



## **Energetické posouzení**

**MŠ Tovární**

**Beroun**

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

Název posudku – MŠ Tovární

Místo objektu – Tovární 44 Beroun

Katastrální území k.ú. Beroun 602868

parc. č. 5927

Zpracoval:

Ing. Renata Straková MPO 271

Datum zpracování:

Leden 2020

Evidenční číslo EP

OPŽP 1/2020

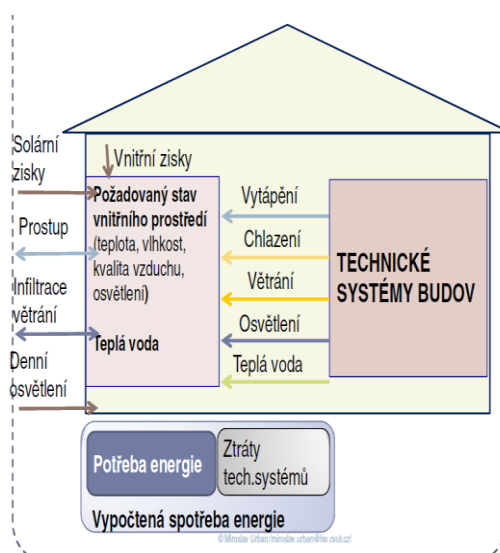
<b>1. Účel zpracování EP .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Identifikační údaje .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Podklady pro zpracování EP .....</b>	<b>4</b>
3.1. Popis stávajícího stavu budovy – stavební část.....	6
<i>(částečně převzato z PD)</i> .....	6
Údaje o předmětu EP .....	7
3.2. Popis systémů TZB – stávající stav.....	12
3.3. Popis budovy – stávající stav - tepelně technické vlastnosti.....	19
3.4. Vyhodnocení výchozího stavu (např.).....	29
<b>4. Navrhovaná opatření .....</b>	<b>36</b>
4.2 Popis systémů TZB – nový stav .....	41
4.3 Celková energetická bilance .....	46
<b>5. Ekologické vyhodnocení.....</b>	<b>48</b>
5.1 Výpočet emisí CO <sub>2</sub> .....	48
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek.....	49
<b>6. Ekonomické vyhodnocení .....</b>	<b>51</b>
<b>7. Management hospodaření s energiemi .....</b>	<b>54</b>
<b>8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....</b>	<b>56</b>
<b>9. Závěr.....</b>	<b>58</b>
<b>Příloha 1 - Evidenční list energetického posudku .....</b>	<b>61</b>
<b>Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....</b>	<b>62</b>
<b>Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu – stav po realizaci opatření.....</b>	<b>65</b>
<b>Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....</b>	<b>65</b>
<b>Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy.....</b>	<b>66</b>
<b>Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....</b>	<b>67</b>
<b>Příloha č. 6 – Referenční budova .....</b>	<b>68</b>

## 1. Účel zpracování EP

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

**Cílem navrhovaného řešení je snížit celkovou energetickou náročnost objektu pro zlepšení kvality vnitřního prostředí vzdělávací budovy s využitím OZE.** Zavedení procesu energetického managementu budovy bude řešeno na úrovni budovy a to zpracováním definovaných činností energetického manažera do pracovní náplně pověřeného pracovníka stávající správy budovy. V rámci kompetencí oprávněné osoby bude umožněna úprava provozních podmínek odpovídající skutečnému využití a obsazenosti pro jednotlivé subsystémy (VZT/CHL/ÚT).

Účelem zpracování energetického posudku je **posouzení splnění podmínek dotačního titulu požadovaného snížení energetické spotřeby budovy po rekonstrukci obvodového pláště a využití fotovoltaických panelů – OZE pro vlastní spotřebu**



**Obr. 1 - Hodnocené systémy dle normy a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem a prováděcí vyhlášky 78/2012 Sb. v posledním platném znění s označením hranice / subsystému na kterém se bude realizovat a vyhodnocovat energeticky úspěšný projekt.**

Vyhodnocování udržitelnosti projektu bude prováděno na základě dat z on-line monitoringu fakturačních měřidel (ZP + EE + EE(OZE)) , monitoring teplot v referenčních místnostech jako základního prvku ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU BUDOVY.

## **2. Identifikační údaje**

Objednatel, vlastní: **Město Beroun**

**Předmět energetického posudku: OBÚ administrativní budova Plzeň**

Místo stavby: Tovární 44 Beroun

Typ objektu: Vzdělávací budova s hospodářským zázemím

Předmět EP: Rekonstrukce obvodového pláště a instalace OZE

Zhotovitel: Ing. Renata Straková

Spolupráce: RAM projekt s.r.o - Ing. Zora Havlíková

Datum: leden 2020

## **3. Podklady pro zpracování EP**

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

- PENB – zpracovaný Ing. Michalem Olszarem z roku 2014 – pavilon MŠ+PAVILON Hospodářský
- Dokumentace pro stavební povolení a pro provedení stavby 11 / 2018
- Dokumentace přístavby k objektu MŠ Tovární 44 Beroun
- Aktualizace PD pro dotační titul 01/2020
- kompletní PD včetně rozpočtové části -01/2020
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
- Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (dále jen „Směrnice 2015/2193“).
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,

- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC,
- Místní šetření
- Faktury za 3 uplynulá období *spotřeba teplo a EE*

### 3.1. Popis stávajícího stavu budovy – stavební část

*(částečně převzato z PD)*

Předmětem EP je vzdělávací budova – MŠ , která má 2 samostatné budovy. Objekt 1 - MŠ – (4 třídy) + objekt 2 – Hospodářský pavilon, ve kterém byla v roce 2019 vybudována další třída -Lentilky.

Konstrukčně jde o skeletový systém s nosnými sloupy 400/400 umístěnými v osových roztečích po 6 m . Sloupy jsou založeny na ŽB patkách s nosnými štítovými stěnami. Obvodový plášť je tvořen panely v tloušťce 300mm. Vodorovné konstrukce tvoří železobetonové stropní panely o tl 250 mm. Vnitřní příčky jsou zděné.

Zastřešení objektů tvoří ploché střechy. Skladba střechy stávajícího stavu byla provedena na základě sond.



Obr. 2 – Budova objekt 1 – MŠ pohled z vnitrobloku

### Údaje o předmětu EP

Stávající objekt z roku 1992 je součástí souboru budov.

**Tabulka 1 – Základní parametry budovy**

Rok výstavby	- 80 léta
Poloha budovy	- MŠ má 2 samostatné objekty vzájemně propojené zastřešením. Objekty jsou postaveny v rovinatém terénu s orientací J / S.
Konstrukční systém	- Prefabrikované ŽB prvky, železobetonové sloupy o rozměrech 400 x 400 mm
Konstrukční skladba	- Obvodový plášť pórobetonové panely o tl 300 mm , štíty s přízdívkou 130 mm
Podlaží	- Objekt není podsklepen. Objekt 1 – 2 NP, objekt 2 – hospodářský pavilon 1 NP
Typ střechy	- Plochá střecha jednoplášťová s dílčími opravami hydroizolačního souvrství.

Pro potřeby energetického vyhodnocení byly budovy rozděleny na 3 samotné zóny dle metodiky prováděcí normy **dle normy a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem a prováděcí vyhlášky 78/2012 Sb. v posledním platném znění** na systémové hranici zóny.

V roce 2018 / 2019 byl v prostorách MŠ instalován systém nuceného větrání a ve třídách byly doplněny lokální jednotky chlazení. Tyto skutečnosti ovlivnily následné rozdělení do hodnocených zón.

**Tabulka 2 – Přehled rozdělení – definování zón dle účelu užití a úpravy vnitřního prostředí**

OBJEKT 1 - MŠ	třídy
OBJEKT 2 - hospodářský pavilon	kuchyně, prádelna, sušárna, kanceláře
OBJEKT 2_ Třída lentilky	třída

## Základní údaje – Objekt 1 - MŠ

Základní údaje:

Název zóny: OBJEKT 1 - MŠ

Typ zóny pro stanovení požadavku ČSN 730540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla: ostatní budovy

Typ zóny pro určení parametrů referenční budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.: ostatní budovy

Typ hodnocení zóny podle vyhl. MPO ČR č. 78/2013 Sb.: změna dokončené budovy

Návrhová vnitřní teplota pro režim vytápění: 22,0 C Měsíční hodnoty

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení  $U_{em,R}$  a  $U_{em,N}$ : 22,0 C

Obsazenost: 10,0 m<sup>2</sup>/os.

☒ zóna je vytápěna otopnou soustavou s regulací

Geometrie zóny | Tepelná akumulace | Tepelné vazby | Přerušované vytápění | Započítání spotřeb

Celkový obestavěný objem zóny stanovený z vnějších rozměrů: 2037,0 m<sup>3</sup>

Objem vzduchu v zóně tvoří z celkového objemu zóny: 80,0 %

Celková energeticky vztahná plocha zóny (celková podlahová plocha stanovená z vnějších rozměrů): 582,0 m<sup>2</sup>

Celková podlahová plocha stanovená z celkových vnitřních rozměrů: 518,8 m<sup>2</sup>

## Základní údaje – Objekt 2 - Hospodářský pavilon

Základní údaje:

Název zóny: OBJEKT 2 - hospodářský pavilon

Typ zóny pro stanovení požadavku ČSN 730540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla: ostatní budovy

Typ zóny pro určení parametrů referenční budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.: ostatní budovy

Typ hodnocení zóny podle vyhl. MPO ČR č. 78/2013 Sb.: změna dokončené budovy

Návrhová vnitřní teplota pro režim vytápění: 21,0 C Měsíční hodnoty

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení  $U_{em,R}$  a  $U_{em,N}$ : 21,0 C

Obsazenost: 1,0 m<sup>2</sup>/os.

☒ zóna je vytápěna otopnou soustavou s regulací

Geometrie zóny | Tepelná akumulace | Tepelné vazby | Přerušované vytápění | Započítání spotřeb

Celkový obestavěný objem zóny stanovený z vnějších rozměrů: 1533,8 m<sup>3</sup>

Objem vzduchu v zóně tvoří z celkového objemu zóny: 80,0 %

Celková energeticky vztahná plocha zóny (celková podlahová plocha stanovená z vnějších rozměrů): 406,2 m<sup>2</sup>

Celková podlahová plocha stanovená z celkových vnitřních rozměrů: 370,18 m<sup>2</sup>



## Základní údaje – Objekt 2 - Třída

Základní údaje:

Název zóny: OBJEKT 2\_Třída lentilky

Typ zóny pro stanovení požadavku ČSN 730540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla: ostatní budovy

Typ zóny pro určení parametrů referenční budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.: ostatní budovy

Typ hodnocení zóny podle vyhl. MPO ČR č. 78/2013 Sb.: změna dokončené budovy

Návrhová vnitřní teplota pro režim vytápění: 22,0 C Měsíční hodnoty

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení  $U_{em,R}$  a  $U_{em,N}$ : 22,0 C

Obsazenost: 10,0 m<sup>2</sup>/os.

☒ zóna je vytápěna otopnou soustavou s regulací

Geometrie zóny | Tepelná akumulace | Tepelné vazby | Přerušované vytápění | Započítání spotřeb

Celkový obestavěný objem zóny stanovený z vnějších rozměrů: 265,2 m<sup>3</sup>

Objem vzduchu v zóně tvoří z celkového objemu zóny: 80,0 %

Celková energeticky vztahná plocha zóny (celková podlahová plocha stanovená z vnějších rozměrů): 68,1 m<sup>2</sup>

Celková podlahová plocha stanovená z celkových vnitřních rozměrů: 64,32 m<sup>2</sup>



Obr. 4 – Pohled na západní stranu na objekt 1 – MŠ, kde bude v novém stavu přistavěn prostor skladu



**Obr. 5– Pohled na severní stranu na objekt 1 – MŠ- hlavní vstup do objektu se zastřešením spojeném s vedlejším objektem 2**



**Obr. 6 – Pohled východní na objekt 2 – Hospodářský pavilon**



**Obr. 7 – Pohled západní na objekt 2 – Hospodářský pavilon**



**Obr. 8- Pohled na střechu objekt 2 z objektu 1**

- a) Provozní režim budovy – budova je v současnosti plně obsazena

**Tabulka 3 - Provozní režim , kapacita a teplotní podmínky v hodnocené budově**

<b>Provozní režim</b>	<b>provozní doba</b>
Po-Pá	7.00 - 17.00
víkendy	-
Kapacity	děti 90 zaměstnanců 20
Vnitřní teplota	Třída 22 (°C) Hospodářský pavilon – 21 (°C)
Chodby	20 (°C)
Příprava jídel	počet jídel za den 120 (kapacita)

### 3.2 Popis systémů TZB – stávající stav

Okrajové podmínky pro lokalitu, provoz, parametry budovy, konstrukcí a systémů TZB pro výpočet .

**Klimatická data:**

**Tabulka 12 - Návrhové hodnoty dle ČSN EN 12 831**

Návrhové hodnoty	Průměrné měsíční hodnoty	Poznámka
Lokalita: <b>Beroun</b>		
Návrhové hodnoty   Průměrné a doplňkové hodnoty		
Návrhová teplota a vlhkost pro danou lokalitu:		
Návrhová venkovní teplota v zimním období $T_{e}$ : (pro posuzování konstrukcí podle ČSN 730540)	<input type="text" value="-15"/>	C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ : (pro výpočet tep. ztrát podle EN 12831-1)	<input type="text" value="-12"/>	C
Návrhová rel. vlhkost vnějšího vzduchu $F_{ie}$ :	<input type="text" value="84"/>	%
Návrhový parciální tlak vodní páry $P_e$ :	<input type="text" value="139"/>	Pa

**Tabulka 13 - Průměrné měsíční teploty pro hodnocenou lokalitu**

Lokalita: <b>Beroun</b>	
Návrhové hodnoty	Průměrné a doplňkové hodnoty
Průměrná venkovní teplota přes otopné období:	<input type="text" value="4.1"/> C
Délka otopného období:	<input type="text" value="236"/> dnů
Vnější teplota, při které se zahajuje vytápění:	<input type="text" value="13"/> C
Nadmořská výška lokality:	<input type="text" value="229"/> m n.m.
<input type="checkbox"/> krajina s intenzivními větry	

Vnitřní výpočtová teplota	třída 22 - 24 °C	relativní vlhkost 40 %
	schodiště + vnitřní chodby 20 °C	relativní vlhkost 40 %
Venkovní výpočtová teplota	-12 °C	relativní vlhkost 60 %

Typ výpočtu potřeby energie: Počet zón v budově: 4  
měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Počet zón v budově: 3  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,7 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0



únor	28	-0,1 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
březen	31	3,6 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
duben	30	8,1 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
květen	31	13,0 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
červen	30	16,3 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
červenec	31	17,9 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
srpen	31	17,3 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	13,6 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
říjen	31	8,7 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
listopad	30	3,6 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
prosinec	31	0,2 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				prům.
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	-1,7 C	47,0	47,0	86,0	86,0	66,8
únor	28	-0,1 C	76,0	76,0	137,0	137,0	107,0
březen	31	3,6 C	122,0	122,0	209,0	209,0	168,3
duben	30	8,1 C	184,0	184,0	277,0	277,0	231,5
květen	31	13,0 C	245,0	245,0	320,0	320,0	280,0
červen	30	16,3 C	248,0	248,0	299,0	299,0	271,0
červenec	31	17,9 C	245,0	245,0	302,0	302,0	270,0
srpen	31	17,3 C	216,0	216,0	313,0	313,0	264,5
září	30	13,6 C	140,0	140,0	234,0	234,0	189,0
říjen	31	8,7 C	90,0	90,0	184,0	184,0	139,5
listopad	30	3,6 C	47,0	47,0	94,0	94,0	70,3
prosinec	31	0,2 C	32,0	32,0	61,0	61,0	46,0

Zeměpisná šířka lokality:

50,0 stupňů severní šířky

Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:

3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy:

otevřená krajina

Krytí hodnocené budovy proti větru:

žádné

Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:

11,0 C

## System vytápění:

- a) Zdrojem tepla a tepelné rozvody

Zdrojem tepla na vytápění je PS napojená na SZTE s vlastním měřením pro ÚT,TV.



Obr. 9 – Pohled na rozdělovač a sběrač v PS umístěné v objektu 2 – Hospodářská budova

AVOS VYŠKOV měřicí a regulační technika, s.r.o.				
Žižkova 13, 682 01 Vyškov Tel: 517 / 346 915, Fax: 517 / 346 803, e-mail: avos@iol.cz, www. avos.cz				
Adresa		Typ		Výrobní číslo
Tovární 44, Beroun		OPS TZSP UT/TUV		06 – 1 - 1 – 1 - 054
Napětí: 230 V/ 50Hz	Sekce	Primár	UT	TUV
El. příkon (max): ( kW ) 0,9	Max. provozní teplota : ( °C )	95 °C	80 °C	60 °C
El. krytí: IP 42	Max. provozní tlak: ( MPa )	0,6 MPa	0,6 MPa	1 MPa
Rok výroby 2006	Tepelný výkon: ( kW )	150 kW	125 kW	150 kW

**Obr. 10 – Technické parametry PS umístěné v objektu 2 – Hospodářská budova**

Otopná soustava je teplovodní s ocelovým rozvodem. Teplotní spád otopné soustavy byl původně navržen na 90/60 C , nyní je provozován na 75/50 dle prováděcích předpisů. Otopná tělesa převážně litinová článková s TRV na OT. OT jsou z velké části umístěna pod krytem, regulační funkce TRV na OT je účinnost na straně sdílení je touto skutečností zhoršena. Z pohledu otopné soustavy se jedná o jeden celek napojený na PS o celkovém výkonu 150 kW, kdy pro ÚT je počítáno s výkonem 125 kW a s výkonem pro TV 150 kW.

Regulace topné vody je prováděna přímo ve PS.



**Obr. 11 – Pohled na stávající otopná tělesa článková litinová s TRV**



**Obr. 12 – Pohled na stávající ocelový registr - otopné těleso s TRV – sušárna v PS hospodářský pavilon**

Dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. o tepelných izolacích pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvody tepelné energie musí mít všechny vnitřní rozvody tepelnou izolaci o tloušťce vycházející z postupu přílohy vyhlášky, pokud nejsou určeny k vytápění nebo temperování vnitřního prostoru. Stávající vnější rozvody již neodpovídají požadavkům současných prováděcích předpisů. Rozvody ve vnějším kanále mezi objekty nebyly v době místního šetření přístupné.

Popis v jakém je soustava stavu

- PS má větve s možností jejich řízení
- Provozní teplotní spád otopné soustavy 75/50 C
- Dle sdělení zaměstnanců, se nepotýkají s teplotní nepohodou
- Rozúčtování tepla je pouze na základě měření fakturačního měřidla ÚT + TV .

b) Příprava teplé vody:

### Rozvody TV a SV

Rozvody SV a TV byly již měněny vyměněny. Ohřev TV je centrální v zásobníku o objemu 200 l s deskovým výměníkem. Odběr TV je pouze pro potřebu MŠ a hospodářského pavilonu. Měření je na straně tepla i konečné spotřeby m3 pro přípravu TV.



**Obr. 13 – Pohled na fakturační měřidlo spotřeby TV (m<sup>3</sup>) + 200 l zásobník TV s deskovým výměníkem + technické údaje zásobníku teploty 55 °C**



## Popis současného stavu přípravy TV

- Centrální v PS s trvalou cirkulací , zásobník 200 l + deskový výměník
- Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV je účtována na základě fakturačního měřidla ve PS (m3)
- Rozvody TV cirkulace mají nedostatečnou tl TI, která neodpovídá platným prováděcím předpisům.

### c) VZT

V roce 2018 byla instalována v obou objektech MŠ centrální VZT se ZZT byly osazena jenotka ATREA DUPLEX MULTI -N 5000 s vysoce účinným deskovým rekuperátorem a EC motorem – objekt 1 – MŠ a objekt 2 – Hospodářský pavilon jednotka Elektrodesign duovent compact



**Obr. 14 – Pohled na VZT jednotku – objekt 1 – MŠ ATREA DUPLEX MULTI -N 5000 s vysoce účinným deskovým rekuperátorem a EC motorem**





**Obr. 14 – Pohled na VZT jednotku – objekt 2 – Hospodářská budova s 1 třídou**

d) Chlazení:

Popis současného stavu – Chlazeny jsou všechny prostory tříd s trvalejším pobytem dětí. Lokální chladicí jednotky byly instalovány společně s nucenou VZT v roce 2018/2019.



**Obr. 15 – Pohled na lokální klimatizační jednotky různých výkonů celkem 6 ks**



**Obr. 16 – Pohled na typickou vnitřní jednotku**

e) Osvětlení:

Osvětlení je převážně zářivkové s tělesy různého stáří.



**Obr. 17 – Pohled na rozložení osvětlovacích těles a detail typického zářivkového tělesa se 4 trubicemi**

### 3.3. Popis budovy – stávající stav - tepelně technické vlastnosti

Obvodové zdi, střecha a podlahy na terénu nesplňují současné požadavky normy ČSN 73 0540 - 2. V objektu byly na etapy již vyměněny všechny okenní konstrukce. MIV vyměněny nebyly. Rekonstrukce střechy se týkala pouze oprav hydroizolačního souvrství, nikoli navýšení tl. TI.

Stavební konstrukce a jejich tepelně technické vlastnosti jsou vyhodnoceny v programu ENERGIE 2019.

#### Skladby obalových konstrukcí na systémové hranici zony

## SKLADBY NEPRŮSVITNÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH ZÁKLADNÍ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI

podle EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Energie 2019

Hodnocená budova: **MŠ Tovární\_stávající stav**

Název konstrukce: **OS1\_panel**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porobeton	0,3000	0,2700	840,0	680,0
2	omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Porobeton	---
2	omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub>: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub>: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 1,047 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,822 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Název konstrukce: **OS1\_štíty**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
-------	-------	----------	---------------------	-----------------	----------------------------

1	Panel	0,3000	0,2700	840,0	680,0
2	Porobeton 130	0,1300	0,2000	840,0	680,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Panel	---
2	Porobeton 130	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 1,591 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,568 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Název konstrukce: **OS2\_panel**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0
2	Porobeton	0,3000	0,2700	840,0	680,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	omítka	---
2	Porobeton	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 1,047 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,822 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Název konstrukce: **OS3\_MIV**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0
2	Meziokenní konstrukce	0,0700	0,0890	1000,0	350,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
-------	------------------------	---

1	Omítka vnitřní	---
2	Meziokenní konstrukce	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi:	0,13 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse:	0,04 m <sup>2</sup> K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	0,761 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	<b>1,074 W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Název konstrukce: **SCH1\_Střecha stávající**

Typ hodnocené konstrukce:	Střecha jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU:	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenocementová	0,0250	0,9900	790,0	2000,0
2	Stropní panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0
3	hydroizolace poj	0,0002	204,0000	870,0	2700,0
4	Štěrka	0,2000	2,0000	1010,0	2000,0
5	Plynosilikátové tvárnice	0,3000	0,2000	840,0	680,0
6	betonová mazanina + kari sit	0,0800	1,4300	1020,0	2300,0
7	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	0,0025	0,3500	1470,0	1313,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Stropní panel	---
3	hydroizolace poj	---
4	Štěrka	---
5	Plynosilikátové tvárnice	---
6	betonová mazanina + kari sit	---
7	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi:	0,10 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse:	0,04 m <sup>2</sup> K/W

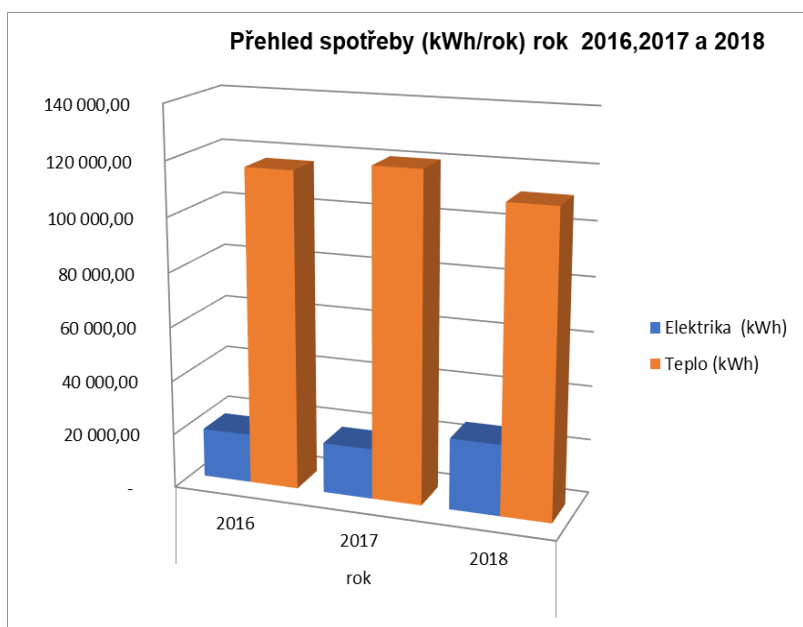
#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	1,708 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	<b>0,541 W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot.

Tabulka 4 – Spotřeba energie za hodnocené období

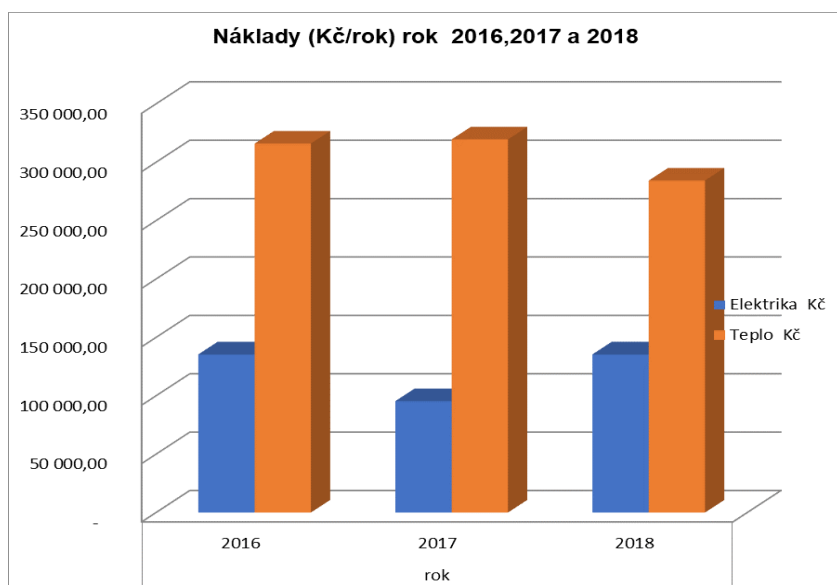
	rok		
	2016	2017	2018
Elektrika (kWh)	18 181,00	18 606,00	26 269,00
Teplo (kWh)	116 945,38	120 556,52	111 389,78
<b>Celkem kWh</b>	<b>135 126,38</b>	<b>139 162,52</b>	<b>137 658,78</b>



Graf 1 – Přehled spotřeby energie za hodnocené období (kWh)

Tabulka 5 – Náklady za energie za hodnocené období

	rok		
	2016	2017	2018
Elektrika Kč	94 529,73	95 408,46	135 414,72
Teplo Kč	315 961,13	319 553,77	284 275,92
<b>Celkem Kč</b>	<b>410 490,86</b>	<b>414 962,23</b>	<b>419 690,64</b>



Graf 2 – Přehled nákladů za energie za hodnocené období (Kč/rok)

V době dokončení EP ještě nebyly ještě kompletní spotřeby za rok 2019 k dispozici. Byla poskytnuty pouze dílčí údaje. S ohledem na skutečnost, že došlo v roce 2018/2019 k instalaci VZT se ZZT a chlazení byly u provozovatele vyžádány ještě spotřeba EE po měsících za ještě neukončený rok 2019 , tak aby byl energetický model nastaven na podmínky současného stavu a nedocházelo tak ke zkreslení dat a chybným předpokladům skutečně dosažitelné úspory EE na konečné fakturaci.

Dílčí podklady

**Tabulka 6 – Spotřeba EE energie za období 2019**

fak. období	spotřeba za fak. období (v MWh)	prům. cena za jedn. (MWh) - bez DPH	cena celkem (bez DPH)	cena celkem (včetně DPH)
01/2019	5,206	4 498,74 Kč	23 420,44 Kč	28 338,73 Kč
02/2019	3,597	4 608,25 Kč	16 575,87 Kč	20 056,80 Kč
03/2019	3,039	4 673,30 Kč	14 202,16 Kč	17 184,61 Kč
04/2019	2,792	4 710,40 Kč	13 151,43 Kč	15 913,23 Kč
05/2019	2,841	4 702,53 Kč	13 359,88 Kč	16 165,45 Kč
06/2019	2,810	4 707,47 Kč	13 227,99 Kč	16 005,87 Kč
07/2019	1,563	5 069,31 Kč	7 923,33 Kč	9 587,23 Kč
08/2019	2,110	4 857,93 Kč	10 250,24 Kč	12 402,79 Kč
09/2019		#DĚLENÍ_NULOUI		0,00 Kč
10/2019		#DĚLENÍ_NULOUI		0,00 Kč
11/2019	3,648	4 603,29 Kč	16 792,80 Kč	20 319,29 Kč
12/2019		#DĚLENÍ_NULOUI		0,00 Kč
celkem	27,606		128 904,14 Kč	155 974,01 Kč

**Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky**

**Tabulka 7 – Energetické vstupy 2016**

Č. pol.	Období: 2014					
	Vstupy	Jedn.	Množství	Výhřevnost	Měrné náklady	Roční náklady
	Paliv a energie			GJ/jednotku		
				MJ/jednotku	Kč/jedn.	Kč/rok
3.1	Hnědé uhlí prachové	t				
3.2	Hnědé uhlí tříděné	t				
3.3	Černé uhlí prachové	t				
3.4	Černé uhlí					
3.5	energetické	t				
3.6	Koks	t				
3.7	ČU brikety	t				
3.8	Lignit	t				
3.9	Dřevobrikety	t				
3.10	Dřevo	t				
3.11	Sláma obilná	t				
3.12	Komunální odpad	t				
3.13	Zemní plyn	kWh				
3.14	LTO	t				
3.15	TTO	t				
3.16	PB	t				
3.17	El. energie/sazba	Velkoodběr				
	Celkem EE (vč. DPH)	kWh	18181,00		5,20	94529,73
3.18	Teplo (vč. DPH)	kWh	116945,38		2,70	315961,13
3.19	Druhotná energie*	GJ				
3.20	Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)				
3.21	Jiná paliva	GJ				
3.22	Celkem vstupy paliv a energie					
3.25	Změna stavu zásob paliv (invertalizace)	GJ				
	<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>kWh</b>	<b>135126,38</b>	<b>0,00</b>	<b>3,04</b>	<b>410490,86</b>



**Tabulka 8 – Energetické vstupy 2017**

Č. pol.	Období: 2015					
	Vstupy	Jedn.	Množství	Výhřevnost	Měrné náklady	Roční náklady
	Paliv a energie			GJ/jednotku		
				MJ/jednotku	Kč/jedn.	Kč/rok
3.1	Hnědé uhlí prachové	t				
3.2	Hnědé uhlí tříděné	t				
3.3	Černé uhlí prachové	t				
3.4	Černé uhlí					
3.5	energetické	t				
3.6	Koks	t				
3.7	ČU brikety	t				
3.8	Lignit	t				
3.9	Dřevobrikety	t				
3.10	Dřevo	t				
3.11	Sláma obilná	t				
3.12	Komunální odpad	t				
3.13	Zemní plyn	kWh				
3.14	LTO	t				
3.15	TTO	t				
3.16	PB	t				
3.17	El. energie/sazba	Velkoodběr				
	Celkem EE (vč. DPH)	kWh	18 606,00		5,13	95 408,46
3.18	Teplo (vč. DPH)	kWh	120 556,52		2,65	319 553,77
3.19	Druhotná energie*	GJ				
3.20	Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)				
3.21	Jiná paliva	GJ				
3.22	Celkem vstupy paliv a energie					
3.25	Změna stavu zásob paliv (invertalizace)	GJ				
	<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>kWh</b>	<b>139 162,52</b>	<b>0,00</b>	<b>2,98</b>	<b>414 962,23</b>

**Tabulka 9 – Energetické vstupy 2018**

Č. pol.	Období: 2016					
	Vstupy	Jedn.	Množství	Výhřevnost	Měrné náklady	Roční náklady
	Paliv a energie			GJ/jednotku		
				MJ/jednotku	Kč/jedn.	Kč/rok
3.1	Hnědé uhlí prachové	t				
3.2	Hnědé uhlí tříděné	t				
3.3	Černé uhlí prachové	t				
3.4	Černé uhlí					
3.5	energetické	t				
3.6	Koks	t				
3.7	ČU brikety	t				
3.8	Lignit	t				
3.9	Dřevobrikety	t				
3.10	Dřevo	t				
3.11	Sláma obilná	t				
3.12	Komunální odpad	t				
3.13	Zemní plyn	kWh				
3.14	LTO	t				
3.15	TTO	t				
3.16	PB	t				
3.17	El. energie/sazba	Velkoodběr				
	Celkem EE (vč. DPH)	kWh	26 269,00		5,15	135 414,72
3.18	Teplo (vč. DPH)	kWh	111 389,78		2,55	284 275,92
3.19	Druhotná energie*	GJ				
3.20	Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)				
3.21	Jiná paliva	GJ				
3.22	Celkem vstupy paliv a energie					
3.25	Změna stavu zásob paliv (invertalizace)	GJ				
	<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>kWh</b>	<b>137 658,78</b>	<b>0,00</b>	<b>3,05</b>	<b>419 690,64</b>

**Tabulka 10 – REFERENČNÍ STAV**

Č. pol.	Období:		REFERENČNÍ STAV			
	Vstupy	Jedn.		Výhřevnost	Měrné náklady	Roční náklady
	Paliv a energie			GJ/jednotku		
				MJ/jednotku	Kč/jedn.	Kč/rok
3.1	Hnědé uhlí prachové	t				
3.2	Hnědé uhlí tříděné	t				
3.3	Černé uhlí prachové	t				
3.4	Černé uhlí					
3.5	energetické	t				
3.6	Koks	t				
3.7	ČU brikety	t				
3.8	Lignit	t				
3.9	Dřevobrikety	t				
3.10	Dřevo	t				
3.11	Sláma obilná	t				
3.12	Komunální odpad	t				
3.13	Zemní plyn	kWh				
3.14	LTO	t				
3.15	TTO	t				
3.16	PB	t				
3.17	El. energie/sazba	Velkoodběr				
	Celkem EE (vč. DPH)	kWh	21 018,67*		5,91	124 226,64*
3.18	Teplo (vč. DPH)	kWh	116 297,23		2,63	306 424,65
3.19	Druhotná energie*	GJ				
3.20	Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)				
3.21	Jiná paliva	GJ				
3.22	Celkem vstupy paliv a energie					
3.25	Změna stavu zásob paliv (invertalizace)	GJ				
	<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>kWh</b>	<b>137 315,89</b>	<b>0,00</b>	<b>3,14</b>	<b>430 651,29</b>

## Údaje o vlastních zdrojích energie

Poznámka: Tato tabulka je uvedena ve vzoru zprávy EP, není vyplněna – v objektu není vlastní zdroj tepla – BUDOVA JE ZÁSOBOVÁNA ZE SZTE (dříve označováno jako CZT) napojení přes PS.

**Tabulka 11 - Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	-
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0,000
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu energie	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/rok)	
7	Výroba tepla	(GJ/rok)	0
8	Dodávka tepla	(GJ/rok)	
9	Prodej tepla	(GJ/rok)	
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu energie	(GJ/rok)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/rok)	0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/rok)	0

**Tabulka 12 - Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$ ]	(%)	0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$ ]	(%)	0,000
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$ ]	(%)	0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$ ]	(GJ/MWh)	0,000
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$ ]	(GJ/GJ)	0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$ ]	(hod)	0,000
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$ ]	(hod)	0

### 3.4 Vyhodnocení výchozího stavu (např.)

Vyhodnocení dle požadavků prováděcích předpisů zákona 406/2000 Sb. v posledním platném znění.

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** MŠ Tovární\_ stávající stav – OBJEKT 1

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy V: 2037,0 m<sup>3</sup>  
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1032,8 m<sup>2</sup>  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>: 22,0 C  
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,46 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,72 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> > U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

#### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: E  
Slovní popis: ne hospodárná  
Klasifikační ukazatel CI: 1,6

Energie 2019, (c) 2019 Svoboda Software

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

**Název úlohy:** MŠ Tovární\_ stávající stav - OBJEKT 1

**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie: 86,637 MWh  
Neobnovitelná primární energie: 115,88 MWh  
Celková energeticky vztažná plocha: 582,0 m<sup>2</sup>  
Druh budovy: jiná než RD a BD  
Typ hodnocení: změna dokončené budovy  
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

#### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

**Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,R</sub> = 0,46 W/m<sup>2</sup>K  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 0,37 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,72 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> > U<sub>em,R</sub> ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **E (nehospodárná)**

#### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

**Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie EP,A,R: 148 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 125 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie EP,A: 149 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**EP,A > EP,A,R ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída:

**D (méně úsporná)**

**Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)**

**Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie E,pN,A,R: 202 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 183 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie E,pN,A: 199 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**E,pN,A < E,pN,A,R ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída:

**D (méně úsporná)**

**Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: D (méně úsporná)  
Chlazení: G (mimořádně ne hospodárná)  
Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)  
Příprava teplé vody: C (úsporná)  
Osvětlení: C (úsporná)

Energie 2019, (c) 2019 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)**

**Název úlohy:** MŠ Tovární \_stávající stav – OBJEKT 2 – Hospodářský pavilon

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy V: 1799,0 m<sup>3</sup>  
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1358,8 m<sup>2</sup>  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>in</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>: 21,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,33 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,61 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> > U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

**Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

Klasifikační třída: E  
Slovní popis: ne hospodárná  
Klasifikační ukazatel CI: 1,8

Energie 2019, (c) 2019 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ  
VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.**

**Název úlohy:** MŠ Tovární \_stávající stav - OBJEKT 2 – Hospodářský pavilon

**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie: 114,073 MWh  
Neobnovitelná primární energie: 137,192 MWh  
Celková energeticky vztázná plocha: 474,3 m<sup>2</sup>  
Druh budovy: jiná než RD a BD  
Typ hodnocení: změna dokončené budovy  
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce

je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

#### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

**Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,R}$  = 0,33 W/m<sup>2</sup>K  
pro zařídění do klasif. třídy se použije 0,27 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$ : 0,61 W/m<sup>2</sup>K

**$U_{em} > U_{em,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **F (velmi ne hospodárná)**

#### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

**Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie  $EP_{A,R}$ : 230 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařídění do klasif. třídy se použije 201 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie  $EP_A$ : 241 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$EP_A > EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

#### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

**Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 303 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařídění do klasif. třídy se použije 281 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 289 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

#### Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	D (méně úsporná)
Chlazení:	G (mimořádně ne hospodárná)
Nucené větrání:	A (mimořádně úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)

Upravená energetická bilance byla provedena na základě teoretického výpočtu pro okrajové podmínky lokality Beroun a korekcí na vliv stávajícího systému MaR a provozních účinností hodnoceného systému vytápění a instalovanou nucenou výměnou vzduchu. Povinnost dle metodiky jsou 3 roky. Odladění energetického modelu bylo směřováno k parametrům posledního roku 2018, kdy byl již v provozu výše zmíněný systém, který má vliv na konečnou spotřebu paliv a energie.

Celková energetická bilance, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance je zpracována na základě spotřeby za poslední 3 roky pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek s přepočtem na okrajové podmínky užívání budovy. Přepočet byl proveden denostupňovou metodou.

**Tabulka 13 - Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr**

	2016	2017	2018	průměr	referenční stav
MŠ Tovární Beroun(kWh)	98207,17	101818,31	92651,57	97559,02	100861,918
Celkem (kWh)	98207,17	101818,31	92651,57	97559,02	
Denostupně	3924,10	4007,80	3524,20	3818,70	3797
spotřeba kWh/denostupeň	25,03	25,41	26,29	25,55	26,5636

Upravená energetická bilance vychází z energetického modelu, odladěného pro spotřebu vytápění na klimatické podmínky za hodnocené období a teoretického vyhodnocení spotřeby tepla na přípravu TV, osvětlení a další technologickou spotřebu EE (el. energie) , které do upravené energetické bilance dle metodiky je zahrnuta dle měrných ukazatelů pro zohlednění vnitřních a vnějších tepelných zisků (TNI 730331).

**Tabulka 14 a – Vstupy pro vážený průměr objemu vzduchu dle rozdělení zón a předpokládaných teplotních útlumů nastavených v současném provozu (víkendové a noční útlumy).**

ZONY - POPIS	výuka o1+o2	hospodářský pavilon o2	z1 _útlum	z2 _útlum
teplota C				
podl_objem m3	2342,83	1493,17	16183,8	3852,4
celk_objem m3	3836		20036,2	
teplota	24	22	20	18
	56227,92	32849,74	323676	69343,2
	89077,66		393019,2	
vážený průměr t (C)	23,221		19,615	
ZONY - POPIS	výuka o1+o2	hospodářský pavilon o2	z1 _útlum	z2 _útlum
výměna vzduchu				
podl_objem m3	2342,83	1493,17	16183,8	3852,4
celk_objem m3	3836		20036,2	
výměna vzduchu (1/h)	0,5	1	0,2	0,2
	1171,415	1493,17	3236,76	770,48
	2664,585		4007,24	
vážený průměr V (1/h)	0,695		0,200	

**Tabulka 14 b - Průměrná vnitřní teplota a výměna vzduchu dle rozdělení zón**

vážený průměr t (C)	22,19
vážený průměr V (1/h)	0,55
skutečnost měření datalogry teploty	nebyla provedena



**Tabulka 15 - Okrajové podmínky výpočtu pro výchozí energetickou bilanci spotřeby na vytápění**

Okrajové podmínky		
Počet dnů v otopné sezóně	D, [dnů]	236
Počet vytápěných hodin/den	T, [h]	24
Průměrná teplota venkovního vzduchu	tes, [°C]	4,1
Průměrná vnitřní teplota vzduchu +/- 1 C	t <sub>i</sub> (°C)	22,19
Výpočtová vnější teplota	t <sub>e</sub> (°C)	-12
Teplota zeminy	t <sub>g</sub> (°C)	10
Objem budovy (m <sup>3</sup> ) (O1+O2)		3836,0
Energeticky vztáhná plocha A <sub>EN</sub> (m <sup>2</sup> )		1056,3
Podlahová plocha A <sub>PDL</sub> (m <sup>2</sup> )		957,08
n (1/h)		0,55
Obestavěný objem (-)		0,80

**Tabulka 17 - Okrajové podmínky výpočtu pro výchozí energetickou bilanci spotřeby na vytápění vliv regulačních prvků a charakteristiky budovy**

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ		
Metoda dle Mgr. F. Macholdy, TOB 2003		
Rekapitulace vstupních dat:		
Potřeba tepla na pokrytí ztráty:	189224 kWh	
Celkové tepelné zisky:	83679 kWh	
Fyzikální využitelnost zisků:	0,34	
Součinitel vlivu nesoučasnosti:	0,72	
Součinitel vlivu útlumu vytápění:	0,92	
Součinitel vlivu regulace:	1	
Typ vytápěcího zařízení:	teplovodní s otopnými tělesy	
Typ regulace:	TRV nebo jiná lokální regulace pro jednotlivé místnosti a otopná tělesa	
Výsledky výpočtu:		
Roční potřeba tepla na vytápění:	363,1	100 861,918

**Tabulka 18 a - Výchozí roční energetická bilance**

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	529,4	147,1	443,7	
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	529,4	147,1	443,7	
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	529,4	147,1	443,7	
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	4,3	1,2	3,1	SZTE/ZP
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	365,8	101,6	261,2	SZTE/ZP
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	13,0	3,6	18,6	EE
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	67,5	18,7	47,8	EE
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	9,9	2,8	14,2	EE
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	EE
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	38,5	10,7	55,1	EE
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	30,5	8,5	43,7	EE
14	PHM	0,0	0,0	0,0	

**Tabulka 18 b - Výchozí upravená roční energetická bilance**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	529,4	147,1	443,7	
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	4,3	1,2	3,1	SZTE/ZP
7	Spotřeba energie na vytápění	365,8	101,6	261,2	SZTE/ZP
8	Spotřeba energie na chlazení	13,0	3,6	18,6	EE
9	Spotřeba energie na přípravu TV	67,5	18,7	47,8	EE
10	Spotřeba energie na větrání	9,9	2,8	14,2	EE
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	EE
12	Spotřeba energie na osvětlení	38,5	10,7	55,1	EE
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,5	8,5	43,7	EE
14	Vlastní výroba	0	0	0	

**POZNÁMKA:** Výchozí a upravená výchozí energetická bilance je v tomto konkrétním případě stejná, protože již v roce 2018/2019 bylo instalováno nucené větrání a chlazení, proto není potřeba upravovat podmínky na hygienickou výměnu vzduchu.

**Tabulka 18 c - Výchozí upravená roční energetická bilance rozdělení dle energonositele a účelu užití**

ř		Ref.varianta	
		Energie kWh	Náklady Kč
1	Vstupy paliv a energie	147 065	443 696
2	Změna zásob paliv	-	-
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	147 065	443 696
4	Prodej energie cizím	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	147 065	443 696
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	1 196	3 052
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	101 601	261 217
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	3 607	18 594
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	18 738	47 821
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2 756	14 207
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	10 697	55 142
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	8 470	43 662
14	PHM	-	-

Palivo		Sazba Kč/kWh	Spotřeba kWh	Náklady /výnosy Kč
<b>SZTE/ZP</b>	Vytápění	2,55	100 862	257 408
	TV	2,55	18 738	47 821
	Ztráty	2,55	1 196	3 052
	Technologie		-	-
	<b>Celkem</b>		<b>120 796</b>	<b>308 281</b>
<b>EE</b>	Technologie	5,15	8 470	43 662
	Pomocná energie -ÚT+TUV + VZT+CHL (pohony)	5,15	739	3 809
	Osvětlení	5,15	10 697	55 142
	Větrání	5,15	2 756	14 207
	Vytápění ÚT	5,15	-	-
	Příprava TV	5,15	-	-
	Chlazení	5,15	3 607	18 594
	Úprava vlhkosti	5,15	-	-
	<b>Celkem</b>	<b>5,15</b>	<b>26 269</b>	<b>135 415</b>
	<b>Stálý plat</b>			-
	<b>Celkem EE - spotřeba</b>	<b>5,15</b>	<b>26 269</b>	<b>135 415</b>
<b>Celkem</b>		<b>3,02</b>	<b>147 065</b>	<b>443 696</b>

Pozn.: Ceny obsahují DPH

EE	Pomocná energie -ÚT+TUV + VZT+CHL (pohony)		739,00	43662
	Osvětlení		10697,00	3809,49
	Větrání		2756,00	14207
	Chlazení		3607	18594
	<b>Celkem</b>		<b>17799,00</b>	<b>80272,49</b>
	<b>Spotřeba EE pro hodnocení dotačního titulu</b>		<b>17799,00</b>	<b>55142,23</b>

## 4. Navrhovaná opatření

V rámci dotačního projektu budou zatepleny obvodové konstrukce s střešní konstrukce a instalovány fotovoltaické panely pro vlastní spotřebu o celkovém výkonu 10,8 kWp .

**Tabulka 19 - Přehled navrhovaných opatření**

<b>0 Nízkonákladové a provozně administra- tivní opatření</b>						
Č	Opatření	Parametr	Jednotka	Plocha dle metodiky EP	cena opatření celkem	Cena celkem včetně DPH
					(Kč/j)	(Kč)
0.1	Energetický posudek		(kpl)	1	50 000	<b>50 000</b>
0.2	Projektová a inženýrská činnost v úrovni projektu provedení stavby*		(kpl)	1	275 000	<b>275 000</b>
0.3			(kpl)	1		-
0.4	Náklady spojené s vyřízením dotačního titulu*		(kpl)	1		-
	<b>Celkem nízkonákl. a beznákl. opatření</b>					<b>325 000</b>

<b>1 Beznákladové a nízkonákladové opatření</b>						
Č	Opatření	Parametr	Jednotka	Plocha dle metodiky EP	cena opatření celkem	Cena celkem
					(Kč/j)	(Kč )
1.1	Roční náklady spojené s EM na cca 1/3 úvazku		(kpl)	1	48 000	<b>48 000</b>
1.2	Vyhodnocení po realizaci _Monitorovací zpráva		(kpl)	1	25 000	<b>25 000</b>
1.3	Hydraulické seřízení OS - projekt + seřízení		(kpl)	1	80 000	<b>80 000</b>
	<b>Celkem nízkonákl. a beznákl. opatření</b>					<b>153 000</b>

### 2 Nákladová opatření

#### 2.1 Stavební opatření

Č	Opatření	Parametr	Jednotka	Plocha dle metodiky EP	cena opatření celkem z ROZPOČTU	Cena celkem
	<i>*výměry na systémové hranici zóny (tyto výměry nezahrnují zateplení např. atiky, nadpraží, ostění, soklové partie pod úrovní konstrukce podlahy, zateplení vnitřní strany atiky) cena je včetně ošetření atiky+ostění+nadpraží + soklové partie</i>				(Kč/j)	(Kč + DPH)
2.1.1	SCH1_Střecha -XPS 250 mm (100 + 150 mm)	plocha	(m <sup>2</sup> )	764,40	2 530	1 933 932
2.1.2	OS1_kontaktní zateplovací _160 mm TI charakteristická 0,031 W/K návrhová 0,033 W/K	plocha	(m <sup>2</sup> )	223,00	3 335	743 705
2.1.3	OS2_Provětrávaná fasáda 140 mm min. lambda 0,033 W/K charakteristická návrhová 0,035 W/K	plocha	(m <sup>2</sup> )	253	3 335	843 755
2.1.4	OS3_Provětrávaná _vyzdívky MIV _viz skladba PD	plocha	(m <sup>2</sup> )	94,00	3 335	313 490
2.1.5		plocha	(m <sup>2</sup> )			-
2.1.6		plocha	(kpl)			-
	<b>Celkem stavební opatření</b>					<b>3 834 882</b>

## 2.2 Strojní a technologická opatření

	Opatření	Parametr	Jednotka	Množství	cena za jednotku	Cena celkem
					(Kč/j)	(Kč + DPH)
2.2.1	Online sledování spotřeby tepla a EE + instalace podružných měřidel		(kpl)	1	85 000	85 000
2.2.2	Sledování teploty a vlhkosti ve třídách - 4 + vnější teplota		(kpl)	4	5 000	20 000
2.2.3	Fotovoltaické panely - OZE		(kWp)	10,8	1	450 000
	<b>Celkem strojní opatření</b>					<b>555 000</b>

#### 4.1. Tepelně technické parametry měněných konstrukcí

Požadavky dotačního titulu.

**Tabulka 20 – Přehled požadavků a podmínek**

Běžné objekty

Výše podpory	%	35 <sup>1)</sup>	40 <sup>1)</sup>	50 <sup>1)</sup>
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{\Sigma}^{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9×U <sub>em,R</sub>	≤ 0,80×U <sub>em,R</sub>
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85×U <sub>rec</sub>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U <sub>g</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,80×U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

## SKLADBY NEPRŮSVITNÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH ZÁKLADNÍ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI

podle EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Energie 2019

Hodnocená budova: **MŠ Tovární\_nový stav OPŽP**

Název konstrukce: **OS1\_kontaktní zateplovací**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porobeton	0,3000	0,2700	840,0	680,0
2	omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0
3	EPS GreyWal	0,1600	0,0330	1270,0	16,0
4	lep. malta	0,0020	0,8000	920,0	1300,0
5	omítka	0,0030	0,7000	920,0	1700,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Porobeton	---
2	omítka	---
3	EPS GreyWall	---
4	lep. malta	---
5	omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R: 5,307 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,183 W/(m2.K)**

Požadavek  $U = 0,85 \cdot 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$0,183 < 0,2125$**

**POŽADAVEK DOTAČNÍHO TITULU – ANO SPLNĚN**

Název konstrukce: **OS2\_Provětrávaná fasáda**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2K)

**Skladba konstrukce (od interiéru):**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]
1	omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0
2	Porobeton	0,3000	0,2700	840,0	680,0
3	Mineral lambda návrhová 0,033 W/K	0,1400	0,0350	800,0	140,0
4	Provětrávaná vzduch. dutina tl	0,0400	0,5000*	1010,0	1,2
5	Modřínový obklad	0,0200	0,2200	2510,0	600,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	omítka	---
2	Porobeton	---
3	Mineral	---
4	Provětrávaná vzduch. dutina tl. 50 mm	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: slabě větraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0,0400 m
5	Modřínový obklad	---

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R: 4,758 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,203 W/(m2.K)**

Požadavek  $U = 0,85 \cdot 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$0,203 < 0,2125$**

**POŽADAVEK DOTAČNÍHO TITULU – ANO SPLNĚN**

Název konstrukce: **OS3\_Provětrávaná \_vyzdívky MIV\_dřevěný obklad**

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2K)

**Skladba konstrukce (od interiéru):**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0
2	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0
3	Meziokenní konstrukce	0,0700	0,0890	1000,0	350,0
4	Isover Domo	0,0500	0,0430	840,0	12,0
5	Ytong vyzdívka	0,0500	0,1080	1000,0	400,0
6	parozábrana	0,0002	204,0000	870,0	2700,0
7	Isover Multimax 30	0,0600	0,0340	840,0	40,0
8	Isover	0,1200	0,0380	800,0	140,0
9	provětrávaná vzduch. dutina tl	0,0400	0,2940	1010,0	1,2
10	Dřevěný obklad	0,0200	0,4900	2510,0	600,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Omítka vnitřní	---
3	Meziokenní konstrukce	---
4	Isover Domo	---
5	Ytong vyzdívka	---
6	parozábrana	---
7	Isover Multimax 30	---
8	Isover	---
9	provětrávaná vzduch. dutina tl. 40 mm	---
10	Dřevěný obklad	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,547 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,149 W/(m2.K)**

**Požadavek  $U = 0,85 \cdot 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**$0,149 < 0,2125$**

**POŽADAVEK DOTAČNÍHO TITULU – ANO SPLNĚN**

Název konstrukce: **SCH1\_Střecha**

Typ hodnocené konstrukce: Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2K)

#### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]
1	Omítka vápenocementová	0,0250	0,9900	790,0	2000,0
2	Stropní panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0
3	Polystyrenbeton spádová vrstva	0,1000	0,0570	900,0	200,0
4	Al folie 2	0,0002	204,0000	870,0	2700,0
5	XPS	0,2500	0,0350	2060,0	33,0
6	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	0,0025	0,3500	1470,0	1313,0
7	Kamenivo	0,0500	0,6500	800,0	1650,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Stropní panel	---
3	Polystyrenbeton spádová vrstva	---



4	Al folie 2	---
5	XPS	---
6	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	---
7	Kamenivo	---

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi:	0,10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse:	0,04 m2K/W

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	7,740 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	<b>0,127 W/(m2.K)</b>

Požadavek  $U = 0,85 \cdot 0,16 = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$

$0,127 < 0,136$

**POŽADAVEK DOTAČNÍHO TITULU – ANO SPLNĚN**

**Tabulka 21 - Energetická úspora stavebních opatření**

Změna spotřeby energie (kWh/rok)	
stavební opatření	
64 583	
<b>úspora kWh/rok</b>	<b>64 583</b>

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč) – 3 834 882 Kč bez DPH.

#### **4.2 Popis systémů TZB – nový stav**

##### **Vytápění**

Otopná soustava musí být na základě projektu hydraulicky seřízena na nové podmínky stavu po zateplení. Regulační ventily a termostatické hlavice jsou cca 10 let staré. Seřízení průtoku na jednotlivých regulačních ventilech je technicky realizovatelné.

**Tabulka 23 - Energetická úspora systémů TZB +EM**

Změna spotřeby energie (kWh/rok)	
stavební opatření	TZB+EM
0	0
<b>úspora kWh/rok</b>	<b>0</b>

Na systémech TZB nejsou uplatňována žádná energeticky úsporná opatření. Budova je v současnosti provozována úsporně a jsou využity možnosti stávající úrovně MaR. **Hydraulické seřízení soustavy je nutné opatření související vynucené realizovanými stavebními opatřeními a snížením tepelné ztráty budovy.**

**Uplatněním EM budou dodržovány okrajové podmínky stanovené v EP** - vnitřních návrhových teplot a výměny vzduchu stavu po zateplení, tak aby byla zajištěna udržitelnost projektu minimálně po povinnou dobu 5 let.

## Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Fotovoltaický systém bude umístěn na střeše hospodářského pavilonu .

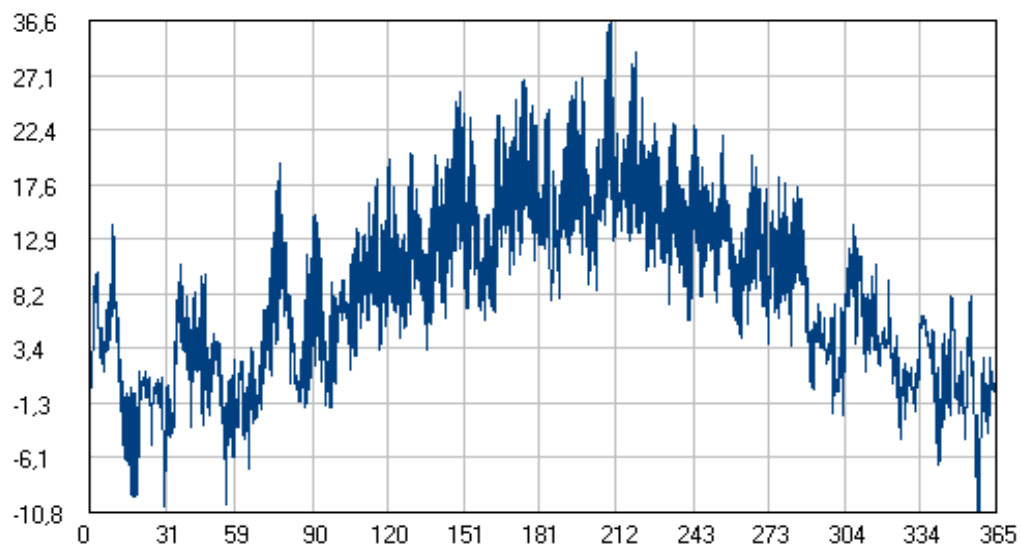
1. Navržen je fotovoltaický panel s monokrystalickými panely. Bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE.

Výpočet byl proveden s hodinovými daty.

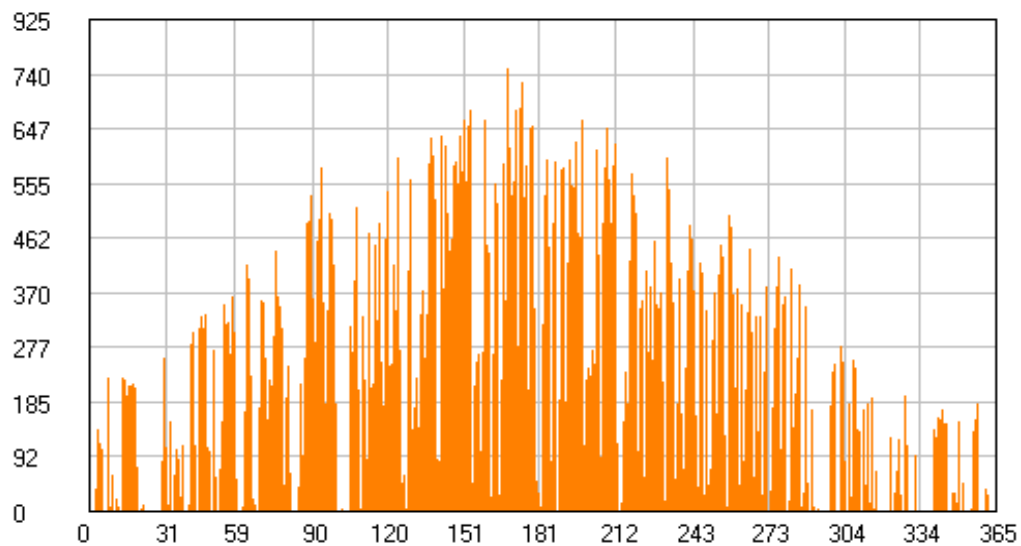
### Označení FV panelu: monokrystalický panel o parametrech

Lokalita:                      nejbližší hodinová data - Praha\_Nové Město 2\_RKR\_MPO2012  
Zeměpisná šířka:           50,0 st.  
Odrazivost terénu:         0,1

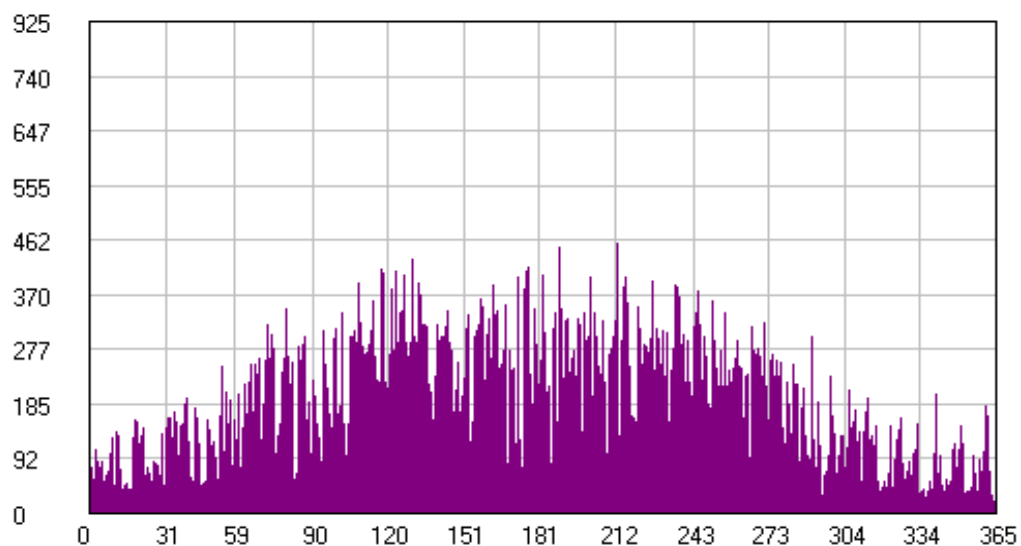
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m²]:



**Označení FV panelu:** monokrystalický panel

Počet FV panelů daného typu: 38

Plocha FV panelu: 1,54 m²

Účinnost FV panelu: 18,5 %

Výkonový teplotní součinitel FV panelu: -0,29 %/K

Úhlový ztrátový činitel: 0,165

Jmenovitá provozní teplota: 44,0 °C

Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m²: 5,9 %

Orientace FV panelu: Jih

Sklon FV panelu: 30,0 st.

Způsob instalace panelu: otevřená poloha (volná zadní strana)

Stínění FV panelu: ne

Označení střídače (měniče):

Maximální účinnost střídače: 96,0 %

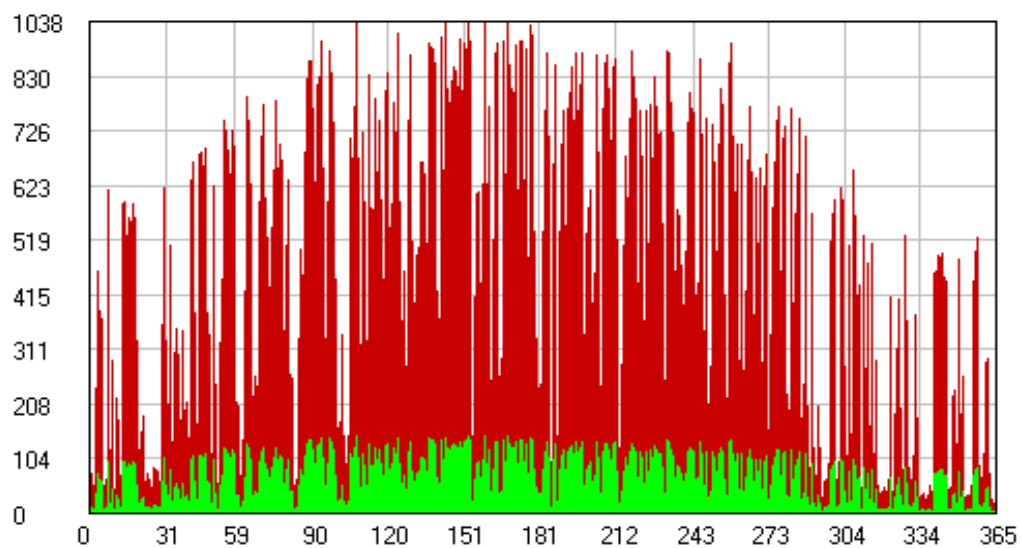
EURO účinnost střídače: 95,0 %

Ztráty po průchodu střídačem: 1,0 %

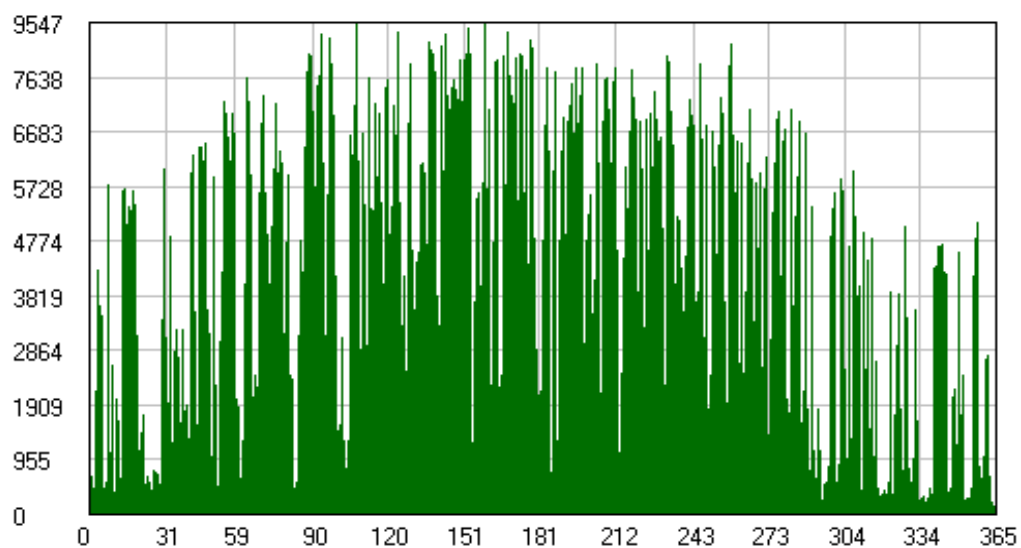
Ztráty mezi panelem a střídačem: 2,0 %

Ztráty v kabeláži apod.: 2,0 %

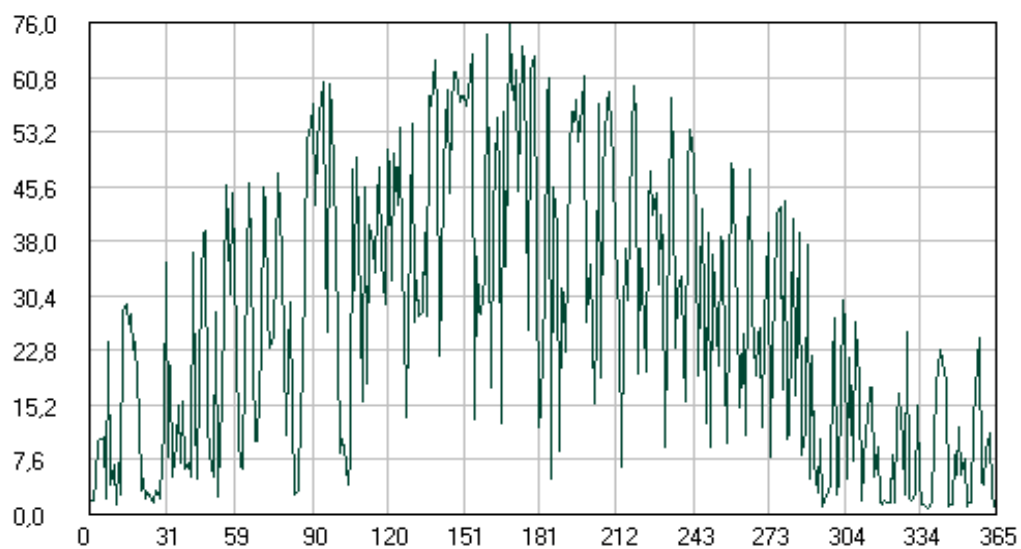
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m²]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (38x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (38x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	2337,24	369,56	15,8

2	3820,83	605,59	15,8
3	5905,54	925,29	15,7
4	7497,42	1161,38	15,5
5	10025,22	1523,90	15,2
6	10016,37	1506,62	15,0
7	9308,88	1390,04	14,9
8	8259,99	1241,37	15,0
9	6264,70	954,74	15,2
10	4183,77	642,12	15,3
11	2097,94	322,93	15,4
12	1796,81	282,01	15,7

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (38x FV panel): 71514,56 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (38x FV panel): 10925,54 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 15,3 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 10,8 kWp

Energie 2019, (c) 2019 Svoboda Software

**Tabulka 24 - Základní parametry FVS systému:**

<b>Instalovaný (špičkový) výkon FVS</b>	10,8	KW <sub>p</sub>
<b>Účinnost fotovoltaického modulu <math>\eta_{\text{mod}}</math></b>	18,6	%
<b>Průměrná roční účinnost panelu</b>	15,3	%
<b>Roční produkce elektrické energie z FVS</b>	10 925	kWh/rok
<b>Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově</b>	10 925	kWh/rok
<b>Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu</b>	2 435	kWh/kW <sub>p</sub> hod/rok

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč) – 450 000 Kč bez DPH.

**Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období**

**V objektu 1 i objektu 2 byly v minulém roce 2018/2019 instalovány nové vnitřní žaluzie společně s nuceným větráním a chlazením.** V projektu není počítáno s uplatněním vnějšího zastínění s ohledem na skutečnost, že je již instalovanou technologií dosaženo splnění podmínek na kvalitu vnitřního prostředí splnění podmínek na tepelnou stabilitu.

#### 4.3 Celková energetická bilance

Energetická bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek lokality Beroun.

Tabulka 25 – Upravená energetická bilance po realizaci projektu

ř		Varianta 1	
		Energie kWh	Náklady Kč
1	Vstupy paliv a energie	121 652	322 241
2	Změna zásob paliv	-	-
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	121 652	322 241
4	Prodej energie cizím	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	121 652	322 241
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	945	2 413
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	76 438	196 721
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	3 607	18 594
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	18 738	47 821
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2 756	14 207
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	10 697	55 142
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	8 470	43 662
14	PHM	-	-

Palivo		Sazba	Spotřeba	Náklady /výnosy
		Kč/kWh	kWh	Kč
<b>SZTE/ZP</b>	Vytápění	2,55	75 806	193 464
	TV	2,55	18 738	47 821
	Ztráty	2,55	945	2 413
	Technologie		-	-
	<b>Celkem</b>		<b>95 490</b>	<b>243 698</b>
<b>EE</b>	Technologie	5,15	8 470	43 662
	Pomocná energie -ÚT+TUV + VZT+CHL (pohony)	5,15	632	3 258
	Osvětlení	5,15	10 697	55 142
	Větrání	5,15	2 756	14 207
	Vytápění ÚT	5,15	-	-
	Příprava TV	5,15	-	-
	Chlazení	5,15	3 607	18 594
	Úprava vlhkosti	5,15	-	-
	<b>Celkem</b>	<b>5,15</b>	<b>26 162</b>	<b>134 863</b>
	Vlastní výroba OZE - fotovoltaické panely	5,15	- 10 926	- 56 320
	<b>Celkem EE - spotřeba</b>	<b>5,15</b>	<b>15 236</b>	<b>78 543</b>
<b>Celkem</b>		<b>2,65</b>	<b>121 652</b>	<b>322 241</b>

*Spotřeba EE bez technologické spotřeby pro vyhodnocení dotačního titulu dle METODIKY OPŽP*

EE	Pomocná energie -ÚT+TUV + VZT+CHL (pohony)	632,00	43662
	Osvětlení	10697,00	3257,91
	Větrání	2756,00	14207
	Chlazení	3607	18594
	<b>Celkem</b>	<b>17692,00</b>	<b>79720,91</b>
	<b>Spotřeba EE pro hodnocení dotačního titulu</b>	<b>17692,00</b>	<b>-1178,11</b>
	Vlastní výroba OZE - fotovoltaické panely	-10 925,54	
	<b>Spotřeba EE pro hodnocení dotačního titulu včertně započítání vlastní výroby OZE</b>	<b>6766,46</b>	

**Tabulka 26 – Upravená roční energetická bilance před realizací projektu + po realizaci projektu**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	4,3	1,2	3,1	3,4	0,9	2,4
7	Spotřeba energie na vytápění	365,8	101,6	261,2	275,2	76,4	196,7
8	Spotřeba energie na chlazení	13,0	3,6	18,6	13,0	3,6	18,6
9	Spotřeba energie na přípravu TV	67,5	18,7	47,8	67,5	18,7	47,8
10	Spotřeba energie na větrání	9,9	2,8	14,2	9,9	2,8	14,2
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	38,5	10,7	55,1	38,5	10,7	55,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,5	8,5	43,7	30,5	8,5	43,7

*Poznámka: Do vyhodnocení celkové dosažené úspory je ekologických přínosů není započítána technologická spotřeba, která je uvedena v celkové energetické bilanci – označeno šedivě*

## 5. Ekologické vyhodnocení

Tabulka 27 - Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,635	0,243	0,391
SO <sub>2</sub>	0,284	0,108	0,176
NO <sub>x</sub>	0,069	0,039	0,030
CO	0,556	0,214	0,342
VOC	0,019	0,014	0,005
PM <sub>10</sub>	0,052	0,048	0,004
PM <sub>2,5</sub>	0,113	0,044	0,069
prekurzory <sub>sek</sub> PM <sub>2,5</sub>	0,089	0,035	0,054
EPS	0,202	0,079	0,124
CO <sub>2</sub>	89,385	47,199	42,186

Tabulka 28 - Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,635	0,243	0,391
SO <sub>2</sub>	0,284	0,108	0,176
NO <sub>x</sub>	0,069	0,039	0,030
CO	0,556	0,214	0,342
VOC	0,019	0,014	0,005
PM <sub>10</sub>	0,052	0,048	0,004
PM <sub>2,5</sub>	0,113	0,044	0,069
prekurzory <sub>sek</sub> PM <sub>2,5</sub>	0,089	0,035	0,054
EPS	0,202	0,079	0,124
CO <sub>2</sub>	89,385	47,199	42,186

### 5.1 Výpočet emisí CO<sub>2</sub>

Množství emisí CO<sub>2</sub> je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Tabulka 29 - Všeobecné emisní faktory

<b>CZT/Hnědé uhlí</b>	0,36 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
<b>Černé uhlí</b>	0,33 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
<b>TTO</b>	0,27 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
<b>LTO</b>	0,26 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
<b>Zemní plyn</b>	0,20 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva



<b>Biomasa</b>	0 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
<b>Elektřina</b>	1,06 t CO <sub>2</sub> /MWh elektřiny

### Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO<sub>2</sub> ze spalování fosilních paliv:

$$(hmotnost\ paliva) \times (výhřevnost\ paliva) \times (emisní\ faktor\ uhlíku) \times (1 - nedopal)$$

kde:

**emisní faktor uhlíku** (t CO<sub>2</sub>/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

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

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

**Pozn.:**

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

**Tabulka 30- Globální hodnocení CO<sub>2</sub> pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	89,385	47,199	42,186	47,2

### 5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu<sup>1)</sup>, nebo
- jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Pro výpočet emisí primárních PM<sub>2,5</sub> z emisí TZL se použije přepočtení z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních PM<sub>2,5</sub> se použijí emise SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM<sub>2,5</sub>, které jsou 0,298 pro SO<sub>2</sub>, 0,067 pro NO<sub>x</sub>, 0,194 pro NH<sub>3</sub> a 0,009 pro VOC.

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

$$\text{prekurzorysekPM}_{2,5} = ((0,067 \times \text{NO}_x) + (0,298 \times \text{SO}_2) + (0,164 \times \text{NH}_3) + (0,009 \times \text{VOC}))$$

$$\text{EPS} = ((1 \times \text{PM}_{2,5}) + (0,067 \times \text{NO}_x) + (0,298 \times \text{SO}_2) + (0,164 \times \text{NH}_3) + (0,009 \times \text{VOC}))$$

## 6. Ekonomické vyhodnocení

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

### Čistá současná hodnota (NPV):

$T_z$

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

kde:

$T_z$  doba životnosti (hodnocení) projektu

### Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$T_z$

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

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

$T_{sd}$

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

kde:

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

$r$  diskont

$(1 + r)^{-t}$  odúročitel

$IN$  investiční výdaje projektu

Tabulka 31 – Ekonomické vyhodnocení

		referenční stav	Zateplení onvodorového pláště a střechy + instalace fotovoltaických panelů 10,8 kWp
<b>Popis opatření</b>			
<b>Navržená opatření</b>		0	<b>Projekt OPŽP</b>
Investiční náklady	(Kč)	0	4 867 882
Náklady na přípravu projektu	(Kč)	0	<b>478 000</b>
Náklady na technologická zařízení a stavbu	(Kč)	0	<b>4 389 882</b>
Náklady na přípojky	(Kč)	0	0
Provozní náklady celkem	(Kč)	0	0
Změna nákladů na energii	(Kč)	0	-121 455
Změna nákladů na opravu a údržbu	(Kč)	0	0
Změna osobních nákladů	(Kč)	0	0
Změna ostatních provozních nákladů	(Kč)	0	0
Změna nákladů na emise a odpady	(Kč)	0	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	(Kč)	0	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	(Kč/rok)	0	<b>-121 455</b>
<b>Ekonomické hodnocení</b>			
Investiční náklady za dobu životnosti celkem IN	(Kč)	0	5 089 882
<b>Přínosy projektu celkem</b> <b>P</b>	(Kč/rok)	0	121 455
<b>Doba hodnocení</b> <b>ž</b>	(rok)	20	20
<b>Diskont</b> <b>r</b>	%	1,04%	1,04%
<b>Roční růst cen energie</b> <b>p</b>	%	1,00%	2,00%
<b>Prostá doba návratnosti</b> (doplněno nad rámec požadavku prováděcího předpisu)	(rok)		41,91
<b>Disk. doba návratnosti</b> <b>T<sub>sd</sub></b>	(rok)	#DĚLENÍ NULOUI	35,76
<b>NPV</b>	(Kč)	0	-2 39 7690
<b>NPV (O)</b>	(Kč)	0,00	0,00
<b>IRR</b>	(%)		-1,78

**Vysvětlivky:**

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

## **7. Management hospodaření s energiemi**

Zavedením energetického managementu bude pouze pro dotovanou budovu.

Pro pověřenou osobu města bude do pracovní náplně pracovníka správy budovy nebo externí služby budou zapracovány činnosti spojené s výkonem energetického manažera hlavně v části nastavení teplotních režimů v jednotlivých místnostech s ohledem na skutečnou obsazenost a následné minimální měsíční vyhodnocení spotřeby tepla v tepla a EE. Odhad rozsahu pracovní náročnosti spojené s náplní energetického manažera budovy bude v rozsahu 4 dny / měsíc.

V rámci návrhu opatření bude instalován on-line monitoring na odběrná fakturační místa.

**Oprávněná osoba bude mít pravomoc a odpovědnost za kontrolu nastavení systému MaR na tepelně technické parametry  $22 \pm 2$  °C v prostorách tříd, přilehlé chodby  $20 - 22$  °C (zóna k vnitřní chodby (společné s prostory heren ve třídách). Útlumové teploty víkend min.  $18$  °C, prázdniny  $16$  °C. VZT jednotky nastaví do provozních režimů dle skutečné obsazenosti třídy, hlavně v odpoledním režimu, kdy nemusí být obsazeny všechny.**

Zavedení energetického managementu

Zpracování náplně práce pro stávajícího pracovníka správy budovy / alternativně sjednané externí pracovní kapacity

- 1) Evidence odběrných míst
- 2) Popis MaR – jednotlivé větve a jejich nastavení
- 3) Systematizace sběru dat (po určité době nastavení mezí, které budou v případě překročení automaticky oznamovány tak , aby oprávněný pracovník včas hledal důvod proč k překročení došlo.
- 4) Vyhodnocování dat (detailně zaměřeno na oblast spotřeby tepla ve vazbě na vnitřní prostředí – teploty v MÍSTNOSTECH)
- 5) Systematizace energetického managementu a procesů
- 6) Příprava, realizace dalších provozních opatření a jejich vyhodnocování

Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej

(z anglického: Plan – Do – Check – Act):

### **Plánuj**

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

### **Dělej**

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

### **Kontroluj**

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

### **Jednej**

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

## 8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

- Z pohledu roční úspory tepla by mohl být uplatněn projekt EPC
- Prostá doba návratnosti je delší než 8 let – projekt v této části není vhodný
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je menší než minimálně stanovená úspora provozních nákladů za rok za rok 500 000 Kč

Do posouzení vhodnosti EPC vstupuje i technologické spotřeba objektu, aby nedocházelo ke zkreslujícím údajům.

**Tabulka 30 - Posouzení vhodnosti aplikace EPC**

Opatření navržené 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 obvodových stěn	3 834 882	25	64 583	17,28%	NE
2.	Výměna okenních konstrukcí					NE
3.	Zateplení střechy					NE
4.	Výměna zdroje tepla					NE
5.	Instalace fotovoltaického systému	450 000	11	56 320	8,98%	ANO
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla (Vzduchotechnika)	258 000	-	-	0,00%	NE
8.	Vlastní VS					NE
9.	Energetický management REALIZOVANÝ JAKO OPATŘENÍ, ALE JAKO PODMÍNKA UDRŽITELNOSTI PROJEKTU!!!					NE
	* bude řešen pouze pro dotovanou budovu					
10.	Energetický monitoring					NE
11.	Rekonstrukce otopné soustavy					NE
12.	Elektroinstalace _svítidla LED					NE
13.	Chlazení a instalace stínících prvků					NE
<b>CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ</b>						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy tisíc Kč		3 835	25	65	17,28%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		450	-	-	0,00%	
Soubor ostatních opatření					0	
-1 spotřeba energie před realizací navržených opatření					147,06	MWh/rok
-2 spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					121,65	MWh/rok



-3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	121,65	MWh/rok
-4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	121,65	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	7,99	let (max. 8,0)
-7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	56,32	tis. Kč s DPH
-8	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	443,70	tis. Kč s DPH
1) úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření			
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	

Projekt není vhodný pro aplikaci EPC

## 9. Závěr

### Prioritní osa 5: Energetické úspory

Energetický posudek řeší energeticky zateplení obvodového pláště a střechy na dvou objektech MŠ TOVÁRNÍ 44

- Zateplení obvodového pláště 140 mm TI mineral – provětrávaná fasáda, 160 mm Greyweall kontaktní zateplovací systém + vyzdění a nová skladba MIV v části provětrávané fasády. Zateplení střechy dle PD a to doplněním TI o celkové tl 250 mm XPS.

Okrajové podmínky:

PROJEKT\_NOVÝ STAV

#### POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Metoda dle Mgr. F. Macholdy, TOB 2003

Rekapitulace vstupních dat:

Potřeba tepla na pokrytí ztráty:	128741 kWh	
Celkové tepelné zisky:	89093 kWh	
Fyzikální využitelnost zisků:		0,17
Součinitel vlivu nesoučasnosti:		0,75
Součinitel vlivu útlumu vytápění:		0,92
Součinitel vlivu regulace:		1
Typ vytápěcího zařízení:	teplovodní s otopnými tělesy	
Typ regulace:	TRV nebo jiná lokální regulace pro jednotlivé místnosti a otopná tělesa	

Výsledky výpočtu:

**Roční potřeba tepla na vytápění: 272,9**

- OZE – Instalace fotovoltaických panelů o celkovém výkonu **10,8 kWp** o parametrech :

-	<b>Označení FV panelu:</b>	<b>monokrystalický panel</b>
-	Počet FV panelů daného typu:	38
-	Plocha FV panelu:	1,54 m <sup>2</sup>
-	Účinnost FV panelu:	18,5 %
-	Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,29 %/K
-	Úhlový ztrátový činitel:	0,165
-	Jmenovitá provozní teplota:	44,0 C
-	Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m <sup>2</sup> :	5,9 %
-	Orientace FV panelu:	Jih
-	Sklon FV panelu:	30,0 st.
-	Způsob instalace panelu:	otevřená poloha (volná zadní strana)
-	Stínění FV panelu:	ne
-	Označení střídače (měniče):	
-	Maximální účinnost střídače:	96,0 %
-	EURO účinnost střídače:	95,0 %
-	Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
-	Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
-	Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %
-		

**Tabulka 32 – Upravená roční energetická bilance před realizací projektu + po realizaci projektu**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	529,4	147,1	443,7	437,9	121,7	322,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	4,3	1,2	3,1	3,4	0,9	2,4
7	Spotřeba energie na vytápění	365,8	101,6	261,2	275,2	76,4	196,7
8	Spotřeba energie na chlazení	13,0	3,6	18,6	13,0	3,6	18,6
9	Spotřeba energie na přípravu TV	67,5	18,7	47,8	67,5	18,7	47,8
10	Spotřeba energie na větrání	9,9	2,8	14,2	9,9	2,8	14,2
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	38,5	10,7	55,1	38,5	10,7	55,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,5	8,5	43,7	30,5	8,5	43,7
14	Vlastní výroba OZE	0	0	0	-39,3	-10,9	-56,3

*Poznámka: Do vyhodnocení celkové dosažené úspory je ekologických přínosů není započítána technologická spotřeba, která je uvedena v celkové energetické bilanci – označeno šedivě*

**OZE - Vlastní výroba EE – 10 925,4 kWh/rok**

**Tabulka 33 - Upravená roční energetická bilance před realizací projektu + po realizaci projektu dle METODIKY OPŽP**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	498,9	138,6	400,0	368,1	102,3	222,3

	Úspora celkové dodané energie bez spotřeby pro technologii (%)	26,22%
--	--	--------

**33 339 / 138 595 =26,22 %**

**26,22 % > 20 %**

**PODMÍNKA CELKOVÉ ÚSPORY DLE METODIKY OPŽP JE SPLNĚNA**

**výše podpory navržených opatření je ve výši 35 %**

**Tabulka 34 - Vstupy pro vyhodnocení CO<sub>2</sub> dle typu paliva bez technologické spotřeby se započítáním vlastní výroby EE**

Palivo	(kWh/rok)	Před realizací projektu	Po realizaci projektu	Úspora
Spotřeba SZTE/primární palivo ZP	(kWh/rok)	120 796	95 490	25 306
Spotřeba ZP	(kWh/rok)	0	0	0
Spotřeba EE *	(kWh/rok)	17 799	6 766	11 033
Celková spotřeba bez technologie	(kWh/rok)	138 595	102 256	36 339
Celková spotřeba bez technologie	(GJ/rok)	498,9	368,1	120

**Tabulka 35- Globální hodnocení CO<sub>2</sub> pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	89,385	47,199	42,186	47,2

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu **Ano - 47,2 % - PODMÍNKA ÚSPORY CO<sub>2</sub> JE SPLNĚNA**

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

## ***Příloha 1 - Evidenční list energetického posudku***

## **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**

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 a architektonicky cenných budov. **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. **Irelevantní – nucená výměna vzduchu se ZZT byla již realizována**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **ANO**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **ANO**
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. **ANO**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **ANO**
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 fototerminických 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 a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být 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 a architektonicky cenných 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 úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **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. **Ano**
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. **Irelevantní**
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **Irelevantní**
30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **ANO**



## ***Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu – stav po realizaci opatření***

PŘÍLOHA je ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx

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

Nový stav

Objekt 1 – MŠ

Objekt 2 – Hospodářský pavilon

## ***Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy***

Objekt 1 – MŠ

Objekt 2 – Hospodářský pavilon

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

## ***Příloha č. 6 – Referenční budova***

Referenční budova OBJEKT 1

Referenční budova OBJEKT 2