



## Energetické posouzení

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

Název posudku: **MŠ Palackého, ul. Hanělova č. p. 469 - zateplení objektu**

Místo objektu: **areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, 674 01 Třebíč**

Katastrální území: **Podklášteří (769916)**

č. parc.: **st. 645**

Zpracoval: **Ing. Michal Vondrák, číslo oprávnění 1317**

Datum zpracování: **22. 10. 2018**



## Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení .....	3
2. Identifikační údaje.....	3
3. Podklady pro zpracování EP .....	3
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP.....	4
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu.....	8
4. Navrhovaná opatření .....	11
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav .....	14
4.3 Management hospodaření s energií.....	15
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....	16
5. Ekologické vyhodnocení.....	18
6. Ekonomické vyhodnocení.....	21
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	24
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie .....	26
9. Závěr.....	26
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení .....	27
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	34
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu.....	40
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) .....	45
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy .....	54
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb. ....	70

## 1. Účel zpracování energetického posouzení

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

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

## 2. Identifikační údaje

### Vlastník předmětu EP :

Název nebo obchodní firma: Město Třebíč  
Adresa: Karlovo nám. 104/55, Vnitřní Město, 674 01 Třebíč  
IČ: 00290629

### Předmět EP:

Název předmětu: MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 - zateplení objektu  
Adresa: Palackého 444/2, 674 01 Třebíč  
Katastrální území: Podklášteří (769916)  
Místo stavby: areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, 674 01 Třebíč p.č. 645, k.ú. Podklášteří  
Typ objektu: Budova pro vzdělávání – Mateřská škola

### Zpracovatel EP:

Zhotovitel: Ing. Michal Vondrák  
Adresa: Březinova 1304/53, Horka-Domky, 674 01 Třebíč  
Datum: 22. 10. 2018

## 3. Podklady pro zpracování EP

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

- Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
  - Technická zpráva – stavební část,
  - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno

samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),

- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- 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,

### 3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### Základní údaje o předmětu EP

##### a) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP:

Posuzovaný objekt slouží k vzdělávání předškolní mládeže a k zajištění jejich hygienických a stravovacích potřeb. Objekt se nachází v městské části Podklášteří. Je umístěn v areálu MŠ Palackého, ve kterém se nachází dvojice samostatně stojících objektů sloužící mateřské škole. Pozemek je výškově členitý, klesající k jeho jižní hranici. Území se nachází v zastavěné části obce. Navržené úpravy jsou v souladu se stávající stavbou, respektuje její původní architekturu a vhodně ji doplňují.

Stávající řešený objekt je částečně podsklepená jednopodlažní zděná stavba občanského vybavení. Objekt byl zrealizován kolem roku 1960. Základové konstrukce jsou tvořeny betonovými pasy s vloženým kamenivem. Svislé nosné a nenosné konstrukce jsou cihelné, zděné. Vodorovné nosné konstrukce 1.pp jsou tvořeny železobetonovými monolitickými deskovými, popř. trámovými stropy. Schodiště z 1.np do 1.pp je tvořeno železobetonovou monolitickou konstrukcí uloženou na hutněném podkladu. Strop 1.np je řešen trámy, které jsou kotveny do nosných vazných trámů. K trámům je kotveno podbití a rákosová omítka. Původní spodní izolace proti vodě jsou tvořeny asf. pásy, kterou jsou ve stávajícím stavu již zdegradované. Omítky jsou původní. Stavba je zastřešena valbovou střechou, kde vzniká volný prostor půdy.

V minulosti na objektu proběhlo několik drobných úprav. Jedná se především o výměnu oken za plastová s dvojsklem a bílým rámem. Taktéž byly měněny dveře za hliníkové, popř. plastové. Na střeše byla realizována nová betonová střešní krytina, bohužel však bez pojistné hydroizolace. V interiéru byla provedena rekonstrukce hygienického zázemí dětí.

##### b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.

Objekt je provozován v plném provozu 5 dní v týdnu (jen ve všední dny). Je uvažováno s plným provozem 11 hodin denně tzn. 55 hodin týdně. O víkendu a v jiné denní hodiny je objekt provozován v utlumeném provozu tzn. vytápěné prostory jsou temperovány a je vypnuté umělé osvětlení. V tyto hodiny jsou vypnuty i všechny spotřebiče elektrické energie s výjimkou spotřebičů uchovávajících potraviny podléhající zkáze.

Obsazenost je uvažována průměrná v počtu 49 osob. V obsazenosti jsou uvažovány děti včetně pedagogického personálu a technických pracovníků.

V plánu je kompletní energetická sanace obvodového pláště s výjimkou konstrukcí ve styku se zemí. Dále je v plánu instalace nuceného větrání prostorů s trvalým pobytem dětí. Je uvažované řízení rovnotlaké nucené větrání se zpětným získáváním tepla. Využití objektu se po těchto plánovaných úpravách nebude měnit a objekt bude i nadále sloužit jako mateřská škola.



- c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).

V současnosti probíhá EM jednoduchou formou odečítání spotřeb energií užívaných v objektu. Odečítání probíhá jednou ročně příslušnými poskytovateli energií a je dokladováno formou faktur za energie. Měření obou energií probíhá centrálně pro celý objekt.

Tepelná energie je předávána do budovy pomocí objektové předávací stanice. Předávací stanice je řízena elektronicky s vyhodnocováním venkovní (exteriérové) teploty a teplotních požadavků v interiéru. Regulace je napojena na centrálu poskytovatele tepelné energie. Dále je instalována lokální regulace v podobě termostatických hlavice na jednotlivých tělesech.

V objektu se vyskytují tyto energie:

- Elektrická energie (dodavatel E.ON)
- Tepelná energie s SZT (dodavatel TTS Energo)

Provozovatel nemá vypracovaný konkrétní plán na provádění opatření vedoucí k úsporám spotřeby energie. Podměty k opatřením snižujícím energetickou náročnost přicházejí dle konkrétních možností. Doposud byla provedena výměna výplní otvorů, což vedlo ke snížení spotřeby energie o 10 – 15%.

Výše popsany způsob zajištění EM je nedostačující pro komplexní přehled o spotřebě energií v budově. Z uvedeného způsobu lze získat pouze základní přehled pro vyhodnocení na úrovni celých kalendářních roků.

- d) Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

Nosná konstrukce objektu je zděná. Obvodové zdivo je tvořené cihelným zdivem, stropní konstrukce jsou železobetonové a dřevěné trámové. Stávající okna plastová zasklená dvojsklem – barva bílá. Stávající vstupní dveře hliníkové v odstínu bílá. Objekt je založen na základových pasech. Střeška je tvořena dřevěným krovem a tvoří tvar sedlové střechy s krytinou z keramických tašek.

Součinitelé prostupu jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny v příloze č.4 a 5.

- e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, příprava teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.

Tepelná energie pro objekt je odebírána z místní soustavy zásobování teplem (dále jen SZT). Objekt je napojený na tepelné rozvody zemní teplovodní přípojkou, které je dovedena do suterénu, kde je osazena objektová předávací stanice. Tepelné energie je využíváno pro vytápění budovy a pro ohřev teplé vody (dále jen TV). Předávací stanice je řízena elektronicky s vyhodnocováním venkovní (exteriérové) teploty a teplotních požadavků v interiéru. Regulace je napojena na centrálu poskytovatele tepelné energie.

Tepelná energie je do otopné soustavy předávána pomocí deskového výměníku o výkonu 60 kW, který je součástí objektové předávací stanice. V celém objektu je stávající otopná soustava s rozvody z ocelových trubek a s otopnými tělesy převážně z litinových článků v kombinaci s ocelovými deskovými otopnými tělesy. K ocelovým tělesům jsou rozvody otopné soustavy provedeny z trubek měděných. V současnosti je v provozu celá otopná soustava. Litinová otopná tělesa a ocelové rozvody jsou dle obhlídky v dobrém technickém stavu. Desková otopná tělesa jsou osazena nedávno a jsou stále záporní.

Ohřev TV probíhá také v objektové předávací stanici a to pomocí samostatného deskového výměníku o výkonu 50 kW. Na rozvodech TV je zřízen cirkulační okruh. Cirkulace je zajištěna třístupňovým cirkulačním čerpadlem řízeným z centrální regulace předávací stanice.

Viditelné rozvody otopné soustavy a vnitřního vodovodu jsou opatřeny tepelnou izolací z PE tubových náleků. Rozvody v místnosti s předávací stanicí jsou opatřeny tepelnou izolací z pouzder s minerální vlny s povrchovým opláštěním hliníkovou fólií. Tepelné izolace jsou v dobrém technickém stavu a jsou dostačující.

V budově jsou stávající rozvody elektrické energie. Rozvody jsou převážně vedeny v drážkách ve zdivu. V technických prostorách jsou částečně vedeny elektrické rozvody po povrchu v lištách. Umělé osvětlení je zajištěno převážně pomocí zářivkových trubíc v kombinaci klasických žárovek.

- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.

V objektu je stanovena jedna zóna jako herny, komunikace a hygienické zázemí. Jako pomocná nevytápěná zóna je uvažováno se suterénem, kde se nachází pouze technické zázemí.

## Údaje o energetických vstupech

Od provozovatele byly získány údaje o spotřebách energie v budově za předcházející 3 roky. Tyto energetické vstupy jsou uvedeny pro roky 2015, 2016 a 2017 v následujících třech tabulkách. Ve čtvrté tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty za tříleté období. Cena nákladů je uvedena bez DPH.

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

Pro rok 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	6,009	3,6	21,63	6,009	21,59
Teplo	GJ	287,00	3,6	287,00	79,722	120,75
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				308,63	85,73	142,34
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				308,63	85,73	142,34

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	5,568	3,6	20,05	5,568	22,92
Teplo	GJ	273,00	3,6	273,00	75,83	120,90
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				293,05	81,40	143,82
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				293,05	81,40	143,82

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	6,285	3,6	22,63	6,285	25,06
Teplo	GJ	280,00	3,6	280,00	77,78	125,90
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				302,63	84,07	150,96

Změna stavu zásob paliv			
Celkem spotřeba paliv a energie	302,63	84,07	150,96

Průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	5,95	3,6	21,43	5,95	23,19
Teplo	GJ	280,00	3,6	280,00	77,78	122,52
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhové zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				301,43	83,73	145,71
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				301,43	83,73	145,71

### Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu nejsou instalovány vlastní zdroje energie. Elektrická energie je pouze spotřebovávána a tepelná energie je odebírána z místní soustavy zásobování teplem.

### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž jsou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden pomocí denostupňů.

#### Klimatické podmínky

- Vnitřní výpočtová teplota 20 °C
- Průměrná teplota v topném období 6,3 °C (sezóna 2015/2016)
- Průměrná teplota v topném období 5,4 °C (sezóna 2016/2017)
- Průměrná teplota v topném období 5,9 °C (sezóna 2016/2017)

## Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	255,39	241,39	248,39	<b>248,39</b>
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3646,00	3857,40	3656,20	<b>3719,87</b>
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,017	0,946	0,938	<b>0,967</b>
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	255,73	228,35	232,99	<b>240,19</b>

## Energetická bilance stávajícího stavu

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	293,23	81,45	146,04
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	293,23	81,45	146,04
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	293,23	81,45	146,04
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)			
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	243,18	67,55	111,40
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	32,40	9,00	15,10
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)			
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	17,65	4,90	19,54
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)			

## Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Do výchozí roční energetické bilance bylo zohledněno navýšení spotřeby elektrické energie na pohon systému s nuceným větráním a ZZT. Množství elektrické energie je přebráno z navrhovaného stavu.

## Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	301,80	83,83	155,53
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	301,80	83,83	155,53
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	301,80	83,83	155,53
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)			
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	243,18	67,55	111,40
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	32,40	9,00	15,10
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	8,57	2,38	9,49
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	17,65	4,90	19,54
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)			

### Poznámka:

Ceny za energie pro stanovení nákladů jsou převzaty z vyúčtování za rok 2017.

Cena elektrické energie vychází z přiděleného tarifu od distributora elektrické energie. Cena elektrické energie je převzata z fakturace 3988,0 Kč/MWh. Cena elektrické energie je uvedena bez DPH.

Cena tepelné energie z místního rozvodu tepla pro potřebu posuzovaného návrhu, je převzata z fakturace pro rok 2017 dodavatele tepelné energie. Cena tepelné energie je 450,- Kč/GJ (1620,- Kč/MWh). Cena tepelné energie je uvedena bez DPH.

## 4. Navrhovaná opatření

V rámci navrhovaných opatření dojde k zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem (dále jen KZS) s tepelnou izolací z EPS s povrchovou úpravou z ušlechtilé tenkovrstvé probarvené omítky.

Je navržena výměna stávajících ocelových dveří vedoucích z exteriéru do skladu zahradních potřeb a výměna stropních stahovacích schodů do půdního prostoru.

Návrh obsahuje také zateplení podlahy půdy, která bude tepelně izolována systémovou izolační vrstvou tvořenou EPS a minerální plstí.

Dále je navržena instalace nuceného větrání prostorů s trvalým pobytem dětí. Je uvažované řízené rovnotlaké nucené větrání se zpětným získáváním tepla.

Regulace zdroje tepla a regulace otopné soustavy bude přizpůsobena navrhovaným opatřením ke snížení spotřeby energie. U předávací stanice bude přenastavena ekvitermní křivka v návaznosti na kompletní zateplení obálky budovy. Lokální regulace bude fungovat automaticky jako doposud. Na lokální regulaci u otopných těles nemají navrhované opatření výrazný vliv.

### 4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

#### **Obvodové stěny:**

Stávající obvodové stěny budou zatepleny KZS v rozsahu dle dokumentace stavebních úprav. V hlavní ploše je navržen KZS s izolantem z expandované polystyrénové pěny s příměsí grafitu o tepelné vodivosti  $\lambda_d = \max. 0,033 \text{ W/mK}$  a tloušťce 160mm. Jsou použity desky rozměru 500×1000 mm.

Na stěně u vstupu do MŠ je z důvodu dodržení shodné pohledové šířky dvojice pilířů (660mm vč. zateplení) navržena fenolická pěna, tl. 100 mm,  $\lambda=0,020 \text{ W/mK}$ . Desky tvoří tepelná izolace (jádro desky) a povrchová úprava provedená na obou stranách desky. Tepelněizolační jádro desky tvoří tuhá fenolická pěna, která neobsahuje CFC ani HCFC. Deska je opatřena na obou stranách lisovanou skelnou textilií adhezivně spojenou s jádrem během vypěňování.

V systému budou použity pouze schválené hmoždinky s evropským technickým schválením dle ETAG 014. Pro zamezení vlivu tepelných mostů budou použity šroubovací hmoždinky se zátkou z izolantu pro zapuštěnou montáž. Před montáží izolantu bude provedena referenční zkouška únosnosti hmoždinek v podkladu.

Pokud vzniknou mezi deskami izolantu spáry, musí být vyplněny výhradně systémovou nízkoexpační polyuretanovou pěnou. Objemová hmotnost pěny 20–25 kg/m<sup>3</sup>. Spáry větší než 5mm budou vyplněny přířezy daného izolantu.

V systému budou použity pouze schválené hmoždinky s evropským technickým schválením dle ETAG 014. Pro zamezení vlivu tepelných mostů budou použity šroubovací hmoždinky se zátkou z izolantu pro zapuštěnou montáž. Před montáží izolantu bude provedena referenční zkouška únosnosti hmoždinek v podkladu.

Ve vybraných plochách, kde se předpokládá větší mechanické namáhání fasády, bude použita výztužová vrstva s minerálním vápenocementovým tmelem s volnými uhlíkovými vlákny jako rozptýlenou výztuží a armovací síťovinou ze skelných vláken odolných proti alkáliím. Rozměry ok tkaniny maximálně 4x4mm, plošná hmotnost 165 g/m<sup>2</sup>. Mechanická odolnost vnějšího souvrství v rázové zkoušce alespoň 20J. Tento mech. odolný tmel bude použit na stěnách u bočních vstupů do tříd (po nadpraží dveří) a na stěnách přiléhajících k terase (po úroveň parapetu). V ostatních plochách bude použit minerální armovací tmel obohacený syntetickou pryskyřicí.

Pigmentovaný systémový nátěr na bázi akrylátového kopolymeru, silikonové pryskyřice a křemičitanů (ASS). Základní nátěr bude probarvený v odstínu omítky.

Povrchová úprava bude provedena tenkovrstvou silikonovou probarvenou omítkou zrnitosti 2mm. Omítka musí obsahovat uhlíková vlákna, která zabraňují vzniku mikrotrhlin, musí mít vysokou difuzní schopnost, být vysoce vodoodpudivá (výrazný perličkový efekt) a být vysoce stálobarevná. Aktivní samočisticí efekt a zvýšená dlouhodobá ochrana proti primárnímu napadení mikroorganismy (řasami a houbami) bude zajištěna pomocí fotokatalýzy. Parametry omítky: prodyšnost pro vodní páry V1 - vysoká  $\mu \leq 25$ , nasákavost W3 - nízká. Barevné odstíny omítky mají stupeň odrazivosti světla vyšší než 26 a jsou vhodné pro použití na standardní systém ETICS.

Napojení zateplovacího systému na parapety bude provedeno pomocí parapetního profilu s výztužnou tkaninou a pěnovou páskou, která se aplikuje pod parapet a zabraňuje pronikání vlhkosti a vody do zateplovacího systému. V místě napojení hliníkové parapetní krycí lišty na ostění okna bude osazena parapetní lišta s výztužnou tkaninou. Parapet bude izolován pomocí XPS tl. 30mm.

Napojení zateplovacího systému na rámy okenních a dveřních otvorů bude provedeno pomocí plastových systémových APU lišt s integrovanou síťovinou. Nadpraží oken a dveří bude provedeno pomocí systémové plastové lišty s okapovou hranou, aby nemohlo dojít k zatékání dešťové vody do nadpraží. Ostění a nadpraží bude izolováno pomocí XPS tl. 30mm.

Realizace zateplovacího systému musí být provedena v souladu s ČSN 73 2901-Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS), dále v souladu s technologickým předpisem výrobce systému a technickými listy k jednotlivým materiálům a komponentům. Montáž bude provedena odborně zaškolenou realizační firmou, která doloží osvědčení o zaškolení od dodavatele systému. Osvědčení musí být přílohou cenové nabídky zhotovitele. Pro ETICS bylo vydáno osvědčení o splnění požadavků na kvalitativní třídu A Cechem pro zateplování budov.

#### Zateplení plochy fasády EPS

- penetrace podkladu
- minerální lepicí tmel, přídržnost k podkladu alespoň 0,08MPa
- tepelně izolační deska z expandované polystyrenové pěny EPS 70F, tl. 160 mm,  $\lambda_d = 0,033\text{W/mK}$
- šroubovací hmoždinka, zapuštěná, zakrytá zátkou
- výztužová tkanina, 165 g/m<sup>2</sup>, velikost ok max.4x4mm
- minerální armovací tmel obohacený syntetickou pryskyřicí
- základní nátěr pod probarvené omítky na bázi akrylátového kopolymeru, silikonové pryskyřice a křemičitanů (ASS)
- tenkovrstvá probarvená silikonová omítka s uhlíkovým vláknem, zrnitost 2mm, fotokatalytický efekt, prodyšnost pro vodní páry V1 - vysoká,  $\mu \leq 25$ , nasákavost W3 – nízká

#### Zateplení plochy fasády fenolická pěna

- penetrace podkladu
- minerální lepicí tmel, přídržnost k podkladu alespoň 0,08MPa
- tepelně izolační deska z fenolické pěny, tl. 100 mm,  $\lambda_d = 0,020\text{W/mK}$
- šroubovací hmoždinka, zapuštěná, zakrytá zátkou
- výztužová tkanina, 165 g/m<sup>2</sup>, velikost ok max.4x4mm
- minerální armovací tmel obohacený syntetickou pryskyřicí
- základní nátěr pod probarvené omítky na bázi akrylátového kopolymeru, silikonové pryskyřice a křemičitanů (ASS)
- tenkovrstvá probarvená silikonová omítka s uhlíkovým vláknem, zrnitost 2mm, fotokatalytický efekt, prodyšnost pro vodní páry V1 - vysoká,  $\mu \leq 25$ , nasákavost W3 – nízká

#### Zateplení ostění otvorů XPS

- penetrace podkladu
- minerální lepicí tmel, přídržnost k podkladu alespoň 0,08MPa
- tepelně izolační deska z extrudovaného polystyrenu XPS, tl. 30 mm
- výztužová tkanina, 165 g/m<sup>2</sup>, velikost ok max.4x4mm
- minerální armovací tmel obohacený syntetickou pryskyřicí
- základní nátěr pod probarvené omítky na bázi akrylátového kopolymeru, silikonové pryskyřice a křemičitanů (ASS)
- tenkovrstvá probarvená silikonová omítka s uhlíkovým vláknem, zrnitost 2mm, fotokatalytický efekt, prodyšnost pro vodní páry V1 - vysoká,  $\mu \leq 25$ , nasákavost W3 – nízká

#### **Zateplení podlahy půdy**

Půda bude před zateplením kompletně vyklizena a vyčištěna od zbytků střešní krytiny, dřevěných prken, prachu a ostatního odpadu. Stávající lávka bude demontována. V návaznosti na pozednice budou ze spodu krokví kotveny OSB/3 desky tl. 12 mm v šířce 625 mm. Desky budou tvořit bednění při zafoukání půdy izolací. Půda bude plošně zateplena foukanou minerální izolací ( $\lambda \leq$



0,041 W/mK), třída sesednutí max. S2, tř. reakce na oheň A1, faktor difuzního odporu  $\mu=1$ , min. tl. 390 mm při realizaci a 370 mm po sesednutí.

Kromě zateplení podlahy půdy bude provedeno posílení spojů mezi vaznými trámy a nosnými trámy, do kterých je kotveno podbití a taktéž bude provedena nová pochozí lávka.

Nová lávka bude tvořena pomocí hranolů 80x120 mm po  $\phi$  625 mm, které budou kotveny vruty do vazných trámů. Trámky budou ošetřeny nástřikem proti plísním, houbám a hmyzu. V prostoru pod VZT jednotkou je nutné přizpůsobit umístění trámků tak, aby byly umístěny pod stojinami jednotky. Pochozí plocha bude tvořena deskami OSB/3 tl. 18 mm, které budou kotvené do nových hranolů. Lávka je navržena v dané ploše, aby byl umožněn přístup k VZT jednotce a rozvodům VZT pro potřebu provádět servis. Dále pod hřebenem střechy.

#### **Výměna dveří:**

Výměna výplně otvorů se bude týkat pouze stávajících ocelových dveří vedoucích z ext. do skladu zahradních potřeb. Ocelové dveře budou nahrazeny novými, bílými, plastovými, jednokřídlými dveřmi s plnou PUR výplní.  $U_d \leq 1,2$  W/m<sup>2</sup>K. Při osazení dveří bude v případě potřeby použit nosný izolační podkladní profil z tvrdé pěny (PIR), který bude kotven do podlahy pozinkovanými úhelníky. Kování dveří klika/klika vč. dodání cylindrické vložky.

Dveře budou instalovány vč. systému parotěsných a paropropustných pásek k zaomítání (ve shodě s ČSN 730540-2). Kotveny budou nerezovými pásovými kotvami do zdiva. Připojovací spára bude očištěna, zbavena nesoudržných částí zdiva. Rámy budou nachystány k samotnému osazení do otvoru – po obvodě bude nalepena interiérová těsnicí fólie a ext. paropropustná fólie v šířce min. 100mm. Do obvodových rámců budou osazeny kotvící nerezové pásové kotvy v počtu dle technologického postupu dodavatele. Následně bude rám vsazen do otvoru, pomocí vodorovné váhy bude osazen do horizontální polohy a bude aretován klíny. Následně bude rám ukotven nerezovými vruty přes pásové kotvy. Připojovací spára bude následně dokonale vyplněna tepelně izolační nízkoexpanzní PUR pěnou. Po jejím vytvrzení bude pěna odříznuta a začištěna. Následně budou pásy přes výztužnou tkaninu nalepeny stavebním lepidlem do ostění a nadpraží.

#### **Schody na půdu:**

Ve stávajícím stavu jsou v místnosti WC (č. 1.07) osazeny do SDK podhledu stahovací schody. Schody byly instalovány v rámci prací na rekonstrukci WC, když se vytvářel podhled ze SDK desek. Schody však byly osazeny s nevhodnou délkou a při jejich max. stáhnutí se první stupeň nachází cca 500 mm nad podlahou. Přidání jednoho stupně je sice možné, ale stále by se neprodloužily do potřebné délky a přidáním stupně se u těchto schodů výrazně snižuje jejich nosnost. Schody jsou sice protipožární, ale nejsou dostatečně zateplené. Z těchto důvodů bylo rozhodnuto, že budou demontovány a nahrazeny novými. Schody budou navíc výrazně více používány kvůli servisu VZT jednotky a rozvodů VZT.

Nové schody jsou navrženy s kovovým skládacím žebříkem, otvor pro instalaci 700x1400mm a jsou určeny pro výšku místnosti do 3580 mm. Budou protipožární min. EW 15 DP3, izolované  $U=0,6$  W/m<sup>2</sup>K a s nosností 200kg. Dodány budou vč. kovového madla usnadňující výstup. Systém těsnění bude trojnásobný a stupně protiskluzné. V madlu bude integrovaný mechanismus odlehčující žebřík. Jelikož stávající schody jsou osazeny do menšího stavebního otvoru, bude provedena úprava velikosti otvoru v SDK podhledu a taktéž otvoru na půdě, kde bude nutné provést výměnu u trámy, do kterého je kotveno podbití. Pro výměnu budou použity trámy 80/120 mm určené pro roznášecí konstrukci nové lávky. Výměna bude kotvena ke stávajícím trámkům pomocí tesařských pozinkovaných kotev. Nové schody budou osazeny pomocí systémových montážních úhelníků. Dodán bude taktéž nastavný dřevěný rám 700x1400 mm atypické výšky (zaměřit na stavbě) a horní dřevěný kryt 700x1400 mm bránící usazování prachu a nečistot na složených schodech. Rám bude opatřen otvíráním klikou, vč. pomocné plynové vzpěry. Mezi schody a novou lávkou na půdě bude nutné vytvořit konstrukci z desek OSB/3 tl. 18mm. Konstrukce vytvoří dva schody a vyrovná tak výškový rozdíl, který vznikne zateplením půdy. OSB konstrukce bude kotvena spojovacími pozinkovanými úhelníky a vzájemným prošroubováním. Osazeno pak bude i systémové dřevěné zábradlí 860x1400 mm výšky 1100 mm. V rámci provádění prací bude zapraven dotčený podhled a bude provedena výmalba stropu v celé místnosti 1.07.

#### **Poznámka:**

Navržené opatření v souhrnu splňuje požadavky na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla celé obálky dle ČSN 73 0540-2 :2011. Energetický štítek obálky budovy pro navrhovaný stav je přiložen k tomuto posudku v rámci přílohy č. 4. Jednotlivé stavební konstrukce, na kterých jsou navrženy opatření pro snížení energetické náročnosti, jsou navrženy tak aby splňovali požadavek normy ČSN 73 0540-2:2011 na doporučený součinitel prostupu tepla  $\times 0,85$ . Nové dveře

výplně jsou navrženy tak, aby splňovali požadavek normy ČSN 73 0540-2:2011 na doporučený součinitel prostupu tepla.

Požadavky na součinitele prostupu tepla konstrukcí s navrhovaným opatřením:

Obvodové stěny – požadavek	$0,85 \times U_{rec} = 0,85 \times 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Obvodová stěna SO1	$U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>splňuje</b>
Obvodová stěna SO2	$U = 0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>splňuje</b>
Strop pod půdou – požadavek	$0,85 \times U_{rec} = 0,85 \times 0,20 = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Strop pod půdou STR1	$U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>splňuje</b>
Vstupní dveře, půdní schody – požadavek	$U_{rec} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Dveře vstupní 900/2050mm DO4	$U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>splňuje</b>
Výlez na půdu 700/1400mm DN2	$U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>splňuje</b>

<u>Průměrný součinitel prostupu tepla požadovaný <math>U_{em,N,rg}</math></u>	0,39 W/m <sup>2</sup> K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla dosažený <math>U_{em}</math></u>	0,37 W/m <sup>2</sup> K
<u>Investiční náklady na realizaci opatření (Kč)</u>	1 846 372,25 Kč bez DPH
<u>Celková úspora energie (GJ/rok)</u>	92,70 GJ/rok
<u>Úspora energie v procentech</u>	30,72 %
<u>Celková úspora provozních nákladů (Kč/rok)</u>	42 200,- Kč bez DPH

## 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

### Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

Výměna zdroje tepla není předmětem tohoto posudku. Zdroj tepla zůstane stávající.

### Nově instalovaná VZT:

Jak již bylo popsáno výše je navržena instalace nuceného větrání prostorů s trvalým pobytem dětí. Systém nuceného větrání je navržen tak, aby byly splněny hygienické výměny vzduchu dle metodického pokynu pro návrh větrání škol vydaný Ministerstvem životního prostředí a splňoval požadavky stanovené Vyhláškou 410/2005 Sb. - ve znění vyhl.343/2009Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání mladistvých.

Je uvažované řízené rovnotlaké nucené větrání se zpětným získáváním tepla. V budově je navržena jedna vzduchotechnická jednotka pro prostory s pobytem dětí.

#### Zařízení č.1 – Větrání učeben

Pro tento prostor je navrženo nucené větrání s rekuperací vzduchu. Větrání těchto prostor zajišťuje kompaktní jednotka umístěná v půdním prostoru. Jednotka obsahuje přívodní ventilátor  $V_p=1320\text{m}^3/\text{h}$  (EC motor), odtahový ventilátor  $V_o=1320\text{m}^3/\text{h}$  (EC motor), deskový rekuperační výměník s minimální účinností 85%, komory filtrů, pružné manžety, el. topné těleso pro dohřátí vzduchu na teplotu interiéru. Je navržena rezerva  $70 \text{ m}^3/\text{h}$ . Podrobná specifikace zařízení je uvedena v projektové dokumentaci.

Základní parametry VZT jednotky:

$V_p=1320\text{m}^3/\text{h}$ ,  $V_o=1320\text{m}^3/\text{h}$

Max. el. dohřev 1,5 až 2,1 kW, 230V

Max. el. příkon ventilátorů 0,78 kW a 0,78 kW, 230V

V každé učebně je instalován **IR senzor** na kterém bude pomocí barevných LED diodek značena koncentrace CO<sub>2</sub> a podle tohoto IR senzoru je regulován systém nuceného větrání, tak aby kon-

centrace nepřekročila hodnotu 1500ppm, výpočtem dle metodického pokynu je doloženo, že nedojde ke zvýšení CO<sub>2</sub> nad hodnotu 1000ppm.

Stanovení objemového průtoku ventilátoru/ů - Q (m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>):

Z hlediska vyhlášky č.410/2005Sb ve znění 343/2009Sb.o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání mladistvých je nutné zajistit větráním 20-30m<sup>3</sup>/h na 1 žáka a na jednoho učitele je počítáno 50m<sup>3</sup>/h doporučené dávky čerstvého vzduchu na osobu (m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>). Tato hodnoty jsou brány jako minimální pro návrh objemového průtoku ventilátorů. Podrobný návrh je uveden v projektové dokumentaci Zařízení vzduchotechniky.

50 žáků x 20m<sup>3</sup>/h = 1000m<sup>3</sup>/h

4 učitelé x 50m<sup>3</sup>/h = 250m<sup>3</sup>/h

Celkový výkon vzduchotechnických jednotek / počet osob -	1250 m <sup>3</sup> /h / 55 osob
<u>Investiční náklady na realizaci opatření</u> -	654 544,16 Kč bez DPH
<u>Úspora energie</u> - úspora energie na navržená opatření je	30,60 GJ/rok
- úspora v procentech	10,13 %
<u>Úspora provozních nákladů</u>	13 280,- Kč bez DPH

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

V současnosti jsou všechny okna orientované na jih osazeny vnitřními žaluziemi. Zateplením obvodových stěn a stropu pod půdou dojde k výraznému omezení akumulace tepla do obvodových konstrukcí v letním období a následnému přehřívání interiéru.

Plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období je doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti letním období pro kritickou místnost. Kritickou místností byla vybrána Herna č. 116 v 1NP s okny na jih a s podlahovou plochou 64,7 m<sup>2</sup>.

Požadavek  $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$  je splněn 25,87°C < 27,0°C viz. protokol výpočtu, který je součástí přílohy č.4.

### **4.3 Management hospodaření s energií**

#### **Stávající způsob zajištění energetického managementu (dále jen EM):**

V současnosti probíhá EM jednoduchou formou odečítání spotřeb energií užívaných v objektu. Odečítání probíhá jednou ročně příslušnými poskytovateli energií a je dokladováno formou faktur za energie. Měření obou energií probíhá centrálně pro celý objekt.

Tepelná energie je předávána do budovy pomocí objektové předávací stanice. Předávací stanice je řízena elektronicky s vyhodnocováním venkovní (exteriérové) teploty a teplotních požadavků v interiéru. Regulace je napojena na centrálu poskytovatele tepelné energie. Dále je instalována lokální regulace v podobě termostatických hlavice na jednotlivých tělesech.

V objektu se vyskytují tyto energie:

- Elektrická energie (dodavatel E.ON)
- Tepelná energie s SZT (dodavatel TTS Energo)

Provozovatel nemá vypracovaný konkrétní plán na provádění opatření vedoucí k úsporám spotřeby energie. Podměty k opatřením snižujícím energetickou náročnost přicházejí dle konkrétních možností. Doposud byla provedena výměna výplní otvorů, což vedlo ke snížení spotřeby energie o 10 – 15%.

Výše popsaný způsob zajištění EM je nedostačující pro komplexní přehled o spotřebě energií v budově. Z uvedeného způsobu lze získat pouze základní přehled pro vyhodnocení na úrovni celých kalendářních roků.

### **Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií:**

Tento posudek je zpracován ke komplexní energetické sanaci obálky budovy. Plánuje se zateplení obvodových stěn, stropu k půdě, výměny vstupních dveří a výměnu půdního schodiště. Tyto opatření vedou k výraznému snížení spotřeby energie. Také je plánována instalace nuceného větrání pro pobytové prostory. Je navržen rovnotlaký systém se zpětným získáváním tepla (rekupe-  
rací). Toto opatření vede také ke snížení spotřeby energie a k vytvoření zdravějšího prostředí.

Úspora energie při realizaci výše uvedených opatření byla vypočtena na 123,30 GJ/rok, což odpovídá úspoře energie proti výchozímu stav 40,85%. Přičemž 92,70 GJ/rok připadá na zateplení obálky budovy a 30,60 GJ/rok na instalaci VZT. Celý záměr bude produkovat roční úsporu provozních nákladů ve výši 55 480,- Kč, při investičních nákladech 2 500 916,41 Kč.

Pokud bude tento záměr realizován za podpory dotačního programu, musí být navržená opatření EM dodržována min. po dobu udržitelnosti dotačního programu.

Současná regulace zdroje tepla a regulace otopné soustavy je lehce přizpůsobitelná navrhovaným opatřením ke snížení spotřeby energie. U předávací stanice bude přenastavena ekvitermní křivka v návaznosti na kompletní zateplení obálky budovy. Lokální regulace bude fungovat automaticky jako doposud. Na lokální regulaci u otopných těles nemají navrhované opatření výrazný vliv.

Navrhované řízené větrání pomocí VZT jednotek bude elektronicky regulováno dvěma způsoby. Prvním způsobem je zajištění pravidelné hygienické výměny vzduchu v místnostech v závislosti na čase. Druhý způsob je hlídání max. koncentrace CO<sub>2</sub> pomocí čidla umístěného vždy v prostoru větrané místnosti.

### **Doporučení:**

Doporučuji sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, je vhodné vznést dotaz na poskytovatele tepelné energie, jestli není možné poskytnout odečítaná data v elektronickém výstupu (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).

Doporučuji data o spotřebě energie sledovat, vyhodnocovat a reportovat alespoň 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před realizací podpořených stavebních úprav objektu.

Systém energetického managementu může být (s ohledem na splnění požadavků uvedených v kapitole 3) založen dle možností provozovatele na:

Tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.), případně komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod. Nebo také na vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

Doporučuji postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.

Doporučuji provádět energetický management pro všechna média uvedená v bodě č.7.1 a také pro spotřebu pitné vody v rámci budovy.

Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen hodnocené budovy. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

Na základě pravidelného monitoringu spotřeb energií, pomocí specializovaného SW nástroje před i po realizaci opatření bude při vyhodnocení akce zjištěna reálná úspora tepla a emisí CO<sub>2</sub>.

#### 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů je uvedena do níže uvedené tabulky. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

**Hodnoty spotřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody pro navrhovaný stav jsou převzaty z výpočtu energetické náročnosti dle vyhlášky 78/2013 Sb. Jelikož se navrhované opatření netýká úspory energie na ohřev teplé vody, jsou spotřeby stejné pro stávající i navrhovaný stav. Úspora je počítána jen ze spotřeb na vytápění.**

**Vzhledem k tomu, že navrhované opatření se netýká úspory elektrické energie, byla spotřeba elektrické energie použita pro navrhovaný stav stejná jako ve stávajícím stavu.**

<b>Celkové Investiční náklady na realizaci opatření (Kč)</b>	<b>2 630 916,41 Kč bez DPH</b>
Investiční náklady na realizaci opatření (Kč)	2 500 916,41 Kč bez DPH
Náklady na přípravu projektu	130 000,- bez DPH
<b>Celková úspora energie (GJ/rok)</b>	<b>123,30 GJ/rok</b>
<b>Úspora energie v procentech</b>	<b>40,85 %</b>
<b>Celková úspora provozních nákladů (Kč/rok)</b>	<b>55 480,- Kč bez DPH</b>

#### Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	301,80	83,83	155,53	178,50	49,58	100,05
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	301,80	83,83	155,53	178,50	49,58	100,05
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	301,80	83,83	155,53	178,50	49,58	100,05
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech						
7	Spotřeba energie na vytápění	243,18	67,55	111,40	119,88	33,30	55,92
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	32,40	9,00	15,10	32,40	9,00	15,10
10	Spotřeba energie na větrání	8,57	2,38	9,49	8,57	2,38	9,49
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	17,65	4,90	19,54	17,65	4,90	19,54
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy						

## 5. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku.

Emisní faktory pro elektřinu jsou převzaty z přílohy č.6 k vyhlášce č. 480/2012 Sb. v platném znění.

Emisní faktory pro zemní plyn jsou převzaty z hodnot emisních faktorů zveřejněných ve věstníku Ministerstva životního prostředí.

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn		
Elektřina	30,00	30,00
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		
SZT	271,80	148,50

### Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,01022	0,23368	0,15768	-	0,00069	281
SZT	0,00522	0,02447	0,10619	-	0,00000	55,4

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00173	0,00108	0,00064
PM <sub>10</sub>	0,00135	0,00074	0,00061
PM <sub>2,5</sub>	0,18520	0,18462	0,00058
SO <sub>2</sub>	0,01366	0,01064	0,00302
NO <sub>x</sub>	0,03359	0,02050	0,01309
NH <sub>3</sub>	0	0	0

VOC	0,00002	0,00002	0,00000
CO <sub>2</sub>	23,48435	16,65353	6,83082

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	23,484	16,654	<b>6,831</b>	<b>29,09</b>

## 5.1 Dílčí ekologické vyhodnocení – část 5.1.a celková energetická renovace

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn		
Elektřina	30,00	30,00
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		
SZT	271,80	179,10

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00173	0,00124	0,00048
PM <sub>10</sub>	0,00135	0,00089	0,00046
PM <sub>2,5</sub>	0,18520	0,18477	0,00044
SO <sub>2</sub>	0,01366	0,01139	0,00227
NO <sub>x</sub>	0,03359	0,02375	0,00984
NH <sub>3</sub>	0	0	0
VOC	0,00002	0,00002	0,00000
CO <sub>2</sub>	23,48435	18,34877	5,13558

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	23,484	18,349	5,136	21,87

## 5.2 Dílčí ekologické vyhodnocení – část 5.1.b instalace nuceného větrání s rekuperací

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn		
Elektřina	30,00	30,00
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		
SZT	271,80	241,20

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00173	0,00157	0,00016
PM <sub>10</sub>	0,00135	0,00120	0,00015
PM <sub>2,5</sub>	0,18520	0,18506	0,00014
SO <sub>2</sub>	0,01366	0,01291	0,00075
NO <sub>x</sub>	0,03359	0,03034	0,00325
NH <sub>3</sub>	0	0	0
VOC	0,00002	0,00002	0,00000
CO <sub>2</sub>	23,48435	21,78911	1,69524

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO <sub>2</sub>	23,484	21,789	1,695	7,22



## 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.

Hodnota diskontního činitele je převzata z přílohy č.5 k vyhlášce č. 480/2012 Sb. v platném znění.

Doba hodnocení je uvažována 20 let.

**Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:**

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		55 480,-
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	2 630 916,41
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	130 000,00
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	2 500 916,41
náklady na přípojky	Kč	-	
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč		
náklady na opravu a údržbu	Kč		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč		
ostatní provozní náklady	Kč		
náklady na emise a odpady	Kč		
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
<b>T<sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti</b>	Roky		<b>67,69</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč		<b>-1854</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%		<b>-11,30</b>

## 6.1 Dílčí ekonomické vyhodnocení – část 5.1.a celková energetická renovace

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		42 200,00
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	1 976 372,25
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	130 000,00
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 846 372,25
náklady na přípojky	Kč	-	
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč		
náklady na opravu a údržbu	Kč		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč		
ostatní provozní náklady	Kč		
náklady na emise a odpady	Kč		
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
<b>T<sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti</b>	Roky		66,26
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč		-1380
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%		-11,14

## 6.2 Dílčí ekonomické vyhodnocení – část 5.1.b instalace nuceného větrání s rekuperací

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		13 280,00
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	654 544,16
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	654 544,16
náklady na přípojky	Kč	-	
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč		
náklady na opravu a údržbu	Kč		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč		
ostatní provozní náklady	Kč		
náklady na emise a odpady	Kč		
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
<b>T<sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti</b>	Roky		71,30
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč		-471
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%		-11,68

## 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

**Posouzení vhodnosti aplikace EPC bude obsahovat následující souhrnnou tabulku energetickým posudkem navrhovaného souboru opatření.**

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 a stropu	2 234 110,42	25,75	48 530,00	30,72	ANO
2.	Výměna a renovace otvorových výplní					ANO
3.	Zateplení střechy					NE
4.	Výměna zdroje tepla					NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	791 998,43	8,50	16 068,8	10,13	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
10.						ANO/NE
11.						ANO/NE
12.						ANO/NE
13.						ANO/NE
<b>CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ</b>						

	z toho:					
	Soubor opatření na obálce budovy	2 234 110,42	25,75	48 530,00		
	Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC	2 234 110,42	25,75	48 530,00		
	Soubor ostatních opatření					
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření			81,45	MWh/rok	
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy			55,70	MWh/rok	
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu			48,43	MWh/rok	
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření			49,58	MWh/rok	
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$			13,05	% (min.15%)	
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			46,0	let (max. 8,0)	
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			48,53	tis. Kč s DPH	
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu			169,37	tis. Kč s DPH	
1) úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
<b>ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:</b>						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)				NE	
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)				NE	
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)				NE	
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)				NE	
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)				NE	

## 8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Pro navrhovaný stav objektu byl zpracován výpočet energetické náročnosti budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb. kde byly zohledněny typické hodnoty užívání dle TNI 730331 pro budovy pro vzdělávání.

## 9. Závěr

### Zhodnocení výsledků energetického posudku:

Dle výsledků tohoto energetického posudku je patrné, že všechna obecná kritéria přijatelnosti, oblasti podpory 5.1, jsou **splněna**. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 2. Indikátory pro hodnocení projektu jsou uvedeny v příloze č.3.

5.1.a) projekt splňuje podmínky pro poskytnutí dotace ve výši 35% z uзнatelných nákladů, odvozeno z tabulky č.1 v bodě B.6.5.1.3 dotačních pravidel.

5.1.b) projekt splňuje podmínky pro poskytnutí dotace ve výši 70% z uзнatelných nákladů, odvozeno z tabulky č.2 v bodě B.6.5.1.3 dotačních pravidel.

## **Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení**

## Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

/

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Město Třebíč

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

a) ulice

Karlovo nám.

b) č.p./č.o.

104 / 55

c) část obce

d) obec

Třebíč

e) PSČ

674 01

f) email

[epodatelna@trebic.cz](mailto:epodatelna@trebic.cz)

g) telefon

568 89 61 11

#### 3. Identifikační číslo, pokud bylo přiděleno

00290629

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název

MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 - zateplení objektu

b) adresa nebo umístění

Palackého 444/2, 674 01 Třebíč

c) popis předmětu EP

Posuzovaný objekt slouží k vzdělávání předškolní mládeže a k zajištění jejich hygienických a stravovacích potřeb. Objekt se nachází v městské části Podklášteří. Je umístěn v areálu MŠ Palackého, ve kterém se nachází dvojice samostatně stojících objektů sloužící mateřské škole. Pozemek je výškově členitý, klesající k jeho jižní hranici. Území se nachází v zastavěné části obce. Navržené úpravy jsou v souladu se stávající stavbou, respektuje její původní architekturu a vhodně ji doplňují.

Stávající řešený objekt je částečně podsklepená jednopodlažní zděná stavba občanského vybavení. Objekt byl zrealizován kolem roku 1960. Základové konstrukce jsou tvořeny beto-novými pasy s vloženým kamenivem. Svislé nosné a nenosné konstrukce jsou cihelné, zděné. Vodorovné nosné konstrukce 1.pp jsou tvořeny železobetonovými monolitickými deskovými, popř. trámovými stropy. Schodiště z 1.np do 1.pp je tvořeno železobetonovou monolitickou konstrukcí uloženou na hutněném podkladu. Strop 1.np je řešen trámy, které jsou kotveny do nosných vazných trámů. K trámům je kotveno podbití a rákosová omítka. Původní spodní izolace proti vodě jsou tvořeny asf. pásy, kterou jsou ve stávajícím stavu již zdegradované. Omítky jsou původní. Stavba je zastřešena valbovou střechou, kde vzniká volný prostor pů-dy.

V minulosti na objektu proběhlo několik drobných úprav. Jedná se především o výměnu oken za plastová s dvojsklem a bílým rámem. Taktéž byly měněny dveře za hliníkové, popř. plasto-vé. Na střeše byla realizována nová betonová střešní krytina, bohužel však bez pojistné hyd-roizolace. V interiéru byla provedena rekonstrukce hygienického zázemí dětí.



## 2. Část - Seznam stanových kritérií

### 1. Energetická kritéria

*Prokázání trvalé úspory spotřeby energie - prokázání absolutní úspory energie (tepelné / elektrické) žadatelem v % proti výchozímu / původnímu stavu, viz bod B.6.5, tabulka č. 1 v pravidlech pro žadatele a příjemce podpory výzvy*

### 2. Ekologická kritéria

*Prokázání trvalé úspory emisí skleníkových plynů žadatelem v % proti výchozímu / původnímu stavu, viz bod B.6.5, obecná kritéria přijatelnosti v pravidlech pro žadatele a příjemce podpory výzvy*

### 3. Ekonomická kritéria

*Nejsou definována.*

### 4. Technická a ostatní kritéria

*viz bod B.6.5, obecná kritéria přijatelnosti v pravidlech pro žadatele a příjemce podpory výzvy*

### 3. Část - Popis stávajícího předmětu EP

#### 1. Charakteristika hlavních činností

Posuzovaný objekt slouží k vzdělávání předškolní mládeže a k zajištění jejich hygienických a stravovacích potřeb.

#### 2. Vlastní zdroje

##### a) zdroje tepla

počet	<input type="text"/>	ks
instalovaný výkon	<input type="text"/>	MW
roční výroba	<input type="text"/>	MWh/r
roční spotřeba paliva	<input type="text"/>	GJ/r

##### b) zdroje elektřiny

počet	<input type="text"/>	ks
instalovaný výkon	<input type="text"/>	MW
roční výroba	<input type="text"/>	MW/h
roční spotřeba paliva	<input type="text"/>	GJ/r

##### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	<input type="text"/>	ks
insatl. výkon elektrický	<input type="text"/>	MW
instal. výkon tepelný	<input type="text"/>	MW
roční výroba elektřiny	<input type="text"/>	MWh
roční výroba tepla	<input type="text"/>	MWh
roční spotřeba paliva	<input type="text"/>	GJ/r

##### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	<input type="text"/>
druh DEZ	<input type="text"/>
fosilní zdroje	<input type="text"/>

#### 3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	<input type="text" value="0,060"/>	MW	<input type="text" value="67,550"/>	MWh/r	SZTE
Chlazení	<input type="text"/>	MW	<input type="text" value="0,000"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Větrání	<input type="text" value="0,002"/>	MW	<input type="text" value="2,380"/>	MWh/r	Elektrická en.
Úprava vlhkosti	<input type="text"/>	MW	<input type="text" value="0,000"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Příprava TV	<input type="text" value="0,050"/>	MW	<input type="text" value="9,000"/>	MWh/r	SZTE
Osvětlení	<input type="text" value="0,0080"/>	MW	<input type="text" value="4,900"/>	MWh/r	Elektrická en.
Technologie	<input type="text"/>	MW	<input type="text" value="0,000"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Celkem	<input type="text" value="0,120"/>	MW	<input type="text" value="83,830"/>	MWh/r	SZTE + Elektrická en.

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

##### 1. Popis doporučených opatření

V rámci navrhovaných opatření dojde k zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem (dále jen KZS) s tepelnou izolací z EPS s povrchovou úpravou z ušlechtilé tenkovrstvé probarvené omítky.

Je navržena výměna stávajících ocelových dveří vedoucích z exteriéru do skladu zahradních potřeb a výměna stropních stahovacích schodů do půdního prostoru.

Návrh obsahuje také zateplení podlahy půdy, která bude tepelně izolována systémovou izolační vrstvou tvořenou EPS a minerální plstí.

Dále je navržena instalace nuceného větrání prostorů s trvalým pobytem dětí. Je uvažované řízené rovnotlaké nucené větrání se zpětným získáváním tepla.

Regulace zdroje tepla a regulace otopné soustavy bude přizpůsobena navrhovaným opatřením ke snížení spotřeby energie. U předávací stanice bude přenastavena ekvitermní křivka v návaznosti na kompletní zateplení obálky budovy. Lokální regulace bude fungovat automaticky jako doposud. Na lokální regulaci u otopných těles nemají navrhované opatření výrazný vliv.

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	83,83	MWh/r	49,58	MWh/r	34,25	MWh/r
Náklady	155,53	tis. Kč/r	100,05	tis. Kč/r	55,48	tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	67,55	MWh/r	33,3	MWh/r	34,25	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	2,38	MWh/r	2,38	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	9	MWh/r	9	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	4,9	MWh/r	4,9	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r

##### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	8,33	MWh	8,33	MWh	0	MWh
SZTE	75,5	MWh	41,25	MWh	34,25	MWh
ZP	0	MWh	0	MWh	0	MWh
LTO/TTO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh

#### 4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	
KVET	
Ostatní	

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	
Ostatní	

Náklady při výrobě energie

Budovy - úprava obálky	
Budovy - technické systémy	

Náklady při distribuci energie

Technologie	
Ostatní	

#### 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	67,69	roků	investiční náklady	2 631	tis. Kč
IRR	-11,3	%	cash flow	55	tis. Kč/r
rok realizace	2020		NPV	-1854	tis. Kč

#### 6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky		0,00173 t/r		0,00108 t/r		0,00065 t/r
PM <sub>10</sub>		0,00135 t/r		0,00074 t/r		0,00061 t/r
PM <sub>2,5</sub>		0,18520 t/r		0,18462 t/r		0,00058 t/r
SO <sub>2</sub>		0,01366 t/r		0,01064 t/r		0,00302 t/r
NO <sub>x</sub>		0,03359 t/r		0,02050 t/r		0,01309 t/r
NH <sub>3</sub>		0,00000 t/r		0,00000 t/r		0,00000 t/r
VOC		0,00002 t/r		0,00002 t/r		0,00000 t/r
CO <sub>2</sub>		23,484 t/r		16,654 t/r		6,831 t/r

#### 5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle kritérií

##### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

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

Po realizaci projektu dochází k úspoře celkové energie 39,12 % oproti původnímu stavu.

Požadavky na součinitele prostupu tepla konstrukcí s navrhovaným opatřením:

Obvodová stěna SO1  $U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$  splňuje

Obvodová stěna SO2  $U = 0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$  splňuje

Strop pod půdou STR1  $U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$  splňuje

Dveře vstupní 900/2050mm DO4  $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  splňuje

Výlez na půdu 700/1400mm DN2  $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$  splňuje

##### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Realizací projektu dochází k úspoře 29,09% emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu.  
Realizací projektu dochází k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>.

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Nejsou definována.

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Nejsou definována.

## 6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

#### 1. Jméno (jména) a příjmení

Michal Vondrák

#### Titul

Ing.

#### 2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1317

#### 3. Datum vydání oprávnění

21.1.2015

#### 4. Datum posledního průběžného vzdělávání

7.4.2017

#### 5. Podpis

#### 6. Datum

22.10.2018

A handwritten signature in blue ink is written over a circular blue stamp. The stamp contains the text "Ing. MICHAL VONDRÁK" at the top, "energetický specialista" at the bottom, and the number "1317" in the center. The stamp also includes the phrase "vstup do seznamu energetických specialistů" around the perimeter.

## Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

### Obecná kritéria přijatelnosti:

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Irelevantní)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Irelevantní)**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>. **(Ano)**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW<sub>p</sub> a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztahena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototer-mických 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, fototer-mický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano)**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**
21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

23. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
25. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
26. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
27. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(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)**

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Irelevantní)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Irelevantní)**



3. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em, N}$  uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov. **(Irelevantní)**
4. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO<sub>2</sub> stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
5. V případě instalace fotovoltaického systému může být maximální instalovaný výkon tohoto systému 30 kW<sub>p</sub> a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
9. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano)**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
12. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>. **(Ano)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
14. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**

15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k 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)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
27. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

### **Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu**

Předloženo ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu .xlsx

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
5.1.a - MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 - zateplení objektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	23,484
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	18,349
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	5,135
Snížení emisí skleníkových plynů	%	21,87
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	301,80
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	209,10
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	92,700
Snížení spotřeby energie	%	30,72
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	336,1
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	2,8
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	475,3
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,37
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	476,3
Typ objektu / budovy	-	mateřská škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	

Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	$\text{m}^3 \text{h}^{-1}$	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	$\text{kW}_p$	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-1 380,000
Reálná doba návratnosti	roky	66,3
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	25,750
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	25,750
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
5.1.b - MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 - zateplení objektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	23,484
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	21,789
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	1,695
Snížení emisí skleníkových plynů	%	7,22
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	301,80
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	271,20
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	30,600
Snížení spotřeby energie	%	10,14
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,37
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	0,0
Typ objektu / budovy	-	mateřská škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	

Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	$\text{m}^3 \text{h}^{-1}$	1 250,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	85,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	$\text{kW}_p$	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-471,000
Reálná doba návratnosti	roky	71,3
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	8,500
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	8,500
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	



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

**Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011**

Stavba: MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 – Zateplení objektu

Místo: ul. Palackého 444/2, 674 01 Třebíč

Zadavatel: Město Třebíč, Karlovo nám. 104/55, 674 01 Třebíč

Zpracovatel: **Ing. Michal Vondrák**

Zakázka: PENB\_Zateplení MŠ Palackého 2 - SS

Archiv:

Projektant: Ing. Michal Vondrák

Datum: 25.06.2018

E-mail: vondrak.michal@post.cz

Telefon: +420 774 021 817

areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, Třebíč

Mateřská škola a zázemí

Plocha systémové hranice zóny	A	1 345,2 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	1 938,1 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,69 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,41	W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,41	W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,41	W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,31	W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		$H_T$	1 357,70 W/K
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	1,01	W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,47	

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

Referenční budova

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

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		299,08	89,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		0,98	1,5
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,70	1,20		6,29	10,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		15,62	26,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		85,92	128,9
STR1	E	1,000	0,30	0,20		457,92	137,4
PDL1	zemina	0,458	0,45	0,30	0,21	363,10	74,8
SN1	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	5,66	2,5
SN2	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	7,55	3,3
SN1	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	5,66	2,5
DN1	zóna 2	0,730	3,50	2,30	2,56	1,58	4,0
PDL2	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	95,80	42,0
celkem						1 345,15	523,74

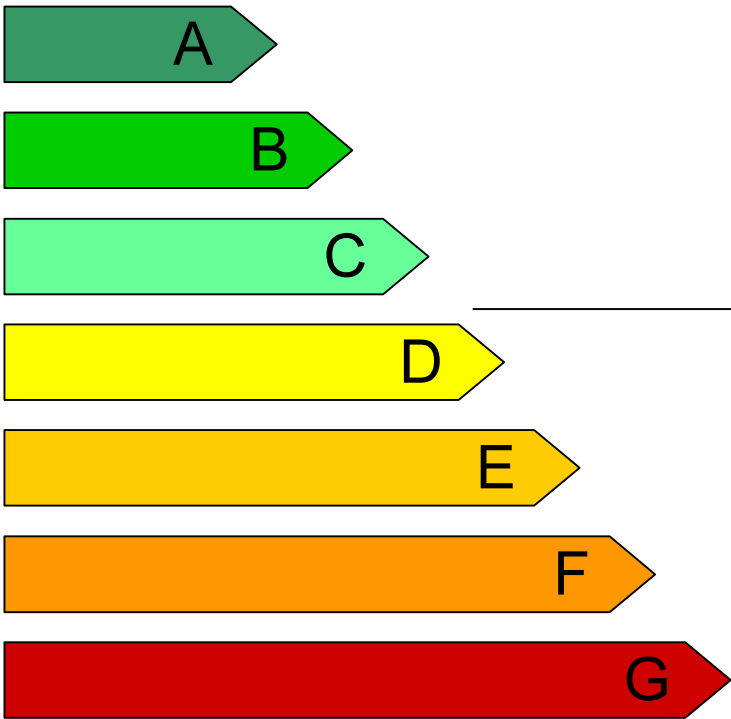

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,41	W/(m².K)

**Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav**

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		75,79	22,7
DO2	E	1,000	1,70	1,20		10,46	17,8
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		40,98	61,5
SN1	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	5,66	2,5
SO1	E	1,000	0,30	0,25		36,47	10,9
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		9,46	14,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		1,87	0,6
SO1	E	1,000	0,30	0,25		15,91	4,8
DO3	E	1,000	1,70	1,20		4,44	7,6
OJ2	E	1,000	1,50	1,20		4,66	7,0
SN2	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	7,55	3,3
DN1	zóna 2	0,730	3,50	2,30	2,56	1,58	4,0
SO1	E	1,000	0,30	0,25		32,44	9,7
OJ3	E	1,000	1,50	1,20		5,22	7,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		32,44	9,7
OJ3	E	1,000	1,50	1,20		5,22	7,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		21,59	6,5
OJ4	E	1,000	1,50	1,20		1,62	2,4
SO2	E	1,000	0,30	0,25		10,63	3,2
DO1	E	1,000	1,70	1,20		2,58	4,4
SO2	E	1,000	0,30	0,25		10,63	3,2
DO1	E	1,000	1,70	1,20		2,58	4,4
SN1	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	5,66	2,5
SO1	E	1,000	0,30	0,25		36,47	10,9
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		9,46	14,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		1,87	0,6
SO1	E	1,000	0,30	0,25		22,98	6,9
DO4	E	1,000	1,70	1,20		1,84	3,1
OJ2	E	1,000	1,50	1,20		9,31	14,0
PDL1	zemina	0,458	0,45	0,30	0,21	363,10	74,8
PDL2	zóna 2	0,730	0,60	0,40	0,44	95,80	42,0
STR1	E	1,000	0,30	0,20		457,92	137,4
DN2	E	1,000	1,50	1,20		0,98	1,5
celkem						1 345,15	523,74

## Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>Ni,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SO1	0,30	J	E	1,000	1,254		75,8	95,0
DO2	1,70	J	E	1,000	1,500		10,5	15,7
OJ1	1,50	J	E	1,000	1,200		41,0	49,2
SN1	0,60	J	zóna 2	0,443	2,011	0,890	5,7	5,0
SO1	0,30	Z	E	1,000	1,254		36,5	45,7
OJ1	1,50	Z	E	1,000	1,200		9,5	11,3
SO1	0,30	Z	E	1,000	1,254		1,9	2,3
SO1	0,30	Z	E	1,000	1,254		15,9	20,0
DO3	1,70	Z	E	1,000	1,500		4,4	6,7
OJ2	1,50	Z	E	1,000	1,200		4,7	5,6
SN2	0,60	Z	zóna 2	0,443	2,535	1,122	7,5	8,5
DN1	3,50	Z	zóna 2	0,443	2,000	0,885	1,6	1,4
SO1	0,30	S	E	1,000	1,254		32,4	40,7
OJ3	1,50	S	E	1,000	1,200		5,2	6,3
SO1	0,30	S	E	1,000	1,254		32,4	40,7
OJ3	1,50	S	E	1,000	1,200		5,2	6,3
SO1	0,30	S	E	1,000	1,254		21,6	27,1
OJ4	1,50	S	E	1,000	1,200		1,6	1,9
SO2	0,30	S	E	1,000	1,254		10,6	13,3
DO1	1,70	S	E	1,000	1,500		2,6	3,9
SO2	0,30	S	E	1,000	1,254		10,6	13,3
DO1	1,70	S	E	1,000	1,500		2,6	3,9
SN1	0,60	S	zóna 2	0,443	2,011	0,890	5,7	5,0
SO1	0,30	V	E	1,000	1,254		36,5	45,7
OJ1	1,50	V	E	1,000	1,200		9,5	11,3
SO1	0,30	V	E	1,000	1,254		1,9	2,3
SO1	0,30	V	E	1,000	1,254		23,0	28,8
DO4	1,70	V	E	1,000	2,300		1,8	4,2
OJ2	1,50	V	E	1,000	1,200		9,3	11,2
PDL1	0,45	H	Z	0,090	4,177	0,374	363,1	135,8
PDL2	0,60	H	zóna 2	0,443	2,009	0,889	95,8	85,2
STR1	0,30	H	E	1,000	1,021		457,9	467,5
DN2	1,50	H	E	1,000	2,300		1,0	2,3
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,100		1 345,2	134,5
suma							1 345,2	1 357,7

<b>ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY</b>						
Typ budovy: areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, Třebíč Posuzovaná část: Mateřská škola a zázemí Adresa budovy:				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 404.3 \text{ m}^2$				stávající stav		
<b>CI</b> Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
<b>KLASIFIKACE</b>				2,47		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				1,01		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,41		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do : 22.10.2028			Datum: 22.10.2018			
			Jméno a příjmení: Ing. Michal Vondrák			



## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 – Zateplení objektu		
Místo:	ul. Palackého 444/2, 674 01 Třebíč	Zadavatel:	Město Třebíč, Karlovo nám. 104/55, 674 01 Třebíč
Zpracovatel:	<b>Ing. Michal Vondrák</b>		
Zakázka:	PENB_Zateplení MŠ Palackého 2	Archiv:	
Projektant:	Ing. Michal Vondrák	Datum:	25.06.2018
E-mail:	vondrak.michal@post.cz	Telefon:	+420 774 021 817

areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, Třebíč

Mateřská škola a zázemí

Plocha systémové hranice zóny	A	1 417,1 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	1 938,1 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,73 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		nový stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,39	W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,39	W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,39	W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,29	W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	$H_T$	520,91	W/K
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	0,37	W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,95	

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

Referenční budova

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

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		336,20	100,9
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,50	1,20		0,98	1,5
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,70	1,20		6,29	10,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		15,62	26,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		85,92	128,9
STR1	E	1,000	0,30	0,20		475,32	142,6
PDL1	zemina	0,458	0,45	0,30	0,21	378,30	77,9
SN1	zóna 2	0,423	0,60	0,40		5,66	1,4
SN2	zóna 2	0,423	0,60	0,40		7,55	1,9
SN1	zóna 2	0,423	0,60	0,40		5,66	1,4
DN1	zóna 2	0,423	3,50	2,30		1,58	2,3
PDL2	zóna 2	0,423	0,60	0,40		98,00	24,9
celkem						1 417,07	521,00

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,39	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,39	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,39	W/(m².K)



**Seznam konstrukcí referenční budovy - nový stav**

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		89,70	26,9
DO2	E	1,000	1,70	1,20		10,46	17,8
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		40,98	61,5
SN1	zóna 2	0,423	0,60	0,40		5,66	1,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		42,33	12,7
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		9,46	14,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		2,06	0,6
SO1	E	1,000	0,30	0,25		15,91	4,8
DO3	E	1,000	1,70	1,20		4,44	7,6
OJ2	E	1,000	1,50	1,20		4,66	7,0
SN2	zóna 2	0,423	0,60	0,40		7,55	1,9
DN1	zóna 2	0,423	3,50	2,30		1,58	2,3
SO1	E	1,000	0,30	0,25		36,17	10,9
OJ3	E	1,000	1,50	1,20		5,22	7,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		36,17	10,9
OJ3	E	1,000	1,50	1,20		5,22	7,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		22,65	6,8
OJ4	E	1,000	1,50	1,20		1,62	2,4
SO2	E	1,000	0,30	0,25		11,93	3,6
DO1	E	1,000	1,70	1,20		2,58	4,4
SO2	E	1,000	0,30	0,25		11,93	3,6
DO1	E	1,000	1,70	1,20		2,58	4,4
SN1	zóna 2	0,423	0,60	0,40		5,66	1,4
SO1	E	1,000	0,30	0,25		42,33	12,7
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		9,46	14,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		2,06	0,6
SO1	E	1,000	0,30	0,25		22,98	6,9
DO4	E	1,000	1,70	1,20		1,84	3,1
OJ2	E	1,000	1,50	1,20		9,31	14,0
PDL1	zemina	0,458	0,45	0,30	0,21	378,30	77,9
PDL2	zóna 2	0,423	0,60	0,40		98,00	24,9
STR1	E	1,000	0,30	0,20		475,32	142,6
DN2	E	1,000	1,50	1,20		0,98	1,5
celkem						1 417,07	521,00

## Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SO1	0,30	J	E	1,000	0,184		89,7	16,5
DO2	1,70	J	E	1,000	1,500		10,5	15,7
OJ1	1,50	J	E	1,000	1,200		41,0	49,2
SN1	0,60	J	zóna 2	0,423	2,011		5,7	4,8
SO1	0,30	Z	E	1,000	0,184		42,3	7,8
OJ1	1,50	Z	E	1,000	1,200		9,5	11,3
SO1	0,30	Z	E	1,000	0,184		2,1	0,4
SO1	0,30	Z	E	1,000	0,184		15,9	2,9
DO3	1,70	Z	E	1,000	1,500		4,4	6,7
OJ2	1,50	Z	E	1,000	1,200		4,7	5,6
SN2	0,60	Z	zóna 2	0,423	2,535		7,5	8,1
DN1	3,50	Z	zóna 2	0,423	2,000		1,6	1,3
SO1	0,30	S	E	1,000	0,184		36,2	6,7
OJ3	1,50	S	E	1,000	1,200		5,2	6,3
SO1	0,30	S	E	1,000	0,184		36,2	6,7
OJ3	1,50	S	E	1,000	1,200		5,2	6,3
SO1	0,30	S	E	1,000	0,184		22,7	4,2
OJ4	1,50	S	E	1,000	1,200		1,6	1,9
SO2	0,30	S	E	1,000	0,195		11,9	2,3
DO1	1,70	S	E	1,000	1,500		2,6	3,9
SO2	0,30	S	E	1,000	0,195		11,9	2,3
DO1	1,70	S	E	1,000	1,500		2,6	3,9
SN1	0,60	S	zóna 2	0,423	2,011		5,7	4,8
SO1	0,30	V	E	1,000	0,184		42,3	7,8
OJ1	1,50	V	E	1,000	1,200		9,5	11,3
SO1	0,30	V	E	1,000	0,184		2,1	0,4
SO1	0,30	V	E	1,000	0,184		23,0	4,2
DO4	1,70	V	E	1,000	1,200		1,8	2,2
OJ2	1,50	V	E	1,000	1,200		9,3	11,2
PDL1	0,45	H	Z	0,090	4,177	0,374	378,3	141,5
PDL2	0,60	H	zóna 2	0,423	2,009		98,0	83,3
STR1	0,30	H	E	1,000	0,106		475,3	50,5
DN2	1,50	H	E	1,000	0,600		1,0	0,6
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,020		1 417,1	28,3
suma							1 417,1	520,9

<h1 style="margin: 0;">ENERGETICKÝ ŠTÍTEK</h1> <h2 style="margin: 0;">OBÁLKY BUDOVY</h2>						
Typ budovy: areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2, Třebíč Posuzovaná část: Mateřská škola a zázemí Adresa budovy:				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 404.3 \text{ m}^2$				nový stav		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <b>CI</b> Velmi úsporná                         </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Mimořádně ne hospodárná</p>				<b>C</b>		
<b>KLASIFIKACE</b>				0,95		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,37		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,39		
<b>Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty <math>U_{em}</math></b>						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do : 22.10.2028			Datum: 22.10.2018			
			Jméno a příjmení: Ing. Michal Vondrák			



**Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle ČSN EN ISO 13792**

Stavba: MŠ Palackého, ul. Palackého č. p. 444 – Zateplení objektu

Místo: ul. Palackého 444/2, 674 01 Třebíč

Investor: Město Třebíč, Karlovo nám. 104/55, 674 01 Třebíč

## Okrajové podmínky

## Metodika výpočtu: R-C metoda

Výpočet proveden pro :	21.srpen	Zeměpisná šířka : 52 st. s.s.
Místnost : Herna, spaní		Objem vzduchu v místnosti : 231.63 m <sup>3</sup>
Součinitel přestupu tepla prouděním : 2,50 W/(m <sup>2</sup> .K)		Činitel zisku fsa : malé množství nábytku fsa = 0,1
Součinitel přestupu tepla sáláním : 5,50 W/(m <sup>2</sup> .K)		Činitel pohltivosti $\alpha_p$ : světlá barva 0,3

Čas h	n 1/h	$\theta_{ei}$ °C	I,S W/m <sup>2</sup>	I,SV W/m <sup>2</sup>	I,V W/m <sup>2</sup>	I,JV W/m <sup>2</sup>	I,J W/m <sup>2</sup>	I,JZ W/m <sup>2</sup>	I,Z W/m <sup>2</sup>	I,SZ W/m <sup>2</sup>
1	7,5	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	7,5	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	7,5	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	7,5	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	7,5	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	7,5	18,1	37,0	37,0	37,0	37,0	67,0	219,0	265,0	178,0
7	7,5	19,5	103,0	69,0	69,0	69,0	69,0	384,0	549,0	432,0
8	7,5	21,2	259,0	95,0	95,0	95,0	95,0	376,0	656,0	608,0
9	7,5	23,0	420,0	116,0	116,0	116,0	116,0	270,0	637,0	699,0
10	2,0	24,8	553,0	151,0	132,0	132,0	132,0	132,0	526,0	708,0
11	2,0	26,5	640,0	345,0	142,0	142,0	142,0	142,0	353,0	644,0
12	2,0	27,9	670,0	516,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	516,0
13	2,0	29,1	640,0	644,0	353,0	142,0	142,0	142,0	142,0	345,0
14	2,0	29,8	553,0	708,0	526,0	132,0	132,0	132,0	132,0	151,0
15	2,0	30,0	420,0	699,0	637,0	270,0	116,0	116,0	116,0	116,0
16	2,0	29,8	259,0	608,0	656,0	376,0	95,0	95,0	95,0	95,0
17	2,0	29,1	103,0	432,0	549,0	384,0	69,0	69,0	69,0	69,0
18	2,0	27,9	37,0	178,0	265,0	219,0	67,0	37,0	37,0	37,0
19	2,0	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	2,0	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	7,5	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	7,5	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	7,5	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	7,5	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## Legenda

n násobnost výměny vzduchu v místnosti

 $\theta_{ei}$  teplota vnějšího vzduchu

I intenzity slunečního záření pro jednotlivé světové strany

## Seznam konstrukcí obálky místnosti

	AR m <sup>2</sup>	SS	U W/(m <sup>2</sup> .K)	C <sub>k</sub> kJ/(m <sup>2</sup> .K)	g	τ <sub>E</sub>	Žaluzie	Stínění	g <sub>tot</sub>	τ <sub>Etot</sub>
SO1	25,4	J	0,184	154,000						
OJ1	15,8	J	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	ANO	0,356	0,500
SN3	29,1	V	2,011	154,000						
DN1	1,6	V	2,000		0,000	0,000	Ne	ANO	0,000	0,000
SN3	12,1	Z	2,011	154,000						
SN3	24,8	S	2,011	154,000						
PDL1	75,3	H	4,177	159,840						
STR1	75,3	H	0,106	51,680						

## Výpočet součinitelů místnosti

C <sub>m</sub>	Tepelná kapacita místnosti	29 987,41 kJ/K
A <sub>t</sub>	Obalová plocha místnosti	259,23 m <sup>2</sup>
A <sub>m</sub>	Ekvivalentní akumulční plocha	209,61 m <sup>2</sup>
H <sub>is</sub>	Měrný zisk vnitřní konvencí a radiací	893,92 W/K
H <sub>es</sub>	Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce	18,28 W/K
H <sub>th</sub>	Měrný zisk přes hmotné konstrukce	4,65 W/K
H <sub>ms</sub>	Činitel přestupu tepla na vnitřní straně	1 907,41 W/K
H <sub>em</sub>	Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí	4,66 W/K

## Tepelný tok a výsledné vnitřní teploty

θ<sub>i</sub> teplota vnitřního vzduchuθ<sub>s</sub> teplota střední radiačníθ<sub>op</sub> teplota výsledná  
operační

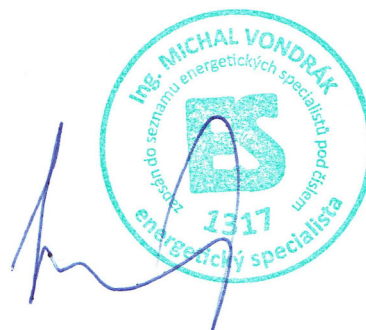
Čas h	Tepelný tok W	θ <sub>i</sub> °C	θ <sub>s</sub> °C	θ <sub>op</sub> °C
1	5 298,75	20,96	23,54	22,74
2	5 079,98	20,46	23,17	22,33
3	5 005,37	20,19	22,87	22,04
4	5 079,98	20,15	22,66	21,88
5	5 298,75	20,36	22,55	21,87
6	5 785,07	20,79	22,53	21,99
7	6 110,96	21,41	22,64	22,26
8	7 623,46	22,26	22,80	22,63
9	8 808,76	23,23	23,14	23,17
10	5 696,33	23,95	23,50	23,64
11	6 276,35	24,57	23,89	24,10
12	6 600,18	25,17	24,32	24,58
13	6 642,02	25,69	24,76	25,05
14	6 402,74	26,10	25,16	25,45

Čas h	Tepelný tok W	$\theta_i$ °C	$\theta_s$ °C	$\theta_{op}$ °C
15	5 918,42	26,36	25,50	25,77
16	5 256,89	26,45	25,74	25,96
17	4 158,32	26,34	25,87	26,02
18	4 133,09	26,16	25,84	25,94
19	3 781,98	25,88	25,78	25,81
20	3 541,04	25,53	25,65	25,61
21	7 195,21	24,36	25,23	24,96
22	6 628,44	23,41	24,83	24,39
23	6 100,29	22,48	24,39	23,80
24	5 646,76	21,65	23,96	23,24

	$\theta_i$ °C	$\theta_s$ °C	$\theta_{op}$ °C
Minimální hodnota	20,15	22,53	21,87
Průměrná hodnota	23,50	24,18	23,97
Maximální hodnota	26,45	25,87	26,02

### Zadání stínících prvků

OK	Typ stínícího prvku	Přesah [m]
OJ1	- markýza	0,26
	- žebro/ostění z levé strany	0,26
	- žebro/ostění z pravé strany	0,26
DN1	- markýza	0,00
	- žebro/ostění z levé strany	0,00
	- žebro/ostění z pravé strany	0,00



## **Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy**

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2**

PSČ, místo: **674 01 Třebíč**

Typ budovy: **Vzdělávací zařízení**

Plocha obálky budovy: **1417,07 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**

Celková energeticky vztažná plocha: **476,30 m<sup>2</sup>**

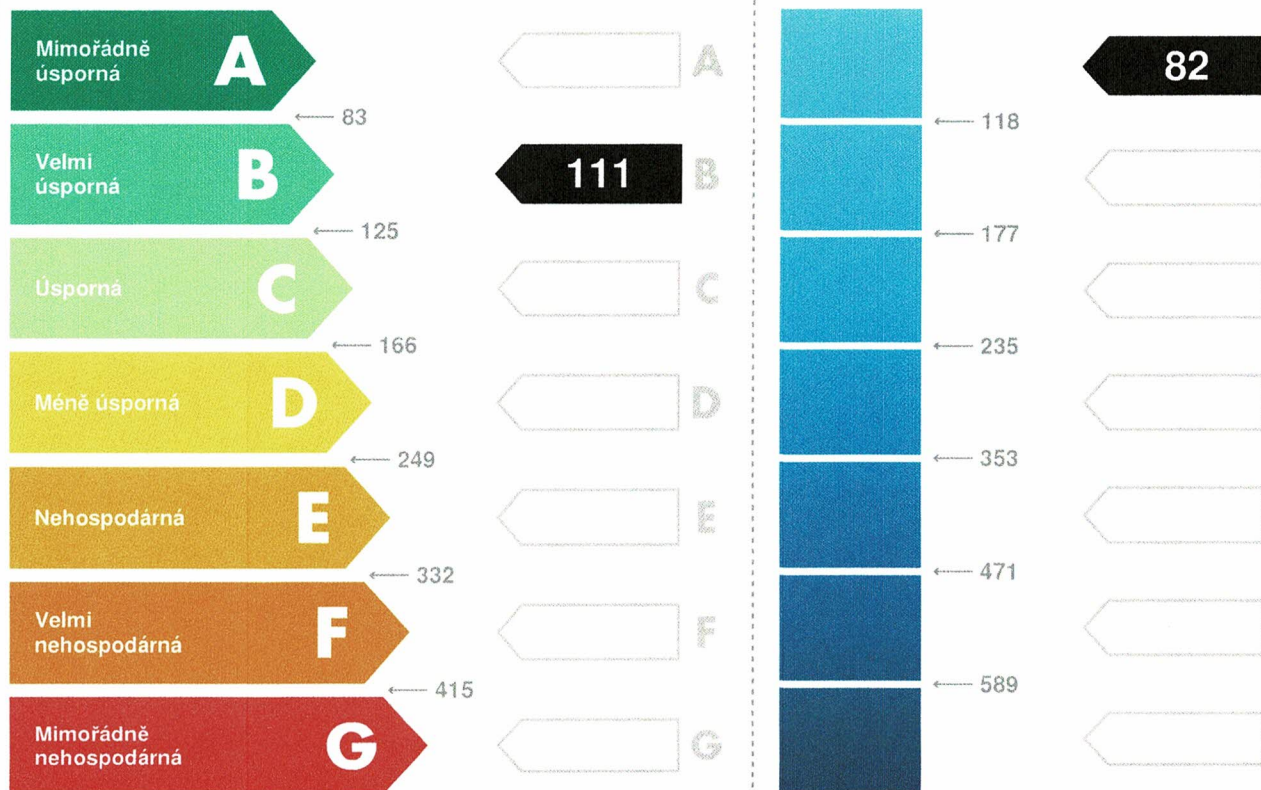


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

**52,9**

**39,1**

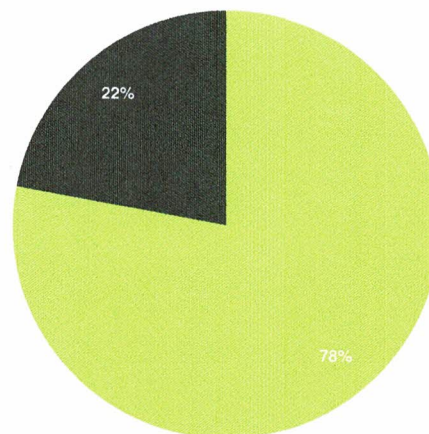


## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ CZT s více jak 80% OZE - 41,2  
■ Elektrina ze sítě - 11,7

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b> Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>							
<b>B</b>		70		5			Dop.
<b>C</b>						19	
<b>D</b>	0,37						17
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně neúsporná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		33,3		2,4		9,0	8,2

Zpracovatel: Ing. Michal Vondrák

Kontakt: vondrak.michal@post.cz

+420 774 021 817



Osvědčení č.: 1317

Vyhotoveno dne: 25.06.2018

Podpis:

**PROTOKOL PRŮKAZU****Účel zpracování průkazu**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova                             | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části           | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace          |
| <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování :                  |  |

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	areál MŠ Palackého, ul. Palackého 444/2 674 01 Třebíč
Katastrální území :	Podklášteří
Parcelní číslo :	645
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	2019
Vlastník nebo stavebník :	Město Třebíč
Adresa :	Karlovo nám. 104/55 674 01 Třebíč
IČ :	00290629
Telefon :	+420 568 896 111
email :	epodatelna@trebic.cz



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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	1 938,1
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 417,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,731
Celková energeticky vztažná plocha A <sub>e</sub>	[m <sup>2</sup> ]	476,3

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

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_i$	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce $b_i$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_i$	$e1 \cdot U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 Stěna obv. 500mm ÚPRAVA	312,3	0,18	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	57,5
DO2 Dveře vstupní 1600/3270mm	10,5	1,50	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	15,7
OJ1 Okno 1330/2370mm	41,0	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	49,2
OJ1 Okno 1330/2370mm	9,5	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	11,3
OJ1 Okno 1330/2370mm	9,5	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	11,3
SN1 Stěna k suterénu 180mm	11,3	2,01	0,60	0,60 / 0,40	-	0,42	9,6
DO3 Dveře vstupní 1010/2200mm	4,4	1,50	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	6,7
OJ2 Okno 1330/1750mm	4,7	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,6
OJ2 Okno 1330/1750mm	9,3	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	11,2
SN2 Stěna k suterénu 100mm	7,5	2,53	0,60	0,60 / 0,40	-	0,42	8,1
DN1 Dveře k suterénu 800/1970mm	1,6	2,00	3,50	3,50 / 2,30	-	0,42	1,3
OJ3 Okno 870/1200mm	10,4	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	12,5
OJ4 Okno 570/570mm	1,6	1,20	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,9
SO2 Stěna obv. 500mm II. ÚPRAVA	23,9	0,19	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	4,6
DO1 Dveře vstupní 1150/2240mm	5,2	1,50	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	7,7
DO4 Dveře vstupní 900/2050mm ÚPRAVA	1,8	1,20	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	2,2
PDL1 Podlahana zemině 75mm	378,3	4,18	0,45	0,45 / 0,30	-	0,09	141,5
PDL2 Podlahanaad suterénem 170mm	98,0	2,01	0,60	0,60 / 0,40	-	0,42	83,3
STR1 Strop pod půdou 320mm ÚPRAVA	475,3	0,11	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	50,5
DN2 Výlez na půdu 700/1400mm ÚPRAVA	1,0	0,60	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,6
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 417,1	0,020		-	-	1,00	28,3
<b>Celkem</b>	1 417,1						520,9

## Poznámka

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{i,m,j}$ [°C]	$V_j$ [m³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m²·K)]
Zóna 1 - Hrný a zázemí	20,0	1 938,1	0,40

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$ )	Splněno
	[W/(m²·K)]	[W/(m²·K)]	(ano/ne)
	0,368	0,403	ANO

## Poznámka

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



**B) technické systémy**

<b>b.1.a) vytápění</b>							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Herny a zázemí	Objektová předávací stanice	CZT s více jak 80% OZE	100,0	110,0	99,0	85,0	88,0

<b>b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění</b>				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Herny a zázemí	Objektová předávací stanice	99,0	80,0	ANO

**Poznámka**

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

<b>b.5.a) příprava teplé vody (TV)</b>								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Ohřev teplé vody	lokální	CZT s více jak 80% OZE	100,0	50,0	0	99,0	0,0	119,0

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Ohřev teplé vody	lokální	99,0	85,0	ANO

## Poznámka

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

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $p_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,02
Herny a zázemí	Herny a zázemí	100,0	4,043	0,02
Budova celkem			4,043	

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

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

**b) dílčí dodané energie**

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
Vytápění	Referenční	29 959	67 948	967	68 915	144,7
	Hodnocená	24 050	32 477	825	33 302	69,9
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční			4 513	4 513	9,5
	Hodnocená			2 379	2 379	5,0
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	6 580	10 825	264	11 089	23,3
	Hodnocená	6 580	8 747	219	8 966	18,8
Osvětlení	Referenční	7 472	7 472	0	7 472	15,7
	Hodnocená	8 240	8 240	0	8 240	17,3



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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	11 663	3,2	3,0	37 322	34 989
GZT s více jak 80% OZE	41 223	1,1	0,1	45 346	4 122
<b>Celkem</b>	52 887	x	x	82 668	39 112

## e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	92 045,6	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		52 886,5		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	193,3		
(9)	Hodnocená budova		111,0		

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

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	122 674,7	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		39 111,6		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	257,6		
(13)	Hodnocená budova		82,1		

## g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	82 667,7
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	43 556,1
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	52,7

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Ano	Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ano	Ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>Mateřská škola je napojena na místní soustavu zásobování tepelnou energií. Tepelná energie pro SZT je získávána spalováním převážně biomasy a částečně zemního plynu v centrální kotelně s označením Teplárna SEVER. V objektu je osazena domovní předávací stanice s ekvitermní regulací a měřením spotřeby tepla.</p> <p>Tepelná energie pro soustavu CZT je získávána z 92% spalováním biomasy a z 8% spalováním zemního plynu. Současný stav odpovídá jednomu z alternativních systémů dodávek energie.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	25.06.2018			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Michal Vondrák			
<b>Energetický posudek</b>	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			



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

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
	0,0	0	0
chlazení			
	0,0	0	0
větrání			
	0,0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
	0,0	0	0
příprava teplé vody			
	0,0	0	0
osvětlení			
Instalace LED svítidel	4,9	1936	9740
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	5	1936	9740


Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Funkční vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Stavební úpravy týkající se zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy mateřské školy jsou navrženy tak, že upravované konstrukce splňují doporučené součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. V tomto případě by navyšování tloušťek vrstev tepelných izolantů vyvolalo navazující konstrukční úpravy, které by neúměrně navyšovali pořizovací náklady stavby. Z tohoto důvodu navrhuji pouze změnu technických systémů, konkrétně umělého osvětlení.</p> <p>Popis navrhovaných opatření:</p> <p>1) Doporučuji pro osvětlení vnitřních prostor mateřské školy instalovat LED svítidla, případně klasická svítidla za použití LED žárovek. Toto opatření se týká všech prostor s trvalým pohybem osob v rámci mateřské školy (herny, kabinety, hlavní chodby). Instalací LED žárovek lze snížit spotřebu elektrické energie na osvětlení o cca 40%.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	25.06.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Michal Vondrák			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			



**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

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

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Michal Vondrák
Číslo oprávnění MPO	1317
Podpis energetického specialisty	

**Evidenční číslo ENEX**

Evidenční číslo ENEX	160738.0
----------------------	----------

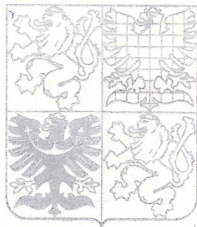
**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	25.06.2018
---------------------------	------------

**Zdroj informací**

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis</a>
-----------------	---

**Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.**



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

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

**Ing. Michal Vondrák**

r. č. 771213/4551

**je oprávněn**

**zpracovávat energetický audit a energetický posudek**

s platností od 21.1.2015

**zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 9.4.2014

~~~~~

~~~~~

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

**Číslo oprávnění: 1317**

V Praze dne 24. ledna 2015



**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu