



ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ NA MŠ IGNÁCE ŠUSTALY, V KOPŘIVNICI

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: Energeticky úsporná opatření na MŠ Ignáce Šustaly, v Kopřivnici

Místo objektu: I. Šustaly 1120/14, 742 21 Kopřivnice

Katastrální území: Kopřivnice (669393)

č. parc.: 914

Zpracoval:

Ing. Pavel Adam, Ph.D.

OPTIMALIZACE BUDOV, s.r.o.

Datum zpracování:

21.08.2017

1. Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2. Identifikační údaje	4
3. Podklady pro zpracování EP	5
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP.....	5
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu.....	13
4. Navrhovaná opatření	19
4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken, zateplení střechy objektu a stropu suterénu.....	19
Tepelná stabilita místnosti v letním období	20
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	21
4.3 Management hospodaření s energií.....	23
Vyhodnocení stávajícího stavu způsobu zajištění energetického managementu.....	25
Návrh koncepce energetického managementu	25
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu.....	28
5. Ekologické vyhodnocení.....	29
6. Ekonomické vyhodnocení	32
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	34
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	36
9. Závěr.....	37
Přílohy	43
Příloha 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP	
Příloha 2 – Indikátory (parametry) pro hodnocení, a monitorování, projektu 5.1 a)	
Příloha 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení, a monitorování, projektu 5.1 b)	
Příloha 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011	
Příloha 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy	
Příloha 6 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	
Příloha 7 – Fotodokumentace	
Příloha č. 8 – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle ČSN EN ISO 13792	
– Stávající stav	

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 Kopřivnice
Adresa: Štefánikova 1163/12
IČ: 00298077

Předmět EP:

Název předmětu EP: Energeticky úsporná opatření na MŠ Ignáce. Šustaly, v Kopřivnici
Adresa: I. Šustaly 1120/14, 742 21 Kopřivnice
Katastrální území: Kopřivnice (669393)
Místo stavby: Kopřivnice
Typ objektu: Mateřská škola

Zpracovatel EP:

Zhotovitel: **OPTIMALIZACE BUDOV, s. r. o.**
IČ: 05262321, DIČ: CZ05262321
tel.: 734 237 835, e-mail: adam.tzb@email.cz
En. specialista: Ing. Pavel Adam, Ph.D.
Datum: 21. 08. 2017

3. Podklady pro zpracování EP

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

- Projektová dokumentace stávajícího stavu. 10/2016. Ing. arch. Kamil Mrva
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
 - Stavební část. 10/2016. Ing. arch. Kamil Mrva
 - Vzduchotechnika. 10/2016. Ing. Marek Czudek
- Technické dokumentace výrobků
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- Průkaz energetické náročnosti budovy z r. 2013
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla, elektroinstalaci, a elektrospotřebičům
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Plnění požadavků vyhlášky 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
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020

3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Jedná se objekt mateřské školy se 3 hernami pro děti, kuchyní/varnou a technickým zázemím. Hlavním činností mateřské školy je zajišťovat, ve spolupráci s rodinou, předškolní výchovu dětí.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost).

Objekt je využíván během školního roku, během pracovních dní, s denním provozem od 6:00 do 16:00 hod. Při běžném provozu je v objektu 78 dětí (3 oddělení x 26 dětí), a 11 dospělých.

- 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*

Energetický management není v současnosti prováděn.

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

Objekt je samostatně stojící, v ulici Ignáce Šustaly č. p. 1120, v Kopřivnici. Objekt sestává ze 3 bloků vzájemně propojených chodbami. Mezi spojovacími chodbami je situované atrium. Blok napravo od hlavního vstupu má 2 nadzemní podlaží a jsou v něm umístěny 2 třídy. Na něj, směrem na jihovýchod, navazuje jednopodlažní blok s 1 třídou, nepodsklepený a s nižší úrovní podlahy 1. NP. Nalevo od hlavního vstupu je jednopodlažní blok, ve kterém se nachází kuchyně a skladovací prostory. Tento blok má suterén, který je částečně vytápěný.

Obvodové zdivo je struskopemzových betonových panemů, tl. 100, 250 a 350 mm. Některé stěny byly zatepleny polystyrenem tl. 150 mm.

Vnitřní stěny z děr. cihel, podlaha je betonová, s cca 100 mm škvárovým násypem, stropy suterénu jsou betonové, střecha sestává z ŽB desky, škvárového násypu – cca 230 mm, a tep. izolace 90 mm; okna jsou plastová, s iz. dvojsklem z roku 2006 – 2007; vstupní dveře jsou dřevěné – část s iz. dvojsklem a část s 1 sklem.

Tepelně-izolační vlastnosti jednotlivých konstrukcí, včetně hodnocení součinitelů prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011, jsou v následující tabulce.

Součinitele prostupu tepla – vypočítané vs. normové hodnoty

Typ konstrukce	Ozn. konstrukce	U [W/m².K]	U _N [W/m².K]	U≤U _N ano/ne
Stěna vnější - těžká	S11	1,723	0,30	ne
	S12	1,376		ne
	S13	0,351		ne
	S14	2,801		ne
	S21	1,723		ne
	S22	1,376		ne
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	S40	2,238	0,60	ne
	S41	1,332		ne
	F31	1,779		ne
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R11	0,336	0,24	ne
	R12			
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	S31	1,575	0,45	ne
	S32	1,244		ne
	F11	1,157		ne
	F21	1,022		ne
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	D10	3,50	3,50	ano
	D11			
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W01	1,30	1,50	ano
	W02			ano
	W03	5,65		ne
	W04 - W19	1,30		ano
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	D01	3,50	1,70	ne
	D02			
	D03	1,30		ano
	D04	1,80		ne
	D05			
	D06	1,30		ano
	D07			

Většina stávajících obalových konstrukcí objektu, krom výplní, nevyhovuje současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540 2:2011.

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy 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

Zdrojem tepla pro vytápění je dálkový teplovod. V suterénu objektu se nachází předávací stanice tepla s výkonem 80 kW. Průměrná sezónní účinnost zdroje je uvažována odborným odhadem na 99 %. Otopná tělesa jsou litinová článková, opatřená termostatickými ventily.

Příprava teplé vody je řešena deseti elektrickými zásobníkovými ohřivači – 1) šatna kuchařek 152 l, 2 kW, 2) výlevka kuchyň – 50 l, 2 kW, 3) kuchyň – 200 l, 2,2 kW, 4) umývárna 1. oddělení – 125 l, 2 kW, 5) příprava 1. oddělení – 80 l, 2 kW, 6) výlevka 1. oddělení – 50 l, 2 kW, 7) umývárna 2. oddělení – 125 l, 2 kW, 8) výlevka 3. oddělení – 80 l, 2 kW, 9) příprava 3. oddělení – 152 l, 2 kW, 10) umývárna 3. oddělení – 125 l, 2 kW. Účinnost přípravy teplé vody elektrickým ohřevem je uvažována 94 %.

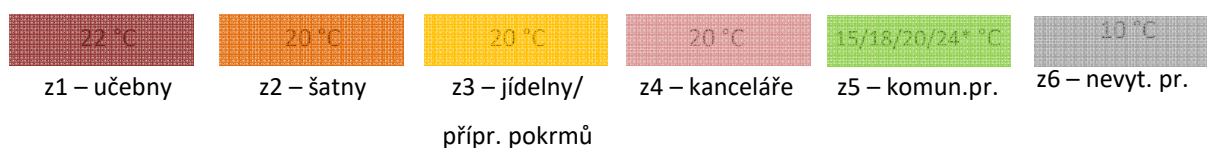
Vzduchotechnika je v objektu pouze v kuchyni, kde je instalováno odsávání od kuchyňských spotřebičů. Další vzduchotechnické ani chladicí jednotky nejsou v budově instalovány.

Umělé osvětlení je řešeno zářivkami, úspornými žárovkami a bodovými svítidly.

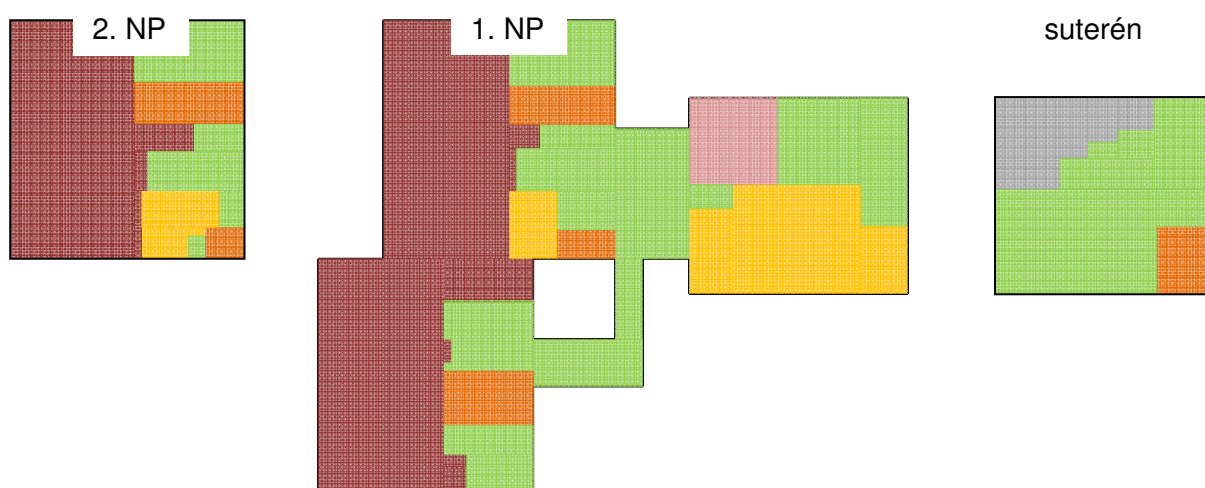
Ve varně jsou plynové vařiče na přípravu jídel.

f) Zjednodušené schematické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.

Celý objekt byl rozdělen do následujících teplotních a provozních zón:



* komunikační prostory – 15 °C (teplota ve skladech), 18 °C (teplota na chodbách), 20 °C (teplota na WC - učitelé), 24° (teplota na WC a umývárkách – děti).



Údaje o energetických vstupech

Energetické vstupy za předcházejí 3 roky byly získány z účetních dokladů a jsou uvedeny v následujících tabulkách. Následně je v poslední tabulce uvedená průměrná hodnota za 3 roky. Náklady v tis. Kč jsou uvedeny vč. DPH.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok: 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	19,85	3,60	71,5	19,9	62,881
Teplo	GJ	292,32	1,00	292,3	81,2	197,210
Zemní plyn	MWh	6,48	3,60	23,3	6,5	9,193
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				387,1	107,5	269,284
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				387,1	107,5	269,284

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	19,47	3,60	70,1	19,5	59,725
Teplo	GJ	323,10	1,00	323,1	89,7	198,911
Zemní plyn	MWh	6,60	3,60	23,8	6,6	9,094
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				417,0	115,8	267,731
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				417,0	115,8	267,731

Pro rok: 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	19,12	3,60	68,8	19,1	54,749
Teplo	GJ	352,96	1,00	353,0	98,0	178,055
Zemní plyn	MWh	6,08	3,60	21,9	6,1	8,191
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				443,7	123,2	240,996
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				443,7	123,2	240,996

Průměr pro období 2014 - 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	19,48	3,60	70,1	19,5	56,475
Teplo	GJ	322,79	1,00	322,8	89,7	162,838
Zemní plyn	MWh	6,39	3,60	23,0	6,4	8,601
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				415,9	115,5	227,914
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				415,9	115,5	227,914

Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Zdroj tepla na vytápění je mimo objekt (SZTE), v objektu je umístěna předávací stanice. Tabulky bilancí výroby a technických ukazatelů jsou sestaveny pouze pro zdroje na přípravu teplé vody, které se nachází přímo v objektu.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,02
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	41,0
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	43,6
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	43,6

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	jednotka	roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$]	%	94
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$]	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$]	%	94
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$]	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$]	GJ/GJ	1,06
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$]	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$]	hod/rok	564,0

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky, s následným přepočtem pomocí denostupňů na dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek.

Pro propočet byla využita následující vstupní data:

- a) výpočet **tepelné ztráty budovy** v počítačovém programu Protech, který je založen na výpočtu podle technických norem ČSN 73 0540 a ČSN EN 12 831; tepelná ztráta stávajícího stavu domu činí – **61,352 kW prostupem tepla, 17,354 kW větráním, tj. celkem 78,706 kW;**
- b) **opravní činitelé** – viz následující tabulka

Opravný činitel	ozn.	hodn.
na vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ei	0,80
na vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	et	0,75
na zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	ed	0,80
na účinnost rozvodu	ho	0,97
na možnost regulace systému vytápění	hr	0,97
Celkový opravný činitel	e	0,51

- c) **měsíční klimatická data** – byla převzata z údajů ČHMÚ pro Moravskoslezský kraj – viz násl. Tabulka

Rok/měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	0,0	2,9	6,0	9,3	12,1	15,4	19,0	15,8	14,0	9,7	6,2	0,9
2015	0,4	-0,2	3,7	7,6	11,9	15,9	19,9	20,9	13,6	7,6	5,7	3,3
2016	-2,2	3,2	3,2	7,7	13,3	17,3	18,3	16,6	15,1	6,9	3,3	-0,6

- d) **počet denostupňů, a přepočet na dlouhodobé klimatické podmínky**, byl převzata z portálu tzb-info.cz, pro lokalitu Nový Jičín

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

Veličina	jedn.	hodn.
Celková tepelná ztráta objektu	kW	78,97
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	20
Výpočtová venkovní teplota	°C	-15
Průměrná venkovní teplota v období (t_{es})	°C	3,8
Počet topných dnů	dny	242
Počet denostupňů	K.dny	3 920
Celkový opravný součinitel	-	0,510
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ/rok	389,9
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ/rok	30,9
Potřeba tepla na vytápění budovy se započtením zisků	GJ/rok	359,0
Účinnost zdroje tepla	%	99
Spotřeba energie na vytápění budovy - teoretická	GJ/rok	362,7
Spotřeba energie na vytápění budovy - dle faktur	GJ/rok	363,3

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr je v následující tabulce:

Hodnocené období	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů v objektu [GJ/rok]	292,3	323,1	353,0	363,3
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu (20 °C)	3 230	3 527	3 682	3 920
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	82,4 %	90,0 %	93,9 %	100,0 %
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	354,8	359,1	375,8	-

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	455,8	126,6	248,023
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	455,8	126,6	248,023
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	455,8	126,6	248,023
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	11,3	3,1	6,171
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	362,7	100,7	182,947
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	43,6	12,1	24,746
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	8,6	2,4	9,702
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	16,3	4,5	20,564
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	24,6	6,8	10,065

Pozn. Ceny energií jsou z roku 2016 včetně DPH.

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Ve výchozím stavu bylo oproti současnému stavu upraveno:

- a) objemový průtok větracího vzduchu v učebnách byl stanoven dle požadavků vyhlášky č. 410/2005 Sb. a byl převzatý z projektu vzduchotechniky. V učebnách je uvažováno s následujícími objemovými průtoky vzduchu:
 - místnost 101 (herna) – **620 m³/hod**, v provozní dobu
 - místnost 115 (herna) – **620 m³/hod**, v provozní dobu
 - místnost 201 (herna) – **620 m³/hod**, v provozní dobu
 - (26 žáků v každé učebně + 2 učitelé; 20 m³/hod na žáka + 50 m³/hod na učitele)
- b) aby byly dodrženy požadavky vyhlášky č. 410/2005 Sb., musí množství přiváděného čerstvého vzduchu do učebny splňovat hodnotu 20 m³/h/žáka. Skutečné předpokládané množství čerstvého vzduchu přiváděného do učebny bude ale na úrovni 50 % hodnoty stanovené vyhláškou 410/2005 Sb., tedy 10 m³/h/žáka, což splňuje požadavky „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“ a je doloženo výpočtovým nástrojem „Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně“, vydaných dotačním programem OPŽP.

Spotřeba energie na vytápění a spotřeba energie na provoz ventilátorů bude tedy vypočítaná na základě skutečně předpokládaného množství čerstvého vzduchu přiváděného do učebny, tedy 10 m³/h/žáka:

- V učebnách je uvažováno s následujícími skutečnými objemovými průtoky vzduchu:
 - místnost 101 (herna) – 360 m³/hod, v provozní dobu
 - místnost 115 (herna) – 360 m³/hod, v provozní dobu
 - místnost 201 (herna) – 360 m³/hod, v provozní dobu
 - (26 žáků v každé učebně + 2 učitelé; 10 m³/hod na žáka + 50 m³/hod na učitele)
- Chod VZT jednotek při výše uvedených objemových průtocích vzduchu od září do června (10 hod/den, 200 dní v roce). V měsíci červnu budou herny v nočních hodinách provětrávány chladným vzduchem (4 hod/den, 22 dní), aby byl splněn požadavek na tepelnou stabilitu místnosti v letním období.
- Bylo uvažováno se skutečným příkonem ventilátorů, potřebných pro zajištění dané výměny vzduchu, a to dle projektu vzduchotechniky – 3 x 340 W od září do června (10 hod/den, 200 dní v roce). V měsíci červnu budou herny v nočních hodinách provětrávány chladným vzduchem (4 hod/den, 22 dní).

Výchozí roční energetická bilance

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	496,2	137,8	270,582
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	496,2	137,8	270,582
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	496,2	137,8	270,582
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	11,6	3,2	6,338
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	395,7	109,9	199,641
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	43,6	12,1	24,746
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	16,0	4,4	15,567
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	16,3	4,5	20,564
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	24,6	6,8	10,065

4. Navrhovaná opatření

V rámci kapitoly jsou podrobně popsána navrhovaná opatření.

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

V rámci renovace obálky budovy budou provedena následující opatření:

a) zateplení obvodových stěn

Ozn. kce.	Plocha [m ²]	Typ izolace	Tloušťka iz. [mm]	Konstr. řešení	λ [W/(m.K)]	$\Delta U_{tbk} / ZTM-V$	U [W/m ² .K]	[Kč/m ²] bez/s DPH
S11	90,4	EPS	150	kontaktní	0,039	0,02 / 3 %	0,250	2 900 / 3 509
S11D	208,2	EPS šedý	150	provětr.	0,032	0,02 / 3 %	0,214	2 900 / 3 509
S12	288,4	EPS	150	kontaktní	0,039	0,02 / 3 %	0,242	2 900 / 3 509
S21	8,4	EPS	150	kontaktní	0,039	0,02 / 3 %	0,250	2 900 / 3 509
S21D	17,9	EPS šedý	150	provětr.	0,032	0,02 / 3 %	0,214	2 900 / 3 509
S22	14,7	EPS	150	kontaktní	0,039	0,02 / 3 %	0,242	2 900 / 3 509
S31	6,4	EPS	150	kontaktní	0,032	0,02 / 3 %	0,212	2 900 / 3 509
S32	4,1	EPS	150	kontaktní	0,032	0,02 / 3 %	0,206	2 900 / 3 509

Pozn. 1) popis konstrukcí – S11 – obvod. kce 1. a 2. NP, tl. 250 mm; S12 – obvod. kce. 1. a 2. NP, tl. 350 mm; S21 – obvod. kce suterénu, tl. 250 mm, S22 – obvod. kce suterénu, tl. 350 mm; S31 – obvod. kce suterénu k zemině, tl. 250 mm; S32 – obvod. kce suterénu k zemině, tl. 350 mm. Tj. tloušťky konstrukcí před zateplením. Písmeno „D“ u konstrukcí S11D a S21D značí, že namísto kontaktního zateplovacího systému byl použit dřevěný obklad s provětrávanou vzduchovou mezerou

Pozn. 2) tepelné mosty: a) u kontaktního zateplovacího systému je zateplovací systém kotven pomocí trnů, které jsou zapuštěny a překryty tepelnou izolací – přírážka na tep. mosty je zde volena 0,02 W/(m².K), b) u fasády s provětrávanou vzduch. mezerou, je zavěšeno dřevěné obložení na závitových tyčích – přírážka na tep. mosty je zde volena 0,02 W/(m².K)

U konstrukcí S11, S12, S22 – v požárních úsecích lze nahradit min. vlnou se součinitelem tepelné vodivosti 0,036 W/(m.K) a shodnou tloušťkou

U konstrukcí S11D, S21D – v požárních úsecích lze nahradit min. vlnou se součinitelem tepelné vodivosti 0,032 W/(m.K) a tloušťkou 160 mm. Větší tloušťka je z důvodu vyšší přírážky na vlhkost materiálu. Navýšení tloušťky izolace o 10 mm umožní vzduchová mezera

b) výměna výplní otvorů

Konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² ·K]	g [-]	[Kč/m ²] bez/s DPH
Vstupní dveře	295,1	1,20	0,47	7 000 / 8 470
Okna a prosklené výplně / balkonové dveře (vyt. část)	10,4	0,95	0,47	7 000 / 8 470

c) zateplení střechy

Ozn. kce.	Plocha [m ²]	Typ izolace	Tloušťka iz. [mm]	Konstr. řešení	λ [W/(m.K)]	ΔU _{tbk} / ZTM-V	U [W/m ² ·K]	[Kč/m ²] bez/s DPH
R11	583,5	EPS	200	jednoplášťová	0,035	0,02 / 3 %	0,139	2 200 / 2 662
R12	99,9	EPS	200	jednoplášťová	0,035	0,02 / 3 %	0,139	2 200 / 2 662

d) zateplení stropu suterénu (míst. 0104, 0105, 0106)

Ozn. kce.	Plocha [m ²]	Typ izolace	Tloušťka iz. [mm]	Konstr. řešení	λ [W/(m.K)]	ΔU _{tbk} / ZTM-V	U [W/m ² ·K]	[Kč/m ²] bez/s DPH
F31	45,6	MW	100	kontaktní	0,036	0,02 / 10 %	0,338	1 000 / 1 210

Pozn. Přirážka na tepelné vazby je volena 0,05 W/(m²·K) – tj. je zajištěna souvislost tepelně izolačních vrstev téměř u všech napojení

Tepelná stabilita místnosti v letním období

Nejvyšší denní teplota vzduchu v kritické místnosti (herna č. 115, orientace na JZ) v letním období dne 21. června* je vypočtena na $\vartheta_{ai,max} = 37,5$ °C. Jako stínící prvek byly uvažovány vnitřní žaluzie. Normový požadavek pro nevýrobní objekty dle ČSN 730540-2:2011 na nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období je $\vartheta_{ai,max,N} = 27,0$ °C.

Požadavek není splněn.

Jako doporučující opatření je navrženo v měsíci červnu provětrávání heren v nočních hodinách venkovním vzduchem pomocí systému nuceného větrání, které bude nově instalováno. V době letních prázdnin není MŠ v provozu.

Výpočet vnitřní teploty kritické místnosti (herna č. 115) s instalovanými vnitřními žaluziemi je doložen v příloze č. 8.

- * Při výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu v kritické místnosti v letním období se standardně uvažuje za nejteplejší den v roce 21. srpen. Nicméně u této budovy jsou v měsíci červenec a srpen letní prázdniny a budova není v provozu. Proto bylo vyhodnocení provedeno pro 21. červen.

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč s DPH): **6 702 468,-***

* fasáda 2 240 497,- Kč s DPH; výplně 2 587 585,- Kč s DPH; střecha 1 819 211,- Kč s DPH; strop suterénu 55 176,- Kč s DPH

Úspora energie (MWh/rok): **54,88****

** fasáda 46,28 MWh/rok; výplně 0,87 MWh/rok; střecha 6,86 MWh/rok; strop sut. 0,88 MWh/rok

Pozn. Úspora je stanovena jako rozdíl celkové úspory energie všech navržených opatření se započtením synergických vlivů a součtu úspor stanovených v odstavci 4.2.

Úspora provozních nákladů (Kč s DPH/rok): **99 670,-*****

*** 84 049 fasáda Kč s DPH/rok; výplně 1 573 Kč s DPH/rok; střecha 12 454 Kč s DPH/rok; strop suterénu 1 594 Kč s DPH/rok

Pozn. ceny energie uvažovány z roku 2016

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Nově instalovaná VZT:

Aby byly dodrženy požadavky vyhlášky č. 410/2005 Sb., musí množství přiváděného čerstvého vzduchu do učebny splňovat hodnotu 20 m³/h/žáka. Skutečné předpokládané množství čerstvého vzduchu přiváděného do učebny bude ale na úrovni 50 % hodnoty stanovené vyhláškou 410/2005 Sb., tedy 10 m³/h/žáka, což splňuje požadavky „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“ a je doloženo výpočtovým nástrojem „Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně“, vydaných dotačním programem OPŽP.

Spotřeba energie na vytápění a spotřeba energie na provoz ventilátorů bude tedy vypočítána na základě skutečně předpokládaného množství čerstvého vzduchu přiváděného do učebny, tedy 10 m³/h/žáka:

Popis navrženého opatření, technických parametrů systému a vstupních údajů energetického hodnocení systému:

- a) objemový průtok větracího vzduchu v učebnách byl stanoven dle požadavků vyhlášky č. 410/2005 Sb. a byl převzatý z projektu vzduchotechniky. V učebnách jsou navrženy systémy nuceného větrání s rekuperací s následujícími objemovými průtoky vzduchu:
 - místnost 101 (herna) – 620 m³/hod, v provozní dobu;
 - místnost 115 (herna) – 620 m³/hod, v provozní dobu;
 - místnost 201 (herna) – 620 m³/hod, v provozní dobu;(26 žáků v každé učebně + 2 učitelé; 20 m³/hod na žáka + 50 m³/hod na učitele).

- b) skutečný předpokládaný objemový průtok větracího vzduchu v učebnách v době provozu 360 m³/hod na 1 učebnu (26 žáků v každé učebně + 2 učitelé; 10 m³/hod na žáka + 50 m³/hod na učitele) – celkem budou větrány 3 učebny.
- c) provoz VZT jednotek od září do června – 10 hod/den, 200 dní v roce.
- b) skutečný příkone ventilátorů, potřebný pro zajištění dané výměny vzduchu, a to dle projektu vzduchotechniky – 3 x 340 W od září do června (10 hod/den, 200 dní v roce). V měsíci červnu budou herny v nočních hodinách provětrávány venkovním vzduchem (4 hod/den, 22 dní).
- c) Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu bude automatická podle koncentrace CO₂. Koncentrace CO₂ bude měřena pomocí IR čidla.**
- d) Průměrná roční účinnost zpětného získávání tepla je uvažována 80 %, která je v souladu s hodnotou dle ČSN EN 308
- e) elektrický ohřev vzduchu jedné VZT jednotky s výkonem 1,53 kW
- f) teplota vzduchu přiváděného do místnosti VZT jednotkou je 22 °C

Spotřeba energie pro dohřev vzduchu za ZZT (MWh/rok): 0,912

Spotřeba energie na provoz ventilátorů (MWh/rok): 2,040

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč s DPH):	900 240,-
Úspora energie (MWh/rok):	8,65
Úspora provozních nákladů (Kč s DPH/rok):	13 225,-
Provozní náklady na servis VZT zařízení (Kč s DPH/rok):	10 000,-

Vyregulování otopné soustavy

Po zateplení budovy musí být provedeno následující:

- hydraulické vyregulování celé otopné soustavy
- upravení regulace vytápění (nastavení útlumů v době mimo provoz budovy)
- vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v místnostech odpovídala účelu a provozu

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč s DPH):	1 800,-
Úspora energie (MWh/rok):	- *
Úspora provozních nákladů (Kč s DPH/rok):	-

** Úsporu energie související s vyregulováním otopné soustavy nelze přesně vyčíslit. Přínos spočívá v dosažení energetických úspor navrženými opatřeními.*

4.3 Management hospodaření s energií

V souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ je navržen energetický management hospodaření s energií.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeba energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces s cílem postupného dosahování úspor, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie

- data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti

2. Stanovení potenciálu úspor energie

- stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)

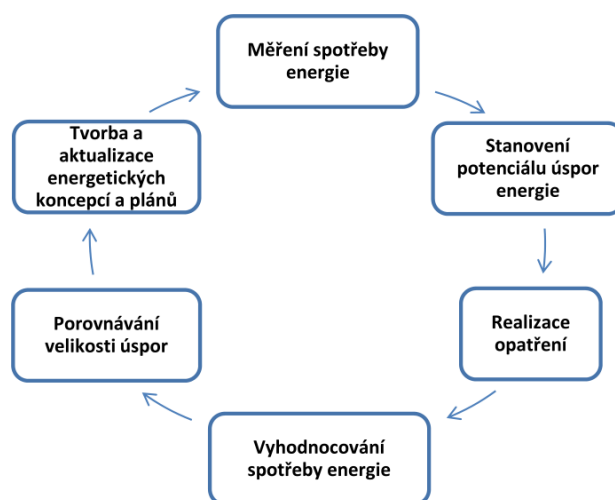
3. Realizace opatření na základě plánu

4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření

5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených

6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Následující schéma dokumentuje cykličnost procesu energetického managementu



Pozn. Schéma převzato z metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu dotačního titulu prioritní osy 5.1 OPŽP.

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

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

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

Zavedení energetického managementu a splnění *podmínek 1 a 2* je možné dosáhnout několika způsoby. Tyto varianty uvádí následující tabulka/y.

<p>Podmínka 1</p> <p>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).</p> <p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:</p> <p>a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,</p> <p>b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p> <p>3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.</p>
--	--

<p>Podmínka 2</p> <p>Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. Dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p> <p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.</p> <p>3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.</p>
--	---

Vyhodnocení stávajícího stavu způsobu zajištění energetického managementu

V mateřské škole jsou měsíčně odečítány spotřeby energie. Nicméně vlastní vyhodnocování spotřeb energií není prováděno, tj. energetický management není kompletní.

Návrh koncepce energetického managementu

1. Určení energetického manažera

Bude určena konkrétní osoba, příp. firma, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění energetického managementu.

2. Revize, údržba a servis technických zařízení budovy

V pravidelných intervalech budou prováděny revize, údržba a servis jednotlivých technických zařízení (předávací stanice, vzduchotechnické jednotky, ohřívače vody), rozvodů tepla, rozvodů TV, elektroinstalace a elektrospotřebičů.

3. Pravidelný (měsíční, v topné sezóně týdenní) odečet, záznam a vyhodnocení spotřeby tepla (CZT) na vytápění

Budou prováděny minimálně měsíční odečty v době mimo topnou sezónu a minimálně týdenní odečty v otopné sezóně. Dále bude prováděno pravidelně vyhodnocení spotřeby energie na vytápění.

Předpokládané měsíční spotřeby tepla na vytápění lze odečíst z následující tabulky, která byla sestavena na základě dlouhodobého průměru (DDP 50).

Přehled spotřeby tepla na vytápění v jednotlivých měsících odpovídají dlouhodobému průměru venkovních teplot (DDP 50)

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spotřeba tepla na ÚT [GJ]	28,5	23,7	21,1	13,5	4,4	0,0	0,0	0,0	3,6	14,2	20,5	25,9

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění v posledních letech je nižší o 10 – 20 % oproti spotřebě energie odpovídající dlouhodobému průměru venkovních teplot. Očekávaná spotřeba tepla zřejmě tedy bude pod výše uvedenými hodnotami.

Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeby tepla na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.

4. Pravidelný (měsíční) odečet, záznam a vyhodnocení spotřeby zemního plynu (slouží pouze pro vaření)

Bude prováděn minimálně měsíční odečet z plynoměru. Měsíční spotřeba zemního plynu by se měla pohybovat okolo **2,35 m³** (Jedná se o spotřebu přepočítanou přes objemový koeficient).

5. Pravidelný (týdenní/měsíční) odečet, záznam a vyhodnocení spotřeby elektřiny

Průměrná měsíční spotřeba elektřiny za poslední tři roky se pohybovala:

VT – 0,70 MWh/měsíc

NT – 1,30 MWh/měsíc

K této spotřebě nově přibude spotřeba elektřiny na provoz tří VZT jednotek, spotřeba elektrických ohřívačů ve VZT jednotkách a spotřeba ventilátorů ve VZT jednotkách. Předpokládaná spotřeba elektřiny VZT jednotek je vyčíslena níže – tuto předpokládanou spotřebu je nutné **připočítat k měsíční spotřebě**, tak abychom dostali celkovou budoucí předpokládanou spotřebu za měsíc:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spotřeba elektřiny [MWh]	0,46	0,38	0,29	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,21	0,24	0,35	0,33

V topné sezóně by měly být prováděny týdenní odečty spotřeb elektřiny, mimo topnou sezonu stačí provádět a vyhodnocovat měsíční odečty.

6. Pravidelný (měsíční) odečet, záznam a vyhodnocení spotřeby studené vody

Bude prováděn minimálně měsíční odečet spotřeby studené vody. Průměrná měsíční spotřeba studené vody se v posledních třech letech pohybovala okolo **60 m³/měsíc**.

7. Archivace faktur za dodané energie a spotřebu vody

Faktury za energie a vodu, za období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce, je nutno archivovat.

8. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí

Provozovatel objektu bude provádět kontrolu a údržbu obálky budovy a technických zařízení budov ovlivňujících spotřebu energie. Rovněž bude plánovat budoucí opravy s cílem snižování spotřeb energie. Jedná se zejména o následující opravy a rekonstrukce:

a) v oblasti snížení spotřeby energie vytápění

- zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla procházející nevytápěnými prostory
- větrání prostorů s přirozeným větráním pomocí nárazového větrání – krátké větrání velkou plochou oken

b) v oblasti snížení spotřeby studené a teplé vody

- instalace moderních splachovačů na WC umožňující dvojí spláchnutí
- oprava kapajících kohoutů v případě zjištěné závady

c) v oblasti snížení spotřeby elektrické energie

- instalace úsporných zdrojů světla
- při výběru nových spotřebičů výběr spotřebičů s vyšší energetickou třídou

9. Proškolení uživatelů budovy

Je třeba proškolení uživatelé budovy tak, aby docházelo k hospodárnému užití energie, a to v následujících oblastech:

a) v oblasti spotřeby energie na vytápění

- přirozeně větrané prostory větrat nárazově – velké průřezy otvorů, krátký čas větrání
- u oken se žaluzie stáhnout žaluzie při odchodu (v zimním období) – sníží se tak výrazně tepelné ztráty způsobené zářením

b) v oblasti spotřeby studené a teplé vody

- hlášení závady v případě zjištěné netěsnosti vodovodních kohoutů
- hlášení závady v případě „protékajícího“ wc

c) v oblasti spotřeby elektrické energie

- hospodárné využití elektrospotřebičů – vypnutí spotřebičů při odchodu/jejich nepoužívání, omezení stand-by režimů apod.
- osvětlení využívat pouze v místnostech, které se využívají

Provozní náklady na provádění EM v budově (Kč s DPH/rok):

10 000,-

Úspora energie spojená s EM (MWh/rok):

nelze přesně vyčíslit*

** Přínos energetického managementu spočívá zejména v dosažení energetických úspor navržených technických opatření.*

4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

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

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření (Kč s DPH)	7 604 508,-
Celková úspora energie (MWh/rok):	63,5
Celková úspora nákladů na energie (Kč s DPH/rok):	112 895,-
Celková úspora včetně provozních nákladů (Kč s DPH/rok):	92 895,-

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	496,2	137,8	270,582	267,5	74,3	157,688
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	496,2	137,8	270,582	267,5	74,3	157,688
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	496,2	137,8	270,582	267,5	74,3	157,688
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	11,6	3,2	6,338	9,3	2,6	5,184
7	Spotřeba energie na vytápění	395,7	109,9	199,641	167,0	46,4	86,746
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	43,6	12,1	24,746	43,6	12,1	24,746
10	Spotřeba energie na větrání	16,0	4,4	15,567	16,0	4,4	15,567
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	16,3	4,5	20,564	16,3	4,5	20,564
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	24,6	6,8	10,065	24,6	6,8	10,065

Snížení spotřeby energie, bez technologických procesů

	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
Celková spotřeba energie bez energie na technologické a ostatní procesy	471,66	242,94	228,72	48,49

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.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování. Emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

Emisní faktory pro elektrickou energii znečišťujících látek NH₃, VOC, CO, NO_x, SO₂, TZL, PM_{2,5} a CO₂ byly převzaty z vyhlášky č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku. A dále z této vyhlášky byl převzatý emisní faktor oxidu uhličitého pro zemní plyn.

Emisní faktory a poměry částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL pro posouzení ekologické proveditelnosti návrhu v rámci energetického posouzení podle postupu uvedeného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění, jsou stanoveny dle Věstníku MŽP ROČNÍK XXVII – leden 2017 – ČÁSTKA 1.

Zdrojem energie pro vytápění je dálkové teplo z kopřivnické teplárny společnosti Komterm, kde bylo za poslední tři roky spáleno 9 % zemního plynu, 79 % uhlí a 12 % biomasy. Účinnost rozvodů (cca 2 km) včetně účinnosti výroby z primárních zdrojů je odborným odhadem stanovena na 85 %.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	23,0	23,0
Elektrická energie	77,5	80,8
CZT	465,6	192,6

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/ energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,00059	0,00028	0,04706	0,00000	0,00000	55,4
Elektrická energie	0,01022	0,23368	0,15768	0,00000	0,00069	281,0
CZT	0,24713	0,255139	0,07252	0,00000	0,00000	91,4

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,115863	0,048445	0,067418
PM₁₀	0,078260	0,032812	0,045448
PM_{2,5}	0,066541	0,027839	0,038703
SO₂	0,136898	0,068026	0,068871
NO_x	0,047060	0,027785	0,019275
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000054	0,000056	-0,000002
CO₂	65,607529	41,577097	24,03043

5.1 Výpočet emisí CO₂ z celkové spotřeby bez technologických procesů

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

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	0,0	0,0
Elektrická energie	75,9	79,2
CZT	465,6	192,6

Ekologické vyhodnocení bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,115834	0,048416	0,067418
PM₁₀	0,078233	0,032785	0,045448
PM_{2,5}	0,066518	0,027815	0,038703
SO₂	0,136527	0,067656	0,068871
NO_x	0,045733	0,026457	0,019275
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000053	0,000055	-0,000002
CO₂	63,896042	39,865610	24,03043

Vyhodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO₂	63,896042	39,865610	24,03043	37,6

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., ve znění pozdějších předpisů. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

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

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

kde:

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

r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta I
Přínosy projektu celkem	Kč	0	92 895
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
Investiční náklady projektu celkem	Kč	0	8 364 959
z toho:			
- náklady na přípravu projektu	Kč	0	760 451
- náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	7 604 508
- náklady na přípojky	Kč	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	270 582	177 688
z toho:			
- náklady na energie	Kč	0	-112 895
- náklady na opravu a údržbu	Kč	0	10 000
- osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	10 000
- ostatní provozní náklady	Kč	0	0
- náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
T_{sd} - reálná doba návratnosti	roky	-	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-7 102,49
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-11,41

Čistá současná hodnota, i vnitřní výnosové procento, jsou záporné. **Z čistě ekonomického hlediska nelze navrhovaný stav doporučit k realizaci.** Realizaci opatření lze doporučit v případě získání takové výši dotace, kdy současná hodnota projektu je kladná.

7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

- 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.

Dle výsledků z následující tabulky je zřejmé, že pro daný objekt není metoda EPC vhodná.

Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC:

Opatření navržená energetickým posouzením		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	2 240 497	46,28	84 049	33,6%	ANO
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	2 587 585	0,87	1 573	0,6%	ANO
3.	Zateplení střechy	1 819 211	6,86	12 454	5,0%	ANO
4.	Zateplení stropu suterénu (části)	55 176	0,88	1 594	0,6%	ANO
5.	Instalace VZT	900 240	8,65	3 225	6,3%	NE
6.	Vyregulování otopné soustavy	1 800	0,00	0	0,0%	NE
7.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-10 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		7 604 508	63,53	92 895	46,1%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		6 702 468	54,88	99 670	39,8%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		6 702 468	54,88	99 670	39,8%	
Soubor ostatních opatření		902 040	8,65	-6 775	6,3%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					137,84	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					82,95	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					82,95	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					74,30	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100					0,00	% (min. 15%)
(6) Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					67,25	let (max. 8,0)
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					99,67	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu					270,58	tis. Kč s DPH
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	Úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)					NE
2.	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)					NE
3.	Roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Předpoklady provozu a technické standardy, ke kterým je deklarovaná výše úspory spotřeby energie, dosažení energetických vlastností obálky budovy a instalovaných systémů TZB vtažena:

- a) Zachování stavebních dispozic, účelu a provozu objektu (provozní doba, počet uživatelů, příkony spotřebičů, návrhové teploty, atd.)
- b) Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni projektové dokumentace. Při zpracování projektové dokumentace je nutné vyřešit jednotlivé konstrukční detaily

Výpočty byly zpracovány dle podkladů uvedených v úvodní části tohoto dokumentu.

9. Závěr

V rámci energetického posouzení byla zhodnocena energeticky úsporná opatření na mateřskou školu Ignáce Šustaly v Kopřivnici.

Na základě výsledků lze konstatovat, že všechna kritéria specifického cíle 5.1 jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz *Příloha č. 1*.

Evidenční list energetického posouzení
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 vlastníka předmětu EP

Město Kopřivnice

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

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

Štefánikova

1163 / 12

-

d) obec

e) PSČ

f) e-mail

g) telefon

Kopřivnice

742 21

posta@koprivnice.cz

+420 556 879 411

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

00298077

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

Ing. Miroslav Kopečný - starosta města

miroslav.kopecny@koprivnice.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

MŠ Ignáce Šustaly

b) adresa nebo umístění

I. Šustaly 1120/14, 742 21 Kopřivnice

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posouzení je mateřská škola Ignáce Šustaly v Kopřivnici.

Objekt je samostatně stojící v ulici Ignáce Šustaly č. p. 1120 v Kopřivnici. Objekt sestává ze 3 bloků vzájemně propojených chodbami. Mezi spojovacími chodbami je situované atrium. Blok napravo od hlavního vstupu má 2 nadzemní podlaží a jsou v něm umístěny 2 třídy. Na něj, směrem na jihovýchod, navazuje jednopodlažní blok s 1 třídou, nepodsklepený a s nižší úrovní podlahy 1. NP. Nalevo od hlavního vstupu je jednopodlažní blok, ve kterém se nachází kuchyně a skladovací prostory. Tento blok má suterén, který je částečně vytápěný.

Obvodové zdivo je struskopemzových betonových panemů, tl. 100, 250 a 350 mm. Některé stěny byly zatepleny polystyrenem tl. 150 mm.

Vnitřní stěny z děr. cihel, podlaha je betonová s cca 100 mm škvárovým násypem, stropy suterénu jsou betonové, střecha sestává z ŽB desky, škvárového násypu – cca 230 mm, a tep. izolace 90 mm; okna jsou plastová s iz. dvojsklem z roku 2006 – 2007; vstupní dveře jsou dřevěné – část s iz. dvojsklem a část s 1 sklem.

Zdrojem tepla pro vytápění je dálkový teplovod. V suterénu objektu se nachází předávací stanice tepla. Otopná tělesa jsou litinová článková opatřená termostatickými ventily.

Ohřev teplé vody je řešen 10-ti elektrickými zásobníkovými ohřívací – 1) šatna kuchařek 152 l, 2 kW, 2) výlevka kuchyň – 50 l, 2 kW, 3) kuchyň – 200 l, 2,2 kW, 4) umývárna 1. oddělení – 125 l, 2 kW, 5) příprava 1. oddělení – 80 l, 2 kW, 6) výlevka 1. oddělení – 50 l, 2 kW, 7) umývárna 2. oddělení – 125 l, 2 kW, 8) výlevka 3. oddělení – 80 l, 2 kW, 9) příprava 3. oddělení – 152 l, 2 kW, 10) umývárna 3. oddělení – 125 l, 2 kW.

Vzduchotechnika je v objektu pouze v kuchyni, kde je instalováno odsávání od kuchyňských spotřebičů. Další vzduchotechnické ani chladicí jednotky nejsou v domě instalovány.

Umělé osvětlení je řešeno zářivkami, úspornými žárovkami a bodovými svítidly.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 - 70. výzva:

- 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

- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů), dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

- Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora, musí plnit $U_w \leq 0,80 \times U_{rec}$ [W/(m²K)].

- Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora, dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

- 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

2. Ekologická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 - 70. výzva:

- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x

3. Ekonomická kritéria

Nebyla stanovena

4. Technická a ostatní kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP prioritní osa 5.1 - 70. výzva:

- Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestaveného prostoru

- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz.

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

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

- 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

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o objekt mateřské školy se 3 hernami pro děti, kuchyní/varnou a technickým zázemím. Hlavní činností mateřské školy je zajišťovat, ve spolupráci s rodinou, předškolní výchovu dětí. Objekt je využíván během školního roku, během pracovních dní, s denním provozem od 6:00 do 16:00 hod. Při běžném provozu je v objektu 78 dětí (3 oddělení x 26 dětí) a 11 dospělých.

2. Vlastní zdroje energie				
a) <u>zdroje tepla</u>				
počet	10	ks		
instalovaný výkon	0,0202	MW		
roční výroba	11,3928	MWh		
roční spotřeba paliva	43,6320	GJ/r		
b) <u>zdroje elektřiny</u>				
počet	-	ks		
instalovaný výkon	-	MW		
roční výroba	-	MWh		
roční spotřeba paliva	-	GJ/r		
c) <u>kombinovaná výroba elektřiny a tepla</u>				
počet	-			
instal. výkon elektrický	-			
instal. výkon tepelný	-			
roční výroba elektřiny	-			
roční výroba tepla	-			
roční spotřeba paliva	-			
d) <u>druhy primárního zdroje energie</u>				
druh OZE				
druh DEZ				
fosilní zdroje				
3. Spotřeba energie				
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	3,1337 MWh/r	CZT, ZP, EE
Vytápění	-	MW	100,7371 MWh/r	CZT
Chlazení	-	MW	0,0000 MWh/r	-
Příprava TV	0,0202	MW	12,1200 MWh/r	EE
Větrání	-	MW	2,4000 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	-	MW	0,0000 MWh/r	-
Osvětlení	-	MW	4,5270 MWh/r	EE
Technologie	-	MW	6,8195 MWh/r	ZP, EE
Celkem	0,0202	MW	126,6037 MWh/r	CZT, ZP, EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Doporučené řešení zahrnuje:

- 1) Zateplení obvodového zdiva
- 2) Výměna a renovace otvorových výplní + vnější aktivní stínící prvky
- 3) Zateplení střechy
- 4) Zateplení stropu suterénu (části)
- 5) Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla
- 6) Vyregulování otopné soustavy
- 7) Zavedení energetického managementu

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	137,8356	MWh/r	74,3026	MWh/r	63,5330	MWh/r
Náklady	270,5824	tis. Kč/r	157,6878	tis. Kč/r	112,8947	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	109,9291	MWh/r	46,3961	MWh/r	63,5330	MWh/r
Chlazení	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Větrání	4,4400	MWh/r	4,4400	MWh/r	0,0000	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Příprava TV	12,1200	MWh/r	12,1200	MWh/r	0,0000	MWh/r
Osvětlení	4,5270	MWh/r	4,5270	MWh/r	0,0000	MWh/r
Technologie	6,8195	MWh/r	6,8195	MWh/r	0,0000	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	21,5197	MWh/r	22,4317	MWh/r	-0,9121	MWh/r
SZTE	109,9291	MWh/r	45,4840	MWh/r	64,4451	MWh/r
ZP	6,3869	MWh/r	6,3869	MWh/r	0,0000	MWh/r
TO	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Uhlí	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
OZE	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Ostatní	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	0,0	%
KVET	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	88,1%	%	Technologie	0,0	%
Budovy – technické systémy	11,9%	%	Ostatní	0,0	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,0	%
NPV	-7 102	tis. Kč	investiční náklady	8 364,96	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	92,89	tis. Kč/r
IRR	-11,4	%	NPV	-7 102,49	tis. Kč
rok realizace	2018				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,1159	0,0484	0,0674	-	-
PM ₁₀	0,0783	0,0328	0,0454	-	-
PM _{2,5}	0,0665	0,0278	0,0387	-	-
SO ₂	0,1369	0,0680	0,0689	-	-
NO _x	0,0471	0,0278	0,0193	-	-
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	-	-
VOC	0,0001	0,0001	0,0000	-	-
CO ₂	65,6075	41,5771	24,0304	-	-

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

Energetické posouzení splňuje uvedená energetická kritéria

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Energetické posouzení je navrženo v souladu s uvedenými ekologickými kritérii

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Ekonomická kritéria nebyla stanovena

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Energetické posouzení je navrženo dle uvedených technických a ostatních kritérií

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

Pavel Adam

Titul


Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

-

3. Datum vydání oprávnění

-

4. Podpis**5. Datum**

21.08.2017

Přílohy

(jako součást energetického posouzení objektu MŠ Ignáce Šustaly v Kopřivnici)

Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu 5.1 a)

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu 5.1 b)

Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011 – Stávající stav

Příloha č. 5 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011 – Navrhovaný stav

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

Příloha č. 7 – Fotodokumentace

Příloha č. 8 – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle ČSN EN ISO 13792
– Stávající stav

Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

(5 stran)

Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

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

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **Ano**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Ano**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **Ano**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **Ano**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **Irelevantní**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **Irelevantní**

8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **Irelevantní**
9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **Irelevantní**
11. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **Irelevantní**
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Irelevantní**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Ano**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (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 ohříváčů

pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017).

Irelevantní

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

Irelevantní

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

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

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

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

Irelevantní

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

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

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

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

27. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **Irelevantní**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Ano**
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **Ano**
30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **Ano**

Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu – SC 5.1 a)

(3 strany)

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Energeticky úsporná opatření na MŠ Ignáce Šustaly, v Kopřivnici - SC 5.1 a)		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	63,896
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	42,646
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	21,250
Snížení emisí skleníkových plynů	%	33,26
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	471,66
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	274,08
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	197,580
Snížení spotřeby energie	%	41,89
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	638,5
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	305,5
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	683,4
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	45,6
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,37
Energeticky vztahná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1026,6
Typ objektu / budovy	-	Mateřská škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
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	-	CZT
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	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	-7 102,490
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	63,533
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 ENERAGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-0,912
SZTE	MWh / rok	64,445
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu – SC 5.1 b)

(3 strany)

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Energeticky úsporná opatření na MŠ Ignáce Šustaly, v Kopřivnici - Sc 5.1 b)		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	21,314
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	18,534
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	2,780
Snížení emisí skleníkových plynů	%	13,04
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	198,17
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	167,03
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	31,140
Snížení spotřeby energie	%	15,71
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,37
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1026,6
Typ objektu / budovy	-	Mateřská škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	CZT
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	1 860,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	80,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využita 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	-7102,49
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	63,533
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 ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-0,912
SZTE	MWh / rok	64,445
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

Stávající stav

(9 stran)

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Mateřská školka Ignáce Šustaly 1120

Místo: 742 21 Kopřivnice

Zadavatel: Kamil Mrva Architects

Zpracovatel:

Zakázka: Kopřivnice_MŠ_Ignáce_Šustaly 1120_SS

Archiv:

Projektant: Ing. Pavel Adam, PhD.

Datum: 04.07.2017

E-mail:

Telefon:

Budova pro vzdělávání

Ignáce Šustaly 1120, 742 21 Kopřivnice

Plocha systémové hranice zóny	A	2 403,5 m ²
Objem zóny	V	3 930,0 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,61 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		Stávající stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,38	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,38	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,38	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,29	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	2 097,00	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,87	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,29	

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	Velmi ne hospodárná	2,50
G	Mimořádně ne hospodárná	>2,50

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

Zakázka: Kopřivnice_MŠ_Ignáce_Šustaly 1120_SS

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

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		717,00	215,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		29,34	49,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		187,08	280,6
R11	E	1,000	0,24	0,16		683,39	164,0
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	12,00	4,0
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	9,11	3,0
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	9,50	3,1
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	12,22	4,0
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	15,11	5,0
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	3,20	1,1
F11	zemina	0,404	0,45	0,30	0,18	509,01	92,6
F21	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	128,82	25,4
S40		0,290	0,60	0,40		19,90	3,5
S40		0,290	0,60	0,40		10,83	1,9
S41		0,290	0,60	0,40		7,13	1,2
D10		0,290	3,50	2,30		1,18	1,2
D11		0,290	3,50	2,30		3,15	3,2
F31		0,290	0,60	0,40		45,56	7,9
celkem						2 403,52	866,71

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,38	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,38	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,38	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S11	E	1,000	0,30	0,25		109,61	32,9
W15	E	1,000	1,50	1,20		6,48	9,7
W16	E	1,000	1,50	1,20		51,84	77,8
W17	E	1,000	1,50	1,20		7,20	10,8
D06	E	1,000	1,70	1,20		4,80	8,2
W18	E	1,000	1,50	1,20		14,16	21,2
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,63	0,9
S11	E	1,000	0,30	0,25		90,75	27,2
W15	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
W14	E	1,000	1,50	1,20		10,80	16,2
D07	E	1,000	1,70	1,20		2,88	4,9
W05	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
W17	E	1,000	1,50	1,20		7,20	10,8
S11	E	1,000	0,30	0,25		46,19	13,9
W05	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
W04	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
W10	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
S11	E	1,000	0,30	0,25		67,52	20,3
W08	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,63	0,9
S12	E	1,000	0,30	0,25		103,41	31,0
W04	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
W05	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
S12	E	1,000	0,30	0,25		116,94	35,1
W04	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
S12	E	1,000	0,30	0,25		17,79	5,3
S12	E	1,000	0,30	0,25		43,91	13,2
D04	E	1,000	1,70	1,20		6,48	11,0
S12	E	1,000	0,30	0,25		3,50	1,1
S13	E	1,000	0,30	0,25		35,94	10,8
W12	E	1,000	1,50	1,20		2,40	3,6
W11	E	1,000	1,50	1,20		2,04	3,1
S13	E	1,000	0,30	0,25		29,25	8,8
D05	E	1,000	1,70	1,20		2,88	4,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		2,40	3,6
S14	E	1,000	0,30	0,25		11,22	3,4
D03	E	1,000	1,70	1,20		7,80	13,3

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

Zakázka: Kopřivnice MŠ Ignáce Šustaly 1120_SS

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
S21	E	1,000	0,30	0,25		0,46	0,1
W01	E	1,000	1,50	1,20		0,66	1,0
S21	E	1,000	0,30	0,25		25,77	7,7
W03	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,50	4,3
D01	E	1,000	1,70	1,20		2,00	3,4
W02	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
S22	E	1,000	0,30	0,25		10,24	3,1
S22	E	1,000	0,30	0,25		4,50	1,3
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	12,00	4,0
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	9,11	3,0
S31	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	9,50	3,1
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	12,22	4,0
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	15,11	5,0
S32	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	3,20	1,1
S40		0,290	0,60	0,40		19,90	3,5
D10		0,290	3,50	2,30		1,18	1,2
D11		0,290	3,50	2,30		3,15	3,2
S40		0,290	0,60	0,40		10,83	1,9
S41		0,290	0,60	0,40		7,13	1,2
R11	E	1,000	0,24	0,16		583,52	140,0
R12	E	1,000	0,24	0,16		99,87	24,0
F11	zemina	0,404	0,45	0,30	0,18	509,01	92,6
F21	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	128,82	25,4
F31		0,290	0,60	0,40		45,56	7,9
celkem						2 403,52	866,71

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S11	0,30	JZ	E	1,000	1,723		109,6	188,8
W15	1,50	JZ	E	1,000	1,300		6,5	8,4
W16	1,50	JZ	E	1,000	1,300		51,8	67,4
W17	1,50	JZ	E	1,000	1,300		7,2	9,4
D06	1,70	JZ	E	1,000	1,300		4,8	6,2
W18	1,50	JZ	E	1,000	1,300		14,2	18,4
W09	1,50	JZ	E	1,000	1,300		0,6	0,8
S11	0,30	SV	E	1,000	1,723		90,8	156,3
W15	1,50	SV	E	1,000	1,300		4,3	5,6
W14	1,50	SV	E	1,000	1,300		10,8	14,0
D07	1,70	SV	E	1,000	1,300		2,9	3,7
W05	1,50	SV	E	1,000	1,300		11,5	15,0
W17	1,50	SV	E	1,000	1,300		7,2	9,4
S11	0,30	JV	E	1,000	1,723		46,2	79,6
W05	1,50	JV	E	1,000	1,300		11,5	15,0
W04	1,50	JV	E	1,000	1,300		5,8	7,5
W10	1,50	JV	E	1,000	1,300		11,5	15,0
S11	0,30	SZ	E	1,000	1,723		67,5	116,3
W08	1,50	SZ	E	1,000	1,300		8,6	11,2
W09	1,50	SZ	E	1,000	1,300		0,6	0,8
S12	0,30	JV	E	1,000	1,376		103,4	142,3
W04	1,50	JV	E	1,000	1,300		5,8	7,5
W05	1,50	JV	E	1,000	1,300		5,8	7,5
S12	0,30	SZ	E	1,000	1,376		116,9	160,9
W04	1,50	SZ	E	1,000	1,300		11,5	15,0
S12	0,30	JZ	E	1,000	1,376		17,8	24,5
S12	0,30	SV	E	1,000	1,376		43,9	60,4
D04	1,70	SV	E	1,000	1,800		6,5	11,7
S12	0,30		E	1,000	1,376		3,5	4,8
S13	0,30	JV	E	1,000	0,351		35,9	12,6
W12	1,50	JV	E	1,000	1,300		2,4	3,1
W11	1,50	JV	E	1,000	1,300		2,0	2,7
S13	0,30	SV	E	1,000	0,351		29,2	10,3
D05	1,70	SV	E	1,000	1,800		2,9	5,2
W12	1,50	SV	E	1,000	1,300		2,4	3,1
S14	0,30	SZ	E	1,000	2,801		11,2	31,4

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

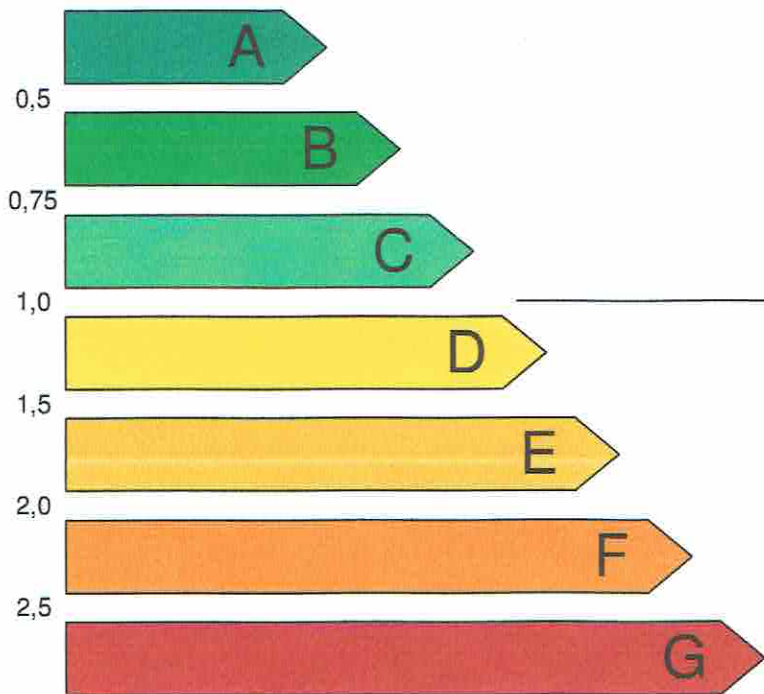
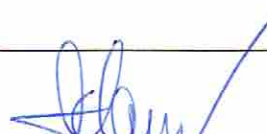
Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

Zakázka: Kopřivnice MŠ Ignáce Šustaly 1120_SS

OK	$U_{N,20}$	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U_{ekv}	AR m ²	H W/K
D03	1,70	SZ	E	1,000	1,300		7,8	10,1
S21	0,30	SZ	E	1,000	1,723		0,5	0,8
W01	1,50	SZ	E	1,000	1,300		0,7	0,9
S21	0,30	JV	E	1,000	1,723		25,8	44,4
W03	1,50	JV	E	1,000	5,650		2,9	16,3
D02	1,70	JV	E	1,000	3,500		2,5	8,8
D01	1,70	JV	E	1,000	3,500		2,0	7,0
W02	1,50	JV	E	1,000	1,300		1,4	1,9
S22	0,30	SV	E	1,000	1,376		10,2	14,1
S22	0,30	JZ	E	1,000	1,376		4,5	6,2
S31	0,45	SV	Z	0,485	1,575	0,764	12,0	9,2
S31	0,45	SZ	Z	0,485	1,575	0,764	9,1	7,0
S31	0,45	JV	Z	0,485	1,575	0,764	9,5	7,3
S32	0,45	SV	Z	0,536	1,244	0,667	12,2	8,2
S32	0,45	JZ	Z	0,536	1,244	0,667	15,1	10,1
S32	0,45	JV	Z	0,536	1,244	0,667	3,2	2,1
S40	0,60	JZ	10.0	0,290	2,238		19,9	12,9
D10	3,50	JZ	10.0	0,290	3,500		1,2	1,2
D11	3,50	JZ	10.0	0,290	3,500		3,2	3,2
S40	0,60	SZ	10.0	0,290	2,238		10,8	7,0
S41	0,60	JZ	10.0	0,290	1,332		7,1	2,8
R11	0,24	H	E	1,000	0,336		583,5	196,3
R12	0,24	H	E	1,000	0,336		99,9	33,6
F11	0,45	H	Z	0,229	1,157	0,265	509,0	134,9
F21	0,45	H	Z	0,269	1,022	0,275	128,8	35,4
F31	0,60	H	10.0	0,290	1,779		45,6	23,5
$\Delta U_{em} 1$				1,00	0,100		2 403,5	240,4
suma							2 403,5	2 097,0

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Budova pro vzdělávání		Hodnocení obálky budovy				
Posuzovaná část:						
Adresa budovy: Ignáce Šustaly 1120, 742 21 Kopřivnice						
Celková podlahová plocha $A_e = 890,4 \text{ m}^2$		Stávající stav				
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE		2,29				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T/A$		0,87				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,38				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,38	0,57	0,76	0,95
Platnost štítku do: 04.07.2027		Datum: 04.07.2017				
		Jméno a příjmení: Ing. Pavel Adam, Ph.D. 				

Příloha č. 5 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

Navrhovaný stav

(9 stran)

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Mateřská školka ing.Šustaly 1120

Místo: 742 21 Kopřivnice

Zadavatel: Kamil Mrva Architects

Zpracovatel:

Zakázka: Kopřivnice_MŠ_Ignáce_Šustaly_1120_NS

Archiv:

Projektant: Ing. Pavel Adam, PhD.

Datum: 04.07.2017

E-mail:

Telefon:

Budova pro vzdělávání

Ignáce Šustaly 1120, 742 21 Kopřivnice

Plocha systémové hranice zóny	A	2 403,5 m ²
Objem zóny	V	3 930,0 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,61 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ _e	-15 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		navrhovaný stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,42	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,42	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,42	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,32	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		H _T	894,16 W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,37	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,88	

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

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

Zakázka: Kopřivnice_MŠ_Ignáce_Šustaly_1120_NS

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

Referenční budova

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

Navrhovaný stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		627,96	188,4
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		10,33	17,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		295,07	442,6
R11	E	1,000	0,24	0,16		683,39	164,0
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	18,38	6,1
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	4,99	1,6
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	0,79	0,3
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	2,58	0,9
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	14,38	4,7
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	7,35	2,4
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	2,14	0,7
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,50	0,6
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,12	0,4
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	3,83	1,5
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	2,29	0,9
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	0,73	0,3
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,07	0,4
F11	zemina	0,404	0,45	0,30	0,18	509,01	92,6
F21	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	128,82	25,4
S40		0,290	0,60	0,40		19,90	3,5
S40		0,290	0,60	0,40		10,83	1,9
S41		0,290	0,60	0,40		7,13	1,2
D10		0,290	3,50	2,30		1,18	1,2
D11		0,290	3,50	2,30		3,15	3,2
F31		0,290	0,60	0,40		45,56	7,9
celkem						2 403,48	970,35

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

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S11	E	1,000	0,30	0,25		14,18	4,3
W05	E	1,000	1,50	1,20		4,56	6,8
S11	E	1,000	0,30	0,25		7,42	2,2
W09	E	1,000	1,50	1,20		14,51	21,8
S11	E	1,000	0,30	0,25		33,05	9,9
W13	E	1,000	1,50	1,20		12,26	18,4
W22	E	1,000	1,50	1,20		34,08	51,1
S11	E	1,000	0,30	0,25		35,77	10,7
W16	E	1,000	1,50	1,20		15,84	23,8
W21	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
W07	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
S12	E	1,000	0,30	0,25		102,61	30,8
W04	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
W05	E	1,000	1,50	1,20		4,56	6,8
S12	E	1,000	0,30	0,25		124,14	37,2
W07	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
S12	E	1,000	0,30	0,25		17,79	5,3
S12	E	1,000	0,30	0,25		43,91	13,2
D04	E	1,000	1,70	1,20		6,48	11,0
S21	E	1,000	0,30	0,25		8,40	2,5
S22	E	1,000	0,30	0,25		10,24	3,1
S22	E	1,000	0,30	0,25		4,50	1,3
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,50	0,6
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,12	0,4
S31	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	3,83	1,5
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	2,29	0,9
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	0,73	0,3
S32	zemina	0,876	0,45	0,30	0,39	1,07	0,4
S40		0,290	0,60	0,40		19,90	3,5
D10		0,290	3,50	2,30		1,18	1,2
D11		0,290	3,50	2,30		3,15	3,2
S40		0,290	0,60	0,40		10,83	1,9
S41		0,290	0,60	0,40		7,13	1,2
S11D	E	1,000	0,30	0,25		44,69	13,4
W18	E	1,000	1,50	1,20		70,40	105,6
S11D	E	1,000	0,30	0,25		66,46	19,9
W15	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

Zakázka: Kopřivnice MŠ Ignáce Šustaly 1120_NS

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
W14	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
D07	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
W07	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
W19	E	1,000	1,50	1,20		21,61	32,4
S11D	E	1,000	0,30	0,25		58,37	17,5
W08	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
W06	E	1,000	1,50	1,20		12,32	18,5
S11D	E	1,000	0,30	0,25		38,56	11,6
W20	E	1,000	1,50	1,20		11,95	17,9
W10	E	1,000	1,50	1,20		19,25	28,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		19,39	29,1
W11	E	1,000	1,50	1,20		8,31	12,5
S21D	E	1,000	0,30	0,25		0,46	0,1
W01	E	1,000	1,50	1,20		0,66	1,0
S21D	E	1,000	0,30	0,25		17,42	5,2
W03	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,25	3,8
D01	E	1,000	1,70	1,20		1,60	2,7
W02	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	18,38	6,1
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	4,99	1,6
S31N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	0,79	0,3
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	2,58	0,9
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	14,38	4,7
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	7,35	2,4
S32N	zemina	0,733	0,45	0,30	0,33	2,14	0,7
R11	E	1,000	0,24	0,16		583,52	140,0
R12	E	1,000	0,24	0,16		99,87	24,0
F11	zemina	0,404	0,45	0,30	0,18	509,01	92,6
F21	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	128,82	25,4
F31		0,290	0,60	0,40		45,56	7,9
celkem						2 403,48	970,35

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Navrhovaný stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S11	0,30	JV	E	1,000	0,250		14,2	3,6
W05	1,50	JV	E	1,000	0,950		4,6	4,3
S11	0,30	SZ	E	1,000	0,250		7,4	1,9
W09	1,50	SZ	E	1,000	0,950		14,5	13,8
S11	0,30	JZ	E	1,000	0,250		33,0	8,3
W13	1,50	JZ	E	1,000	0,950		12,3	11,6
W22	1,50	JZ	E	1,000	0,950		34,1	32,4
S11	0,30	SV	E	1,000	0,250		35,8	9,0
W16	1,50	SV	E	1,000	0,950		15,8	15,0
W21	1,50	SV	E	1,000	0,950		4,3	4,1
W07	1,50	SV	E	1,000	0,950		2,2	2,1
S12	0,30	JV	E	1,000	0,242		102,6	24,9
W04	1,50	JV	E	1,000	0,950		5,8	5,5
W05	1,50	JV	E	1,000	0,950		4,6	4,3
S12	0,30	SZ	E	1,000	0,242		124,1	30,1
W07	1,50	SZ	E	1,000	0,950		4,3	4,1
S12	0,30	JZ	E	1,000	0,242		17,8	4,3
S12	0,30	SV	E	1,000	0,242		43,9	10,6
D04	1,70	SV	E	1,000	1,200		6,5	7,8
S21	0,30	H	E	1,000	0,250		8,4	2,1
S22	0,30	SV	E	1,000	0,242		10,2	2,5
S22	0,30	JZ	E	1,000	0,242		4,5	1,1
S31	0,45	SV	Z	0,872	0,212	0,185	1,5	0,3
S31	0,45	SZ	Z	0,872	0,212	0,185	1,1	0,2
S31	0,45	JV	Z	0,872	0,212	0,185	3,8	0,7
S32	0,45	SV	Z	0,876	0,206	0,180	2,3	0,4
S32	0,45	JZ	Z	0,876	0,206	0,180	0,7	0,1
S32	0,45	JV	Z	0,876	0,206	0,180	1,1	0,2
S40	0,60	JZ	10.0	0,290	2,238		19,9	12,9
D10	3,50	JZ	10.0	0,290	3,500		1,2	1,2
D11	3,50	JZ	10.0	0,290	3,500		3,2	3,2
S40	0,60	SZ	10.0	0,290	2,238		10,8	7,0
S41	0,60	JZ	10.0	0,290	1,332		7,1	2,8
S11D	0,30	JZ	E	1,000	0,214		44,7	9,6
W18	1,50	JZ	E	1,000	0,950		70,4	66,9
S11D	0,30	SV	E	1,000	0,214		66,5	14,2

Energetický štítek obálky budovy

041460 - OPTIMALIZACE BUDOV s.r.o.

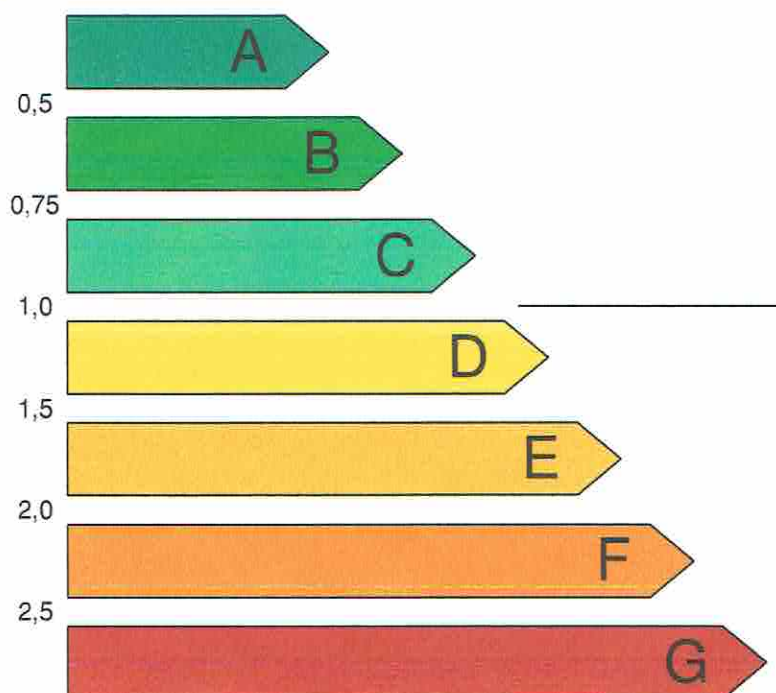

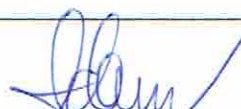
Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 04.07.2017

Zakázka: Kopřivnice MŠ Ignáce Šustaly 1120 NS

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Navrhovaný stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
W15	1,50	SV	E	1,000	0,950		4,3	4,1
W14	1,50	SV	E	1,000	0,950		4,3	4,1
D07	1,50	SV	E	1,000	0,950		2,9	2,7
W07	1,50	SV	E	1,000	0,950		4,3	4,1
W19	1,50	SV	E	1,000	0,950		21,6	20,5
S11D	0,30	SZ	E	1,000	0,214		58,4	12,5
W08	1,50	SZ	E	1,000	0,950		8,6	8,2
W06	1,50	SZ	E	1,000	0,950		12,3	11,7
S11D	0,30	JV	E	1,000	0,214		38,6	8,3
W20	1,50	JV	E	1,000	0,950		12,0	11,4
W10	1,50	JV	E	1,000	0,950		19,2	18,3
W12	1,50	JV	E	1,000	0,950		19,4	18,4
W11	1,50	JV	E	1,000	0,950		8,3	7,9
S21D	0,30	SZ	E	1,000	0,214		0,5	0,1
W01	1,50	SZ	E	1,000	0,950		0,7	0,6
S21D	0,30	JV	E	1,000	0,214		17,4	3,7
W03	1,50	JV	E	1,000	0,950		2,9	2,7
D02	1,70	JV	E	1,000	1,200		2,3	2,7
D01	1,70	JV	E	1,000	1,200		1,6	1,9
W02	1,50	JV	E	1,000	0,950		1,4	1,4
S31N	0,45		Z	0,485	1,575	0,764	18,4	14,0
S31N	0,45	SZ	Z	0,485	1,575	0,764	5,0	3,8
S31N	0,45	JV	Z	0,485	1,575	0,764	0,8	0,6
S32N	0,45		Z	0,536	1,244	0,667	2,6	1,7
S32N	0,45	JZ	Z	0,536	1,244	0,667	14,4	9,6
S32N	0,45	SV	Z	0,536	1,244	0,667	7,3	4,9
S32N	0,45	JV	Z	0,536	1,244	0,667	2,1	1,4
R11	0,24	H	E	1,000	0,139		583,5	80,9
R12	0,24	H	E	1,000	0,139		99,9	13,8
F11	0,45	H	Z	0,229	1,157	0,265	509,0	134,9
F21	0,45	H	Z	0,269	1,022	0,275	128,8	35,4
F31	0,60	H	10.0	0,290	0,338		45,6	4,5
ΔU _{em} 1				1,00	0,050		2 403,5	120,2
suma							2 403,5	894,2

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Budova pro vzdělávání		Hodnocení obálky budovy				
Posuzovaná část:						
Adresa budovy: Ignáce Šustaly 1120, 742 21 Kopřivnice						
Celková podlahová plocha $A_c = 890,4 \text{ m}^2$		Navrhovaný stav				
CI Velmi úsporná  Mimořádně neekonomická						
KLASIFIKACE		0,88				
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 $W/(m^2.K)$		0,42				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,32	0,42	0,64	0,85	1,06
Platnost štítku do : 04.07.2027		Datum: 04.07.2017				
		Jméno a příjmení: Ing. Pavel Adam, Ph.D. 				

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



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 15. září 2015

č. j.: MPO 37149/15/32100/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. l) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti pana **Ing. Pavla Adama Ph.D., bytem Křižinkov 37, 594 53, narozeného dne 7. 5. 1982** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1468 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Odůvodnění

Výše jmenovaný předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 5 písm. a), b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **jmenovaný úspěšně absolvoval odbornou zkoušku dne 18. 8. 2015**, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Pavel Šolc
náměstek ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Příloha č. 7 – Fotodokumentace MŠ Ignáce Šustaly, Kopřivnice

(6 stran)



Obr. 1: Čelní (severozápadní) pohled na budovu



Obr. 2: Jihozápadní podled na budovu



Obr. 3: Nucený odtah v kuchyni (varně)



Obr. 4: Otopná tělesa v suterénu – chodba a hyg. místnosti ze zadní části



Obr. 5: OT na mezipodestě do suterénu; zásobníkový ohřívač, a otopné těleso, v šatně v suterénu



Obr. 6: OT v jedné z učeben



TEPLO Kopřivnice s.r.o.

Inv. č.: **M03 - 00000007**

Název: OPS Ignáce Šustaly 1120

Vyr. číslo: 3120

Adresa KPS		Provozovatel: 		Štefánikova 1163		 1015	
Šustaly č.p. 1120		TEPLO Kopřivnice s.r.o.		724 21 Kopřivnice			
				Tel: +420 556 879 726			
Varianta	AQHP	Kompaktní předávací stanice					
Výr. číslo	3120/1013	Teplota [°C] :		Tlak [bar] :			Jmenovitá světlost potrubí [DN]
Rok výroby	2014	Max. dovolená	Provozní	Max. dovolená	Provozní	Zkušební	
Primár		120	103	16	16	22,9	25
Sekundár	UT	90	70	6	6	8,6	40
Sekundár							
Tepelný výkon [kW]		80/80/0		Datum tlakové zkoušky:		Tekutina:	Voda
Primár/UT/TV:							
Svářeči:	T28					Kontrolor jakosti:	J98T

Obr. 7: Předávací stanice tepla, umístěná v míst. 0107 v suterénu



Obr. 8: Rozvody tepla v chodbě, v suterénu



Obr. 9: Osvětlení v učebnách

Příloha č. 8 – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle

ČSN EN ISO 13792

Stávající stav (herna m. č. 115, vnitřní žaluzie)

(4 strany)

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

Stavba: Mateřská školka ing.Šustaly 1120

Místo: 742 21 Kopřivnice

Investor: Kamil Mrva Architects

Okrajové podmínky

Metodika výpočtu: R-C metoda

Výpočet proveden pro :	21.červen	Zeměpisná šířka :	52 st. s.s.
Místnost :	herna	Objem vzduchu v místnosti :	357.95 m ³
Součinitel přestupu tepla prouděním :	2,50 W/(m ² .K)	Činitel zisku f _{sa} :	místnost bez nábytku f _{sa} = 0,0
Součinitel přestupu tepla sáláním :	5,50 W/(m ² .K)	Činitel pohltivosti α _p :	světlá barva 0,3

Čas h	n 1/h	θ _{ei} °C	I _S W/m ²	I _{SV} W/m ²	I _V W/m ²	I _{JV} W/m ²	I _J W/m ²	I _{JZ} W/m ²	I _Z W/m ²	I _{SZ} W/m ²
1	0,5	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,5	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,5	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,5	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,5	13,4	39,0	39,0	39,0	39,0	106,0	182,0	174,0	87,0
6	0,5	14,6	71,0	71,0	71,0	71,0	169,0	391,0	424,0	251,0
7	0,5	16,0	99,0	99,0	99,0	99,0	139,0	469,0	582,0	412,0
8	0,5	17,7	185,0	123,0	123,0	123,0	123,0	445,0	640,0	532,0
9	0,5	19,5	316,0	143,0	143,0	143,0	143,0	351,0	610,0	595,0
10	0,5	21,3	427,0	158,0	158,0	158,0	158,0	215,0	508,0	595,0
11	0,5	23,0	500,0	270,0	167,0	167,0	167,0	167,0	354,0	534,0
12	0,5	24,4	525,0	421,0	171,0	171,0	171,0	171,0	171,0	421,0
13	0,5	25,6	500,0	534,0	354,0	167,0	167,0	167,0	167,0	270,0
14	0,5	26,3	427,0	595,0	508,0	215,0	158,0	158,0	158,0	158,0
15	0,5	26,5	316,0	595,0	610,0	351,0	143,0	143,0	143,0	143,0
16	0,5	26,3	185,0	532,0	640,0	445,0	123,0	123,0	123,0	123,0
17	0,5	25,6	99,0	412,0	582,0	469,0	139,0	99,0	99,0	99,0
18	0,5	24,4	71,0	251,0	424,0	391,0	169,0	71,0	71,0	71,0
19	0,5	23,0	39,0	87,0	174,0	182,0	106,0	39,0	39,0	39,0
20	0,5	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,5	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,5	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,5	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,5	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Legenda

n násobnost výměny vzduchu v místnosti

θ_{ei} teplota vnějšího vzduchu

I intenzity slunečního záření pro jednotlivé světové strany

Seznam konstrukcí obálky místnosti

	AR m ²	SS	U W/(m ² .K)	C _k kJ/(m ² .K)	g	τ _E	Žaluzie	Stínění	g _{tot}	τ _{Etot}
F11	120,0	H	1,157	190,718						
S11D	18,8	JZ	0,214	126,070						
W18	35,2	JZ	0,950		0,470	0,380	Vnitřní	NE	0,351	0,054
S12	28,9	SZ	0,242	126,070						

Výpočet součinitelů místnosti

C _m	Tepelná kapacita místnosti	28 904,43 kJ/K
A _t	Obalová plocha místnosti	202,94 m ²
A _m	Ekvivalentní akumulční plocha	163,07 m ²
H _{is}	Měrný zisk vnitřní konvencí a radiací	699,79 W/K
H _{es}	Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce	32,54 W/K
H _{th}	Měrný zisk přes hmotné konstrukce	10,97 W/K
H _{ms}	Činitel přestupu tepla na vnitřní straně	1 483,89 W/K
H _{em}	Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí	11,05 W/K

Tepelný tok a výsledné vnitřní teploty

θ_i teplota vnitřního vzduchu

θ_s teplota střední radiační

θ_{op} teplota výsledná
operační

Čas h	Tepelný tok W	θ _i °C	θ _s °C	θ _{op} °C
1	1 252,90	32,24	33,83	33,34
2	1 187,70	31,93	33,55	33,05
3	1 165,46	31,68	33,29	32,79
4	1 187,70	31,49	33,07	32,58
5	1 554,34	31,54	33,07	32,59
6	1 905,39	31,66	33,10	32,65
7	2 281,28	31,85	33,18	32,77
8	2 630,08	32,09	33,30	32,93
9	2 958,50	32,37	33,45	33,12
10	3 247,04	32,66	33,62	33,32
11	4 281,55	33,41	34,28	34,01
12	5 597,98	34,41	35,25	34,99
13	6 584,59	35,33	36,16	35,90
14	7 134,22	36,07	36,89	36,64
15	7 177,67	36,52	37,37	37,10
16	6 677,50	36,62	37,50	37,23

Dokument k NZÚ 2014

030210 - Ing. Pavel Adam, Ph.D. - Křižíňkov

Zakázka: Kopřivnice MŠ Ignáce Šustaly 1120 PENB

LT v.1.1.0 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 21.8.2017

Čas h	Tepelný tok W	θ_i °C	θ_s °C	θ_{op} °C
17	5 677,79	36,35	37,26	36,98
18	4 303,09	35,72	36,67	36,38
19	2 853,06	34,88	35,88	35,57
20	1 987,04	34,20	35,29	34,95
21	1 818,12	33,81	35,02	34,64
22	1 649,20	33,40	34,73	34,32
23	1 491,79	33,00	34,43	33,98
24	1 356,62	32,61	34,13	33,66

	θ_i °C	θ_s °C	θ_{op} °C
Minimální hodnota	31,49	33,07	32,58
Průměrná hodnota	33,58	34,76	34,39
Maximální hodnota	36,62	37,50	37,23