23,2
W31	1,50	SV	E	1,000	3,000		5,1	15,4
S10	0,30	SZ	E	1,000	1,862		20,5	38,1
S11	0,30	SZ	E	1,000	0,434		82,9	36,0
W15	1,50	SZ	E	1,000	1,200		23,9	28,6
S12	0,30	JV	E	1,000	0,880		28,1	24,7
S15	0,30	JV	E	1,000	0,933		38,2	35,7
W19	1,50	JV	E	1,000	1,200		3,1	3,7
S16	0,30	SZ	E	1,000	0,399		40,0	15,9
W25	1,50	SZ	E	1,000	1,200		4,5	5,4
W24	1,50	SZ	E	1,000	1,700		2,7	4,6
W22	1,50	SZ	E	1,000	1,200		0,3	0,4
W21	1,50	SZ	E	1,000	1,200		1,9	2,2
S17	0,30	JZ	E	1,000	0,431		18,2	7,9
W27	1,50	JZ	E	1,000	1,200		0,5	0,6
W26	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,7	6,8
S18	2,70	SZ	15.0	0,156	1,206		38,0	7,2
S19	0,45		Z	0,578	1,129	0,652	59,0	38,5
S06*	0,30	SZ	E	1,000	1,440		21,8	31,3
S08*	0,30	SV	E	1,000	0,456		48,2	22,0
D03	1,70	SV	E	1,000	3,000		5,2	15,5
W04	1,50	SV	E	1,000	1,700		1,8	3,1
W14	1,50	SV	E	1,000	1,200		6,3	7,6
S08*	0,30	SZ	E	1,000	0,456		12,1	5,5
S16*	0,30	SZ	E	1,000	1,147		41,5	47,6
S17*	0,30	JZ	E	1,000	1,147		27,4	31,4
C01	0,75	H	zóna 3	0,903	1,068	0,965	274,5	264,8
C02	0,75	H	zóna 3	0,903	1,604	1,449	58,7	85,1
R01	0,24	H	E	1,000	1,183		54,3	64,2
R02	0,24	H	E	1,000	0,767		76,2	58,4
R04	0,24	H	E	1,000	1,528		33,4	51,0
R05	0,24	H	E	1,000	1,223		12,8	15,6



# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Datum tisku: 9. 5. 2017

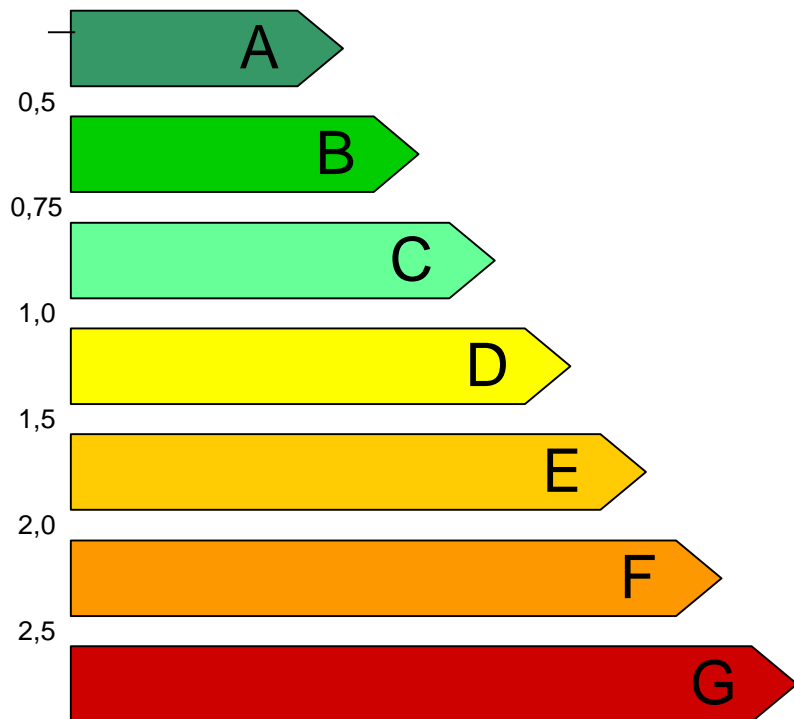
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

OK	U <sub>Ni,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
R06	0,24	H	E	1,000	2,321		42,0	97,4
F01	0,45	H	Z	0,145	2,880	0,418	303,5	126,9
F01	0,45		Z	0,145	2,880	0,418	48,2	20,1
F02	0,45	H	Z	0,179	2,374	0,426	117,6	50,1
F03	0,45		Z	0,243	1,373	0,333	130,3	43,4
F04	0,45	H	Z	0,271	2,374	0,643	42,0	27,0
S03	0,30	JV	E	1,000	1,006		98,2	98,8
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		67,0	80,5
S05	0,30	JZ	E	1,000	1,181		63,1	74,6
S05	0,30	SV	E	1,000	1,181		53,9	63,6
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		34,5	41,5
S05	0,30	JV	E	1,000	1,181		158,0	186,7
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		109,7	131,7
S06	2,70	SZ	15.0	0,156	1,479		39,3	9,1
S09	0,30	SZ	E	1,000	1,440		98,4	141,7
S09	0,30	JZ	E	1,000	1,440		112,5	162,0
W05	1,50	JZ	E	1,000	1,200		32,7	39,2
S09	0,30	SV	E	1,000	1,440		38,4	55,3
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		24,7	29,6
S12	0,30	JZ	E	1,000	0,880		24,6	21,6
D04	1,70	JZ	E	1,000	3,000		2,9	8,7
S15	0,30	JV	E	1,000	0,933		97,3	90,8
W20	1,50	JV	E	1,000	1,200		48,1	57,7
S19	0,45		Z	0,578	1,129	0,652	21,2	13,8
S06*	0,30	SZ	E	1,000	1,440		16,5	23,8
S08*	0,30	SV	E	1,000	0,456		99,5	45,3
W06	1,50	SV	E	1,000	1,200		10,2	12,3
W05	1,50	SV	E	1,000	1,200		16,3	19,6
C01	0,75	H	zóna 3	0,925	1,068	0,988	274,9	271,5
R01	0,24	H	E	1,000	1,183		115,8	137,0
R02	0,24	H	E	1,000	0,767		222,0	170,2
F02	0,45	H	Z	0,179	2,374	0,426	211,5	90,1
F03	0,45	H	Z	0,243	1,373	0,333	324,1	107,9
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,100		2 931,5	293,2
ΔU <sub>em</sub> 2				1,00	0,100		2 415,4	241,5
suma							5 346,9	5 220,0

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6  
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.  
Datum tisku: 9. 5. 2017

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Střední průmyslová škola stavební, Mělník Posuzovaná část: Adresa budovy: Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 3185.5 \text{ m}^2$				Stávající stav	Nový stav	
<b>CI</b> Velmi úsporná  Mimořádně nevhodná						
<b>KLASIFIKACE</b>				1,95		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,98		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,50		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,25	0,37	0,50	0,75	1,00	1,25
Platnost štítku do : 09.05.2027			Datum: 09.05.2017			
			Jméno a příjmení: Ing. Jan Hladík			

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6  
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.  
Datum tisku: 9. 5. 2017

### Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Střední průmyslová škola stavební  
Místo: Českobratrská 386, Mělník

Střední průmyslová škola stavební, Mělník

Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1

### Navrhovaný stav

Plocha systémové hranice zóny	A	5 509,9 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	16 750,3 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,33 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-12 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

Navrhovaný stav

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,33	W/(m <sup>2</sup> .K)

Měrná ztráta prostupem tepla

$H_T$	2 338,30	W/K
$U_{em}$	0,42	W/(m <sup>2</sup> .K)

Klasifikační ukazatel

CI	0,96
----	------

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

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6  
Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.  
Datum tisku: 9. 5. 2017

Referenční budova

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

Stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 207,77	662,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		33,01	56,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		630,43	945,6
R01	E	1,000	0,24	0,16		1 249,93	300,0
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	58,98	19,3
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	21,18	6,9
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	303,50	68,9
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	48,20	10,9
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	117,60	27,6
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	211,53	49,7
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	130,30	28,4
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	324,12	70,7
F04	zemina	0,638	0,45	0,30	0,29	41,97	12,0
S06		0,156	2,70	1,80		54,12	22,8
S18		0,156	2,70	1,80		37,98	16,0
S06		0,156	2,70	1,80		39,30	16,6
celkem						5 509,92	2 314,01

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,44	W/(m <sup>2</sup> .K)

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

### Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		11,48	3,4
S02	E	1,000	0,30	0,25		22,43	6,7
D01	E	1,000	1,70	1,20		12,42	21,1
S03	E	1,000	0,30	0,25		45,33	13,6
W25	E	1,000	1,50	1,20		6,70	10,0
W29	E	1,000	1,50	1,20		1,52	2,3
W28	E	1,000	1,50	1,20		0,95	1,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		42,54	12,8
W01	E	1,000	1,50	1,20		12,19	18,3
S04	E	1,000	0,30	0,25		68,81	20,6
W07	E	1,000	1,50	1,20		23,03	34,5
S05	E	1,000	0,30	0,25		189,75	56,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		15,67	23,5
W11	E	1,000	1,50	1,20		14,81	22,2
W17	E	1,000	1,50	1,20		10,54	15,8
S05	E	1,000	0,30	0,25		91,51	27,5
D03	E	1,000	1,70	1,20		5,16	8,8
W03	E	1,000	1,50	1,20		1,77	2,7
W02	E	1,000	1,50	1,20		20,70	31,0
D05	E	1,000	1,70	1,20		2,46	4,2
W13	E	1,000	1,50	1,20		4,30	6,5
S05	E	1,000	0,30	0,25		99,28	29,8
W01	E	1,000	1,50	1,20		48,76	73,1
S06		0,156	2,70	1,80		54,12	22,8
S07	E	1,000	0,30	0,25		147,53	44,3
W08	E	1,000	1,50	1,20		5,60	8,4
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,75	1,1
W10	E	1,000	1,50	1,20		3,80	5,7
D02	E	1,000	1,70	1,20		3,00	5,1
W16	E	1,000	1,50	1,20		23,20	34,8
S08	E	1,000	0,30	0,25		29,81	8,9
S08	E	1,000	0,30	0,25		135,61	40,7
W15	E	1,000	1,50	1,20		30,67	46,0
S09	E	1,000	0,30	0,25		28,52	8,6
W18	E	1,000	1,50	1,20		6,52	9,8
S09	E	1,000	0,30	0,25		25,98	7,8

## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Datum tisku: 9. 5. 2017

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
W02	E	1,000	1,50	1,20		5,17	7,8
S10	E	1,000	0,30	0,25		11,31	3,4
S10	E	1,000	0,30	0,25		16,56	5,0
D08	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W31	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
S10	E	1,000	0,30	0,25		20,46	6,1
S11	E	1,000	0,30	0,25		82,95	24,9
W15	E	1,000	1,50	1,20		23,85	35,8
S12	E	1,000	0,30	0,25		28,08	8,4
S15	E	1,000	0,30	0,25		38,25	11,5
W19	E	1,000	1,50	1,20		3,05	4,6
S16	E	1,000	0,30	0,25		41,84	12,6
W25	E	1,000	1,50	1,20		4,46	6,7
W24	E	1,000	1,50	1,20		2,70	4,1
W22	E	1,000	1,50	1,20		0,29	0,4
W21	E	1,000	1,50	1,20		0,00	0,0
S17	E	1,000	0,30	0,25		18,22	5,5
W27	E	1,000	1,50	1,20		0,49	0,7
W26	E	1,000	1,50	1,20		5,70	8,5
S18		0,156	2,70	1,80		37,98	16,0
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	58,98	19,3
S06*	E	1,000	0,30	0,25		21,75	6,5
S08*	E	1,000	0,30	0,25		48,24	14,5
D03	E	1,000	1,70	1,20		5,16	8,8
W04	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W14	E	1,000	1,50	1,20		6,30	9,4
S08*	E	1,000	0,30	0,25		12,09	3,6
S16*	E	1,000	0,30	0,25		41,52	12,5
S17*	E	1,000	0,30	0,25		27,37	8,2
R01	E	1,000	0,24	0,16		54,30	13,0
R02	E	1,000	0,24	0,16		76,20	18,3
R03	E	1,000	0,24	0,16		346,78	83,2
R03	E	1,000	0,24	0,16		346,78	83,2
R04	E	1,000	0,24	0,16		33,35	8,0
R05	E	1,000	0,24	0,16		12,77	3,1
R06	E	1,000	0,24	0,16		41,97	10,1
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	303,50	68,9

**Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy**

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Datum tisku: 9. 5. 2017

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
F01	zemina	0,504	0,45	0,30	0,23	48,20	10,9
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	117,60	27,6
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	130,30	28,4
F04	zemina	0,638	0,45	0,30	0,29	41,97	12,0
S03	E	1,000	0,30	0,25		98,18	29,5
W01	E	1,000	1,50	1,20		67,05	100,6
S05	E	1,000	0,30	0,25		63,14	18,9
S05	E	1,000	0,30	0,25		53,86	16,2
W11	E	1,000	1,50	1,20		34,55	51,8
S05	E	1,000	0,30	0,25		158,02	47,4
W01	E	1,000	1,50	1,20		109,71	164,6
S06		0,156	2,70	1,80		39,30	16,6
S09	E	1,000	0,30	0,25		98,40	29,5
S09	E	1,000	0,30	0,25		112,46	33,7
W05	E	1,000	1,50	1,20		32,68	49,0
S09	E	1,000	0,30	0,25		38,38	11,5
W11	E	1,000	1,50	1,20		24,68	37,0
S12	E	1,000	0,30	0,25		24,77	7,4
D04	E	1,000	1,70	1,20		2,70	4,6
S15	E	1,000	0,30	0,25		97,32	29,2
W20	E	1,000	1,50	1,20		48,10	72,1
S19	zemina	0,727	0,45	0,30	0,33	21,18	6,9
S06*	E	1,000	0,30	0,25		16,50	5,0
S08*	E	1,000	0,30	0,25		99,51	29,9
W06	E	1,000	1,50	1,20		10,22	15,3
W05	E	1,000	1,50	1,20		16,34	24,5
R01	E	1,000	0,24	0,16		115,82	27,8
R02	E	1,000	0,24	0,16		221,96	53,3
F02	zemina	0,522	0,45	0,30	0,23	211,53	49,7
F03	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	324,12	70,7
celkem						5 509,92	2 314,01



## Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

### Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
S01	0,30	SV	E	1,000	0,181		11,5	2,1
S02	0,30	JV	E	1,000	0,197		22,4	4,4
D01	1,70	JV	E	1,000	1,500		12,4	18,6
S03	0,30	SV	E	1,000	0,197		45,3	8,9
W25	1,50	SV	E	1,000	1,200		6,7	8,0
W29	1,50	SV	E	1,000	1,200		1,5	1,8
W28	1,50	SV	E	1,000	1,200		0,9	1,1
S03	0,30	JV	E	1,000	0,197		42,5	8,4
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		12,2	14,6
S04	0,30	SZ	E	1,000	0,416		68,8	28,6
W07	1,50	SZ	E	1,000	1,200		23,0	27,6
S05	0,30	SV	E	1,000	0,203		189,7	38,5
W12	1,50	SV	E	1,000	0,900		15,7	14,1
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		14,8	17,8
W17	1,50	SV	E	1,000	0,900		10,5	9,5
S05	0,30	JZ	E	1,000	0,203		91,5	18,6
D03	1,70	JZ	E	1,000	1,200		5,2	6,2
W03	1,50	JZ	E	1,000	1,200		1,8	2,1
W02	1,50	JZ	E	1,000	1,200		20,7	24,8
D05	1,70	JZ	E	1,000	1,200		2,5	3,0
W13	1,50	JZ	E	1,000	1,200		4,3	5,2
S05	0,30	JV	E	1,000	0,203		99,3	20,1
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		48,8	58,5
S06	2,70	SZ	15.0	0,156	1,479		54,1	12,5
S07	0,30	JZ	E	1,000	0,441		147,5	65,1
W08	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,6	6,7
W09	1,50	JZ	E	1,000	1,200		0,8	0,9
W10	1,50	JZ	E	1,000	1,200		3,8	4,6
D02	1,70	JZ	E	1,000	1,200		3,0	3,6
W16	1,50	JZ	E	1,000	1,200		23,2	27,8
S08	0,30	SV	E	1,000	0,456		29,8	13,6
S08	0,30	SZ	E	1,000	0,456		135,6	61,8
W15	1,50	SZ	E	1,000	1,200		30,7	36,8
S09	0,30	SZ	E	1,000	0,209		28,5	6,0
W18	1,50	SZ	E	1,000	1,200		6,5	7,8

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
S09	0,30	JZ	E	1,000	0,209		26,0	5,4
W02	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,2	6,2
S10	0,30	JV	E	1,000	0,181		11,3	2,0
S10	0,30	SV	E	1,000	0,181		16,6	3,0
D08	1,70	SV	E	1,000	1,200		2,1	2,5
W31	1,50	SV	E	1,000	0,900		1,8	1,6
S10	0,30	SZ	E	1,000	0,181		20,5	3,7
S11	0,30	SZ	E	1,000	0,434		82,9	36,0
W15	1,50	SZ	E	1,000	1,200		23,9	28,6
S12	0,30	JV	E	1,000	0,192		28,1	5,4
S15	0,30	JV	E	1,000	0,194		38,2	7,4
W19	1,50	JV	E	1,000	1,200		3,1	3,7
S16	0,30	SZ	E	1,000	0,399		41,8	16,7
W25	1,50	SZ	E	1,000	1,200		4,5	5,4
W24	1,50	SZ	E	1,000	0,900		2,7	2,4
W22	1,50	SZ	E	1,000	1,200		0,3	0,4
W21	1,50	SZ	E	1,000	1,200		0,0	0,0
S17	0,30	JZ	E	1,000	0,431		18,2	7,9
W27	1,50	JZ	E	1,000	1,200		0,5	0,6
W26	1,50	JZ	E	1,000	1,200		5,7	6,8
S18	2,70	SZ	15.0	0,156	1,206		38,0	7,2
S19	0,45		Z	0,578	1,129	0,652	59,0	38,5
S06*	0,30	SZ	E	1,000	0,386		21,8	8,4
S08*	0,30	SV	E	1,000	0,209		48,2	10,1
D03	1,70	SV	E	1,000	1,200		5,2	6,2
W04	1,50	SV	E	1,000	0,900		1,8	1,6
W14	1,50	SV	E	1,000	1,200		6,3	7,6
S08*	0,30	SZ	E	1,000	0,209		12,1	2,5
S16*	0,30	SZ	E	1,000	0,200		41,5	8,3
S17*	0,30	JZ	E	1,000	0,200		27,4	5,5
R01	0,24	H	E	1,000	0,127		54,3	6,9
R02	0,24	H	E	1,000	0,135		76,2	10,3
R03	0,24	JV	E	1,000	0,137		346,8	47,5
R03	0,24	SZ	E	1,000	0,137		346,8	47,5
R04	0,24	H	E	1,000	0,130		33,4	4,3
R05	0,24	H	E	1,000	0,128		12,8	1,6

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
R06	0,24	H	E	1,000	0,133		42,0	5,6
F01	0,45	H	Z	0,145	2,880	0,418	303,5	126,9
F01	0,45		Z	0,145	2,880	0,418	48,2	20,1
F02	0,45	H	Z	0,179	2,374	0,426	117,6	50,1
F03	0,45		Z	0,243	1,373	0,333	130,3	43,4
F04	0,45	H	Z	0,745	0,270	0,201	42,0	8,4
S03	0,30	JV	E	1,000	0,197		98,2	19,3
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		67,0	80,5
S05	0,30	JZ	E	1,000	0,203		63,1	12,8
S05	0,30	SV	E	1,000	0,203		53,9	10,9
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		34,5	41,5
S05	0,30	JV	E	1,000	0,203		158,0	32,0
W01	1,50	JV	E	1,000	1,200		109,7	131,7
S06	2,70	SZ	15.0	0,156	1,479		39,3	9,1
S09	0,30	SZ	E	1,000	0,209		98,4	20,6
S09	0,30	JZ	E	1,000	0,209		112,5	23,5
W05	1,50	JZ	E	1,000	1,200		32,7	39,2
S09	0,30	SV	E	1,000	0,209		38,4	8,0
W11	1,50	SV	E	1,000	1,200		24,7	29,6
S12	0,30	JZ	E	1,000	0,192		24,8	4,7
D04	1,70	JZ	E	1,000	1,200		2,7	3,2
S15	0,30	JV	E	1,000	0,194		97,3	18,9
W20	1,50	JV	E	1,000	1,200		48,1	57,7
S19	0,45		Z	0,578	1,129	0,652	21,2	13,8
S06*	0,30	SZ	E	1,000	0,386		16,5	6,4
S08*	0,30	SV	E	1,000	0,209		99,5	20,8
W06	1,50	SV	E	1,000	1,200		10,2	12,3
W05	1,50	SV	E	1,000	1,200		16,3	19,6
R01	0,24	H	E	1,000	0,127		115,8	14,7
R02	0,24	H	E	1,000	0,135		222,0	30,0
F02	0,45	H	Z	0,179	2,374	0,426	211,5	90,1
F03	0,45	H	Z	0,243	1,373	0,333	324,1	107,9
suma							5 509,9	2 062,8

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Mělník SPŠ stavební škola

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 9. 5. 2017

<div> <b>ENERGETICKÝ ŠTÍTEK</b>  <b>OBÁLKY BUDOVY</b> </div>						
Typ budovy: Střední průmyslová škola stavební, Mělník Posuzovaná část: Adresa budovy: Českobratrská 386, 276 01 Mělník 1				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 3731.0 \text{ m}^2$				Stávající stav	Nový stav	
<div> <b>CI</b> Velmi úsporná              Mimořádně neekonomická         </div>						
<b>KLASIFIKACE</b>				0,96		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,42		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,44		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,22	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10
Platnost štítku do : 09.05.2027			Datum: 09.05.2017			
			Jméno a příjmení: Ing. Jan Hladík			

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

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

**Ing. Jaromír Štanc**  
r. č. 821231/4055

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**  
s platností od 20.11.2009

~~~~~  
~~~~~  
~~~~~



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

**Číslo oprávnění: 0765**

V Praze dne 20. listopadu 2009

  
**Ing. Tomáš Hüner**  
náměstek ministra průmyslu a obchodu



**Příloha č. 6 – Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty**

Ministerstvo životního prostředí

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

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


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

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

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

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

V Praze dne . listopadu 2016

  
Ing. Vladimír Sochor  
ředitel odboru energetických účinností a úspor  
MPO  
Ing. Pavel Záměsícký, Ph.D.  
ředitel energetiky a klimatu MŽP