

Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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



Název posudku: **Zateplení objektu Tělocvična SPŠ Klatovy**

Místo objektu: **nábř. Kpt. Nálepky č. p. 362, Klatovy III**

Katastrální území: **Klatovy**

č. parc.: **st.4137**

Zpracoval:	Ing. Zbyněk Wolf, 0826, Hradská 79, 34401 Domažlice		
Datum zpracování:	10.1.2020	Evidenční číslo EP	259596.0/2019

Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku	3
2. Identifikační údaje	3
3. Podklady pro zpracování energetického posudku.....	3
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	4
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav	11
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	13
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu (např.)	13
4. Navrhovaná opatření.....	20
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	21
4.3 Celková energetická bilance	23
5. Ekologické vyhodnocení.....	23
5.1 Výpočet emisí CO ₂	25
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	26
6. Ekonomické vyhodnocení	27
7. Management hospodaření s energiemi.....	30
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	34
9. Závěr	37
Evidenční list energetického posudku.....	38
Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	38
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	46
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	49
Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy	49
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	49

1. Účel zpracování energetického posudku

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

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

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

2. Identifikační údaje

Objednatel, vlastník předmětu EP: **Střední průmyslová škola, Klatovy, nábřeží Kpt. Nálepky 362, nábř. Kpt. Nálepky 362, Klatovy III, 33942 Klatovy**

IČO: **61750883**

Předmět energetického posudku: **Zateplení objektu Tělocvična SPŠ Klatovy**

Místo stavby: **nábř. Kpt. Nálepky č. p. 362, Klatovy III, parc.č. st.4137k.ú. Klatovy**

Typ objektu: **tělocvična**

Zhotovitel: **Ing. Zbyněk Wolf, Hradská 79, 344 01 Domažlice, č.o. 0826**

Datum: **10.1.2020**

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následující dokumentace, (např.):

- Stávající projektová dokumentace,
- Stavební výkresy,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Osobní prohlídka objektu a fotodokumentace
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020

3.1. Popis stávajícího stavu budovy

Údaje o předmětu EP:

- a) Jedná se o stávající tělocvičnu, která je součástí areálu Střední průmyslové školy v Klatovech. Objekt se nachází v zastavěné části města Klatovy v nadmořské výšce 405m.n.m. Je situován do klimatické oblasti 3 s nejnižšími venkovními teplotami -17 °C podle ČSN 73 0540.

Stavba má obvodové stavební konstrukce původní, bez zateplení, okna původní jednoduchá a původní střechu. Objekt je 1 podlažní bez podsklepení.

- b) Objekt je využíván jako sportovní hala střední průmyslové školy. Objekt není provozován ve státní svátky a o školních prázdninách.
- c) Vytápění objektu je zajištěno pomocí 2plynových kotlů Viadrus o výkonu 49,5kW. V hodnoceném objektu není využívána teplá voda. Osvětlení objektu je převážně zářivkovými stropními panely a úspornými světelnými zdroji.

d) Situační plán.



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

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

-hodnoty v následujících tabulkách jsou skutečné spotřeby energie uvedené na investorem předložených fakturách. Spotřeby energie uvedená na fakturách obsahují spotřebu zemního plynu pro vytápění tělocvičny a spojovacího objektu, potřeba tepla na ohřevu TV v zázemí spojovacího objektu. Spotřeby elektrické energie jsou uvedeny pro celý objekt SPŠ.

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	71,2	3,6	256,3	71,2	303,3
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	137,9	3,6	496,4	137,9	159,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				752,7	209,1	462,5
Změna stavu zásob paliv				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				752,7	209,1	462,5

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	62,9	3,6	226,4	62,9	285,2
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	146,0	3,6	525,7	146,0	123,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				752,1	208,9	408,4
Změna stavu zásob paliv				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				752,1	208,9	408,4

Pro rok 2018						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	55,1	3,6	198,5	55,1	283,8
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	138,2	3,6	497,4	138,2	117,3
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				695,9	193,3	401,1
Změna stavu zásob paliv				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				695,9	193,3	401,1

Pro rok: průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	63,1	3,6	227,1	63,1	290,8
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	140,7	3,6	506,5	140,7	133,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				733,6	203,8	424,0
Změna stavu zásob paliv				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				733,6	203,8	424,0

Údaje o vlastních zdrojích energie

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie K-1Viadrus - 49,5kW

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,0495
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)	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	267,758
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	267,758
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	345,049
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	345,049

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie K-1Viadrus - 49,5kW

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	77,6
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	77,6
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,3
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1 533,3

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie K-2 Viadrus - 49,5kW

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,0495
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)	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	267,758
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	267,758
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	345,049
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	345,049

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie K-2 Viadrus - 49,5kW

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	77,6
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	77,6
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,3
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1 533,3

3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Vytápění objektu je zajištěno pomocí dvou plynových kotlů VIADRUS. Přípravu TV pro zajišťují plynové kotle Viadrus. V hodnoceném objektu tělocvičny není TV využívána. Osvětlení objektu je převážně zářivkovými stropními panely a úspornými světelnými zdroji.

Klimatická data:

- Vnitřní výpočtová teplota 20°C relativní vlhkost 50%
- Venkovní výpočtová teplota -17°C relativní vlhkost 40%

Systém vytápění:

Vytápění objektu je zajištěno plynovým kotlem Viadrus o výkonu 49,5kW. Otopná soustava je teplovodní s radiátory. Soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem vody a standardním teplovodním spádem pro radiátory. Vstupní teplota vody do otopné soustavy je regulována ekvitermně. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily.

Příprava teplé vody:

Plynové kotle Viadrus zajišťují přípravu TV v zázemí tělocvičny. Teplá voda není v budově tělocvičny využívána.

Počet provozních dní	303	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	65	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	393,9	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	77,76	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	77,76	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	85	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	66,09	GJ/rok

VZT:

Centrální vzduchotechnické zařízení v objektu není.

Chlazení:

V objektu se nenachází.

Osvětlení:

Osvětlení je řešeno především zářivkovými tělesy.

3.3. Popis budovy–tepelně technické vlastnosti

Základní rozměry obálky posuzované části budovy:

Plocha obálky budovy: 2043,0 m²

Objem budovy: 5306,7 m³

Energeticky vztahná plocha AE dle zákona 406/2000 Sb.: 654,2 m²

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako 1-zónový.

Stavební konstrukce

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

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	U _{N,20} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Obvodová stěna STN-2	0,54	0,45	NE
Střecha budovy STR-4	0,62	0,35	NE
Podlaha na terénu POD(z)-3	0,88	0,65	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří - VYP-1,5	2,5	2,2	NE
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) VYP-6	2,5	2,5	ANO

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

3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

Spotřeba zemního plynu:

Výchozí celková energetická bilance bude zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž budou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet bude proveden pomocí denostupňů.

Investorem předložené faktury o spotřebách udávají spotřebu plynových kotlů na vytápění zájmového objektu ale současně spotřebu energie na ohřev TV mimo hodnocený objekt. Je tedy nezbytné stanovit průměrnou výši energie na ohřev TV a tu odečíst od celkového množství tak abych dostali požadovanou spotřebu energie na vytápění v zájmovém objektu.

Fakturované spotřeby

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Spotřeba zemního plynu na vytápění a ohřev TV [GJ/rok]	496,3	525,7	497,4
Spotřeba zemního plynu na vytápění a ohřev TV [MWh/rok]	137,88	146,03	138,2
Spotřeba el. energie [MWh/rok]	71,2	62,9	55,1

Výpočet spotřeby energie na ohřev TV

Ve výpočtu se uvažují spotřeby v letních měsících květen - srpen

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Průměrná spotřeba zemního plynu na ohřev TV v letních měsících [m ³ /měsíc]	169	98,5	140,75
Průměrná spotřeba zemního plynu na ohřev TV v letních měsících [MWh/měsíc]	1,807	1,053	1,504
Roční spotřeba zemního plynu na ohřev TV [MWh/rok]	21,6	12,63	18,04

Výpočet spotřeby energie na vytápění

Ve výpočtu se uvažuje odečtení spotřeby energie na ohřev TV, který byl určen průměrnou spotřebou energie v letních měsících

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Roční spotřeba zemního plynu na ohřev TV [MWh/rok]	21,6	12,63	18,04
Roční spotřeba zemního plynu na vytápění [MWh/rok]	116,28	133,4	120,09
Roční spotřeba zemního plynu na vytápění [GJ/rok]	418,6	480,2	432,3

Výchozí hodnoty spotřeby zemního plynu pro vytápění za roky 2016,2017 a 2018. Jsou uvedeny v posledním řádku předchozí tabulky. Tyto hodnoty budou dále uvažovány pro přepočet na dlouhodobý klimatický průměr.

Klimatické podmínky

V této části budou uvedeny okrajové podmínky přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr, především pak uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu, počet otopných dnů v daném měsíci a zdroj těchto dat.

VÝPOČET DENOSTUPŇŮ

Měsíc	Zadané období			Normál 1961 - 1990 (Praha - Karlov)		
	Denostupně D _{15.0}		Průměrná teplota	Denostupně D _{15.0}		Průměrná teplota
	[D . K]	[dny]	[°C]	[D . K]	[dny]	[°C]
01/2016	468.00	31	-0.1	492.30	31	-0.9
02/2016	337.60	29	3.4	411.30	29	0.8
03/2016	336.80	31	4.1	322.70	31	4.6
04/2016	198.00	30	8.4	172.60	30	9.2
05/2016	44.20	13	14.3	17.10	8	14.2
06/2016	0.00	0	17.7	0.00	0	17.5
07/2016	0.00	0	19.4	0.00	0	19.1
08/2016	0.00	0	18.1	0.00	0	18.5
09/2016	15.10	7	17.1	6.50	3	14.8
10/2016	205.70	29	8.3	164.30	31	9.7
11/2016	354.60	30	3.2	317.70	30	4.4
12/2016	441.50	31	0.8	436.60	31	0.9
	2401.50	231	9.6	2341.10	224	9.4

Měsíc	Zadané období			Normál 1961 - 1990 (Praha - Karlov)		
	Denostupně D _{15,0}		Průměrná teplota	Denostupně D _{15,0}		Průměrná teplota
	[D . K]	[dny]	[°C]	[D . K]	[dny]	[°C]
01/2017	620.60	31	-5.0	492.30	31	-0.9
02/2017	361.20	28	2.1	411.30	29	0.8
03/2017	247.90	31	7.0	322.70	31	4.6
04/2017	198.10	26	8.0	172.60	30	9.2
05/2017	46.20	14	14.7	17.10	8	14.2
06/2017	0.00	0	19.2	0.00	0	17.5
07/2017	0.00	0	19.5	0.00	0	19.1
08/2017	0.00	0	19.7	0.00	0	18.5
09/2017	62.80	20	12.2	6.50	3	14.8
10/2017	130.80	30	10.6	164.30	31	9.7
11/2017	324.70	30	4.2	317.70	30	4.4
12/2017	419.60	31	1.5	436.60	31	0.9
	2411.90	241	9.5	2341.10	224	9.4

Měsíc	Zadané období			Normál 1961 - 1990 (Praha - Karlov)		
	Denostupně D _{15,0}		Průměrná teplota	Denostupně D _{15,0}		Průměrná teplota
	[D . K]	[dny]	[°C]	[D . K]	[dny]	[°C]
01/2018	364.80	31	3.2	492.30	31	-0.9
02/2018	480.20	28	-2.2	411.30	29	0.8
03/2018	400.30	31	2.1	322.70	31	4.6
04/2018	54.80	17	13.3	172.60	30	9.2
05/2018	0.20	4	16.7	17.10	8	14.2
06/2018	0.00	0	18.0	0.00	0	17.5
07/2018	0.00	0	20.6	0.00	0	19.1
08/2018	0.00	0	21.4	0.00	0	18.5
09/2018	24.50	5	15.5	6.50	3	14.8
10/2018	135.10	26	10.4	164.30	31	9.7
11/2018	318.30	30	4.4	317.70	30	4.4
12/2018	382.30	31	2.7	436.60	31	0.9
	2160.50	203	10.5	2341.10	224	9.4

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	418,6	480,2	432,3	443,7
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	2401,5	2411,9	2160,5	2324,63
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,97	0,97	1,08	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	406,04	465,79	466,8	446,21

Hodnota: **446,21 [GJ/rok] = 124,0MWh/rok** je uvažována jako hodnota spotřeby energie na vytápění do výchozí energetické bilance.

Spotřeba elektrické energie:

Investorem předložené faktury za spotřebu elektrické energie se vztahují na celý komplex SPŠ. Tuto hodnotu tudíž není možné uvažovat jako hodnotu spotřeby elektrické energie v zájmovém objektu pro výchozí energetickou bilanci. Spotřeba elektrické energie v zájmovém objektu (tělocvična) je roven spotřebě na osvětlení.

Pro získání hodnoty spotřeby elektrické energie byl proveden modelový výpočet spotřeby elektrické energie na osvětlení v zájmovém objektu tělocvičny. Pro tento model byly uvažovány následující normové hodnoty:

Zákl.měrný referenční požadavek na příkon umělého osvětlení $L_{lx,R}$ 0.10W/m²lx

Průměrný požadavek na udržovanou osvětlenost $E'm$ 276 lx

Vztažný požadavek na udržovanou osvětlenost E_m 300 lx

Činitel plošného využití FCA 0,92 -

Provozní hodiny během roku, ve kterých je provozováno umělé osvětlení, je-li potřeba

Hour L 2871 -

Doba provozu umělého osvětlení v době nedostatečného denního světla (přímo zadaná)

tD 1000 h/rok

Doba provozu umělého osvětlení v době bez denního světla (přímo zadaná)

tN 300 h/rok

Průměrný index místností v této části zóny, popř. části zóny kZ 1,50-

Činitel nepřítomnosti osob FA 0,25 -

Korekční činitel typu zdroje umělého světla FL 1.25 -

<i>Průměrná účinnost tohoto zdroje umělého osvětlení</i>	$\eta_L =$	30 %
<i>Základní měrný požadavek na příkon umělého osvětlení (stanovený z kz, způsobu osvětlení)</i>	$p_{L,lx} =$	0.100 W/m ² lx
<i>Výsledný měrný požadavek na příkon umělého osvětlení (stanovený z $p_{L,lx}$, FCA, FL, E'm, FMF)</i>	$p_{L,A} =$	27.600 W/m ²
<i>Výsledný požadavek na příkon umělého osvětlení (stanovený z $p_{L,A}$, Af,int,i)</i>	$P_{nA} =$	16249.086 W
<i>Instalovaný příkon svítidel v zóně</i>	$P_n =$	16249.1 W

Vypočtená spotřeba elektrické energie na osvětlení: **15,6 MWh/rok = 56,16 GJ/rok**

Tato hodnota je dále uvažována pro výchozí energetickou bilanci

Spotřeba energie v plánované přístavbě:

Součástí projektu je přístavba, která bude napojena na hodnocenou tělocvičnu a bude vytápěna stávajícím zdrojem zajišťujícím vytápění v tělocvičně. Tato přístavba navyšuje celkovou spotřebu energie o vytápění prostorů přístavby, ohřev TV v přístavbě a spotřebu elektrické energie v přístavbě.

Na základě výpočtů je určena hodnota spotřeby energie v přístavbě.

Spotřeba energie na vytápění: **243,72 GJ / 67,7 MWh**

Spotřeba elektrické energie: **21.384 GJ / 5,94 MWh**

Celkem je tedy navýšena spotřeba energie v energetické bilanci o **279,9 GJ**

Tato hodnota zůstává pro stávající a návrhový stav stejná. Úspora energie bude vypočtena z výchozího stavu spotřeby energie na vytápění v návrhovém stavu pro tělocvičnu, na které jsou navrhována úsporná opatření.

Následující tabulka shrnuje výchozí hodnoty spotřeby energií, které byly určeny výpočty na předchozích stranách.

Pro výchozí výpočtový stav						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	21,5	3,6	77,5	21,5	110,8
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	191,7	3,6	690,1	191,7	161,0
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				767,6	213,2	271,8
Změna stavu zásob paliv				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				767,6	213,2	271,8

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	767,6	213,2	271,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	767,6	213,2	271,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	767,6	213,2	271,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	277,3	77,0	64,7
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	690,1	191,7	161,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	77,5	21,5	110,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,0

4. Navrhovaná opatření

Navrženo je zateplení obvodových stěn, zateplení střechy a výměna výplní otvorů.

Opatření 1 - Zateplení obvodových stěn

Navrhujeme zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem. Jako izolant budou použity desky EPS o tloušťce 100 mm, lepené na cementotřískové desky. Součinitel tepelné vodivosti izolantu EPS je požadován $\lambda=0,039$ [W/(m.K)]. Plocha těchto stěn je 706,49 m², čisté náklady na zateplení cca 2200,- Kč/m², pokud k nim nebudou započteny náklady na nutnou opravu.

Současná dodaná energie	213,2	MWh
Současné náklady	271,8	tis. Kč
Možná úspora energie	32,9	MWh
Úspora nákladů na energii	23,2	tis. Kč
Investiční náklady	1554,2	tis. Kč
Prostá návratnost	>60	roků

Opatření 2–Výměna výplní stavebních otvorů

Toto opatření navrhuje výměnu stávajících oken a dveří na objektu. Nová okna budou bílá, plastová. Vchodové dveře budou plastové v bílé barvě. Výměnou původních vchodových dveří a oken o celkové ploše 139,74 m². Předpokládané náklady na výměnu původních oken a dveří za nová se součinitelem prostupu tepla U maximálně 0,90 W/(m²K) jsou přibližně 3500,- Kč/m².

Současná dodaná energie	213,2	MWh
Současné náklady	271,8	tis. Kč
Možná úspora energie	40,7	MWh
Úspora nákladů na energii	30,06	tis. Kč
Investiční náklady	489,1	tis. Kč
Prostá návratnost	22	roků

Opatření 3 - Zateplení střechy

Střešní konstrukce budovy již vyžaduje opravu. Zpracovatel posudku doporučuje opravu střechy spojit s jejím zateplením. Střecha bude zateplena izolačními deskami EPS o tloušťce 160mm, se součinitelem tepelné vodivosti izolantu EPS $\lambda=0,032$ [W/(m.K)]. Náklady na zateplení jsou cca 2400,- Kč/m², celková plocha zateplené střechy je 594,01 m².

Současná potřeba energie	213,2	MWh
Současné náklady	271,8	tis. Kč
Možná úspora energie	36,3	MWh
Úspora nákladů na energii	26,3	tis. Kč
Investiční náklady	1425	tis. Kč
Prostá návratnost	>60	roků

Další opatření– Vyregulování otopné soustavy

Investorovi je dále doporučeno vyregulování stávající otopné soustavy pro dosažení optimální efektivity a výkonu otopné soustavy. Vyregulování otopné soustavy je povinné opatření v tomto případě, kdy jsou navržena k realizaci opatření ke snižování energetické náročnosti.

Další opatření- Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

Je provedeno hodnocení plnění požadavku(ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období pomocí specializovaného SW.

Kompletní protokol výpočtu je přílohou.

Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$[°C]	Hodnocení
Tělocvična	26,78	27	Splněno

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Nebude prováděna úprava systému TZB.

4.3 Celková energetická bilance

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	767,6	213,2	271,8	549,0	152,5	220,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	767,6	213,2	271,8	549,0	152,5	220,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	767,6	213,2	271,8	549,0	152,5	220,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	277,3	77,0	64,7	191,3	53,1	44,6
7	Spotřeba energie na vytápění	690,1	191,7	161,0	471,5	131,0	110,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	77,5	21,5	110,8	77,5	21,5	110,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5. Ekologické vyhodnocení

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

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	690,1	471,5
Elektřina	77,5	77,5
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie - výchozí stav

Typ paliva/energie	Znečišťující látka				
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
	(t/MWh)				
Zemní plyn	0,000002	0,000001	0,000169	0,000034	0,200016
Elektřina	0,000037	0,000841	0,000568	0,000086	1,011600

Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000406	0,000278	0,000129
SO ₂	0,000196	0,000134	0,000062
NO _x	0,032475	0,022186	0,010289
CO	0,006495	0,004437	0,002058
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000000	0,000000	0,000000
PM _{2,5}	0,000000	0,000000	0,000000
prekurzory sekPM _{2,5}	0,002234	0,001526	0,000708
EPS	0,002234	0,001526	0,000708
CO ₂	38,150181	26,063585	12,086595

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,001199	0,001070	0,000129
SO ₂	0,018305	0,018243	0,000062
NO _x	0,044694	0,034406	0,010289
CO	0,008350	0,006293	0,002058
VOC	0.000000	0.000000	0.000000
PM ₁₀	0.000000	0.000000	0.000000
PM _{2,5}	0.000475	0.000475	0.000000
prekurzory sekPM _{2,5}	0.008450	0.007742	0,000708
EPS	0.008925	0.008217	0,000708
CO ₂	60,118140	47,970808	12,147332

5.1 Výpočet emisí CO₂

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

Všeobecné emisní faktory

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

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

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

kde:

emisní faktor uhlíku ($\text{t CO}_2/\text{MWh}$ výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu; standardně doporučené hodnoty pro **nedopal**, jsou:

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

Pozn.:

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

Globální hodnocení CO_2 pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	60,118140	47,970808	12,147332	20,2

5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- a) Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- b) jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- c) jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Pro výpočet emisí primárních $\text{PM}_{2,5}$ z emisí TZL se použije přepočet z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních $\text{PM}_{2,5}$ se použijí emise SO_2 , NO_x , NH_3 a VOC ná-

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

sobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM_{2,5}, které jsou 0,298 pro SO₂, 0,067 pro NO_x, 0,194 pro NH₃ a 0,009 pro VOC.

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

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

6. Ekonomické vyhodnocení

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

Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

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

T_{sd}

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

$t=1$

kde:

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

r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúčitel

IN investiční výdaje projektu

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč		3 468 980
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč		
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč		
Náklady na přípojky	Kč		
Provozní náklady celkem	Kč		220 805
Změna nákladů na energii	Kč		-51 015
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč		
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč		
Změna nákladů na emise a odpady	Kč		
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč		
Přínosy projektu celkem	Kč		51 015
Doba hodnocení	roky		20
Roční růst cen energie ³	%		3
Diskont ⁴	-		2
Tsd - reálná doby návratnosti	roky		>60
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		-2 617
IRR - vnitřní výnosové procento	%		10,31

Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení

- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

7. Management hospodaření s energiemi

Dle pravidel pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2014–2020 je v rámci prioritní osy 5 definována povinnost zavedení energetického managementu (dále také EM). Níže je uvedeno posouzení stávajícího způsobu zajištění EM, obecný popis systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001, specifikace požadavků aktuální výzvy na zavedení EM a dále pak konkrétní návrh managementu splňující tyto požadavky.

7.1 Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Ve stávajícím stavu nemá provozovatel ani vlastník objektu zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001. Úroveň stávajícího energetického managementu lze zařadit přibližně do prvního stupně. Funkce samostatného energetického manažera není ustanovena. Není prováděn žádný druh pozitivní diskriminace některých systémů (např. obnovitelných a druhotných zdrojů energie apod.). Při hospodaření s energií se jednotliví pracovníci řídí nepsaným souborem pokynů a postupů s cílem minimalizovat náklady na energii. Neexistuje oficiálně stanovená energetická politika. Zaměstnanci nejsou významněji zapojeni a motivováni do procesu zvyšování energetické účinnosti.

Provádí se měsíční odečty, následně se s čísly již nepracuje.

7.2 Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001

Zavedení systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 má vést k zabezpečení požadovaných forem energie v daném čase, kvalitě a množství při minimalizaci nákladů a minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí.

Energetický management neznamena pouze regulaci energetické bilance pomocí monitorovací a řídicí techniky. Hlavním smyslem energetického managementu je systémové

řízení na bázi obecných principů ekonomických výrobních systémů.

Základním pravidlem energetického managementu je neustálé zlepšování, což znamená, že energetický management je proces, nikoli projekt, jenž je jednou ukončen – provedení poslední fáze jednoho obratu cyklu je následováno první fází cyklu v dalším obratu.

Proces energetického managementu

1) Stanovení energetické politiky (závazku)

Klíčovým úkolem pro zlepšení energetické účinnosti je stanovení cílů energetické výkonnosti a struktury, jak tyto cíle dosáhnout. Cíle energetické výkonnosti musí být měřitelné a je třeba je jasně definovat. V průběhu cyklu je třeba je zaznamenávat a srovnávat s referenčními hodnotami. Cílem může být absolutní hodnota spotřeby objektu, jeho části nebo technologického celku; množství produkovaných emisí, nebo různé měrné ukazatele (spotřeba/potřeba na jednotku podlahové plochy, objemu, osobu, provozní hodinu apod.)

2) Plán

Plán je nástrojem pro dosažení stanovených dílčích cílů energetické politiky společnosti. Plán stanovuje činnosti nutné k dosažení cílů energetického managementu, prostředky a zdroj pro každou tuto činnost. Součástí planu je i přidělení odpovědnosti za každou činnost a stanovení jejího časového rámce.

3) Zavedení a provoz

Pro zavedení a realizaci energetického managementu je užitečné zpracovat pokyn, jak postupovat krok za krokem. Při tomto procesu se může společnost obrátit na poradenské firmy. V rámci zavedení EM je třeba definovat role a odpovědnosti jednotlivých pracovníků, provádět potřebná školení zaměstnanců a informovat o cílech/závazcích a o dosažených výsledcích.

4) Kontrola

Důležitou součástí funkčního energetického managementu je kontrola. Smyslem kontroly je odstranění nedostatků, neshod a především zlepši výsledků činnosti kontrolovaného systému. Pro prokázání energetické účinnosti objektu a jejího zlepšení je třeba monitorovat a měřit energetické toky a další důležité indikátory. Kromě vstupního energetického auditu je účelné uskutečňovat tzv. periodické energetické audity, kterými se stanoví aktuální energetická náročnost, zkontroluje stav zavedení a údržby systému, porovná výsledky s cíli systému a identifikuje nová opatření ke zlepšení energetické účinnosti. Při zavedení systému managementu hospodaření s energií dle normy ČSN EN ISO 50001 musí společnost v plánovaných intervalech provádět interní audity.

5) Revize

Je třeba pravidelně revidovat systém energetického managementu a jeho výsledky tak, aby byla zajištěna neustálá použitelnost, účelnost a efektivnost, a aby byla výkonnost vyhodnocena srovnáním s referenčními hodnotami. Proces revize zajišťuje, že jsou shromážděny všechny informace potřebné k vyhodnocení. Revize managementu je zaměřena na případné změny energetické politiky, cílů a postupů, které budou vycházet z výsledků energetických auditů, změněných podmínek a závazků k neustálému zlepšování energetické výkonnosti.

Návrh vhodné koncepce EM

Doporučujeme zavést systém EM alespoň v takovém rozsahu, jaký je požadován v podmínkách aktuální výzvy OPŽP, prioritní osa 5 (popis viz výše). Navrhujeme ustanovit funkci energetického manažera, který bude odpovědný za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. Je zapotřebí, aby tato činnost byla oficiálně nastavena, řízena a hodnocena v rámci řízení organizace zadavatele. Pokud je to možné, může být na tuto pozici vybrán již stávající zaměstnanec. Rozšíření jeho pravomoci a povinností (s uvedením poměrné části úvazku určené na výkon EM) je třeba řešit pracovní smlouvou (případně jiným druhem smlouvy), která bude uzavřena na dobu neurčitou, nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. V případě, že není možné na tuto pozici využít stávajícího zaměstnance, je třeba alespoň na částečný úvazek přijmout zaměstnance nového. Časová náročnost EM závisí na zvoleném systému jeho provádění a počtu objektů zahrnutých do systému EM.

Jako příklad pro vytvoření představy o časové náročnosti EM je možné odkázat na dokument „Příklady správné praxe energetického managementu“, který tvoří přílohu k metodickému návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu uveřejněným na www.opzp.cz. Zde je jako příklad uvedena městská část Brno-Nový Lískovec, kde je EM prováděn na celkem 25 budovách (za využití vlastní SW aplikace) jedním odborným pracovníkem, který pracuje na polovinu pracovního úvazku.

Je možné předpokládat, že počet budov vlastněných zadavatelem, na kterých se bude muset provádět EM bude časem růst – pokud chce vlastník na jejich zateplení žádat dotace z OPŽP je zavedení EM jednou z nutných podmínek. Nicméně je vhodné a doporučujeme energetický management zavést v rámci celé organizace zadavatele a to i na budovách, které nebudou předmětem dotaci. EM je vhodné začít provádět co nejdříve (u budov na kterých se žádá o dotace z OPŽP nejpozději v průběhu realizace projektu) a to minimálně po dobu udržitelnosti projektu. Doporučujeme v EM pokračovat i po skončení udržitelnosti projektu,

neboť správně prováděný EM pomůže dlouhodobě optimalizovat spotřebu energie v rámci spravovaného majetku a tím významně snižovat provozní výdaje.

Doporučujeme pro systém energetického managementu využít tabulkový procesor (MS EXCEL apod.), ve kterém se budou zaznamenávat spotřeby (jejich tabulkový a grafický přehled), stanovovat cíle, vyhodnocovat jejich dosažení, navrhovat další opatření apod.

Je třeba nastavit způsob monitoringu spotřeby energie – odečty měřidel na jednotlivých objektech mohou provádět pověřené osoby, které se v daných objektech pravidelně pohybují. Odečty je třeba následně předat energetickému manažerovi, který je bude dále zpracovávat. Doporučujeme provádět energetický management pro všechna media, která se v jednotlivých objektech využívají – tzn. všechny druhy energie (dodávku tepla na vytápění a přípravu TV, elektrickou energii, zemní plyn apod.) a vodu. Aby bylo možné provádět plnohodnotný management je třeba odečty spotřeb provádět alespoň v měsíčním intervalu (nebo podrobněji) a údaje o spotřebě tepla v topné sezoně v týdenním intervalu.

Pro účely dalšího zpracování a vyhodnocení je třeba zároveň se spotřebami energií mít k dispozici alespoň základní údaje o klimatických podmínkách v době jednotlivých odečtů (venkovní teploty). Ty je možné získat z externích zdrojů (data z ČHMU apod.), nebo provádět měření vlastní. Za tímto účelem může být osazen digitální teploměr se záznamem dat, ze kterého budou data pravidelně převáděna a využívána energetickým manažerem.

Manažer následně data převede do pracovního souboru, provádí jejich průběžnou kontrolu a vyhodnocování, pravidelné reportování v minimálně měsíčním intervalu a celkové roční zhodnocení. Získaná data je třeba vhodným způsobem archivovat.

Pro každý objekt je třeba definovat jeho výchozí stav, určit hranici systému (energie a části, které budou součástí EM) a stanovit cíle, kterých má být dosaženo.

Stanovení cílů a hodnocení jejich dosažení je možné provádět na základě vhodně zvolených ukazatelů energetické náročnosti. Jedná se o sadu indikátorů vybraných pro konkrétní účely vyhodnocování v rámci EM. Měrné ukazatele je také možné využít k vzájemnému porovnání různých budov mezi sebou. Pro objekty v majetku zadavatele mohou být vhodné například tyto indikátory (po přepočtení na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek):

- celková spotřeba energie [MWh/rok]

- spotřeba energie na vytápění – zemní plyn [MWh/rok]
- měrná energetická náročnost [kWh/(m².rok)]
- měrná spotřeba tepla na vytápění [kWh/(m².rok)]
- měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teple vody [kWh/(m².rok)] nebo [kWh/(osobu.rok)]
- měrná spotřeba vody [m³/(m².rok)] nebo [m³/(osobu.rok)]

Výsledkem soustavné kontroly spotřeb je potom včasné odhalení výkyvů z pásma „běžné“ spotřeby a tím rychlé provedení nápravy způsobené závadou v systému. Vhodným nástrojem průběžné kontroly je tvorba Et-křivky. Et-křivka zobrazuje spotřebu energie na vytápění a přípravu TV pomoci závislosti spotřeby energie na venkovní teplotě. Každý bod v grafu odpovídá spotřebě energie za určité období, která se mění v závislosti na venkovní teplotě v daném období. Při porovnání aktuálního odečtu s již vytvořenou křivkou lze odhalit možné odchylky od běžného provozu. Nachází-li se bod reprezentující daný odečet výrazně nad touto křivkou, dochází v budově k energetickým ztrátám. Ty mohou být způsobeny např. špatným nastavením termostatických ventilů, nevhodným způsobem větrání, špatným nastavením automatického regulačního systému, únikem vody atd. Na tuto skutečnost je třeba co nejdříve reagovat, tzn. zjistit konkrétní příčinu a závadu odstranit.

8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.

- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňují.

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

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	1554270	32,9	23254	15,4	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	489090	40,7	30060	19,1	NE
3.	Zateplení střechy	1425620	36,3	26300	17,02	NE
4.	Výměna zdroje tepla					ANO/NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					ANO/NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					ANO/NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					ANO/NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					ANO/NE
9.	Energetický management					ANO/NE
10.						ANO/NE
11.						ANO/NE
12.						ANO/NE
13.						ANO/NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		3468980	60,4	47202		

Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC				
Soubor ostatních opatření				
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	213,2	MWh/rok	
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	152,8	MWh/rok	
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	152,8	MWh/rok	
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	152,8	MWh/rok	
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	0	%(min.15%)	
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0	let (max. 8,0)	
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0	tis. Kč s DPH	
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	0	tis. Kč s DPH	
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření				
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:				
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE		
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE		
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE		
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE		
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE		

9. Závěr

Stávající stav objektu Tělocvična SPŠ Klatovy je nevyhovující současným požadavkům na průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,R}$. Z toho důvodu navrhujeme provést zateplení obvodového pláště budovy, zateplení střechy a výměnu stávajících oken a dveří, tak jak je detailně uvedeno v kapitole 4. Provedením těchto opatření lze dosáhnout splnění všech požadavků vyhlášky 78/2013 Sb..

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku

je samostatným dokumentem

Příloha č. 2- Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1a) 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. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Irelevantní)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov.**(Ano)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
6. 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)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**

8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototer-mických solárních systémů. **(Irelevantní)**
9. 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)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo ka-palná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototer-mický solární systém nebo zařízení pro kombinova-nou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. 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)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE . SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou ener-gií 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 te-pelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototer-mických solár-ních systémů. **(Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evrop-ského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vy-tápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti 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)**
20. 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)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice

2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**

27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

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

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Irelevantní)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em, N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **(Irelevantní)**
3. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**

6. 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)
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.
(Irelevantní)
9. 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)**
10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Irelevantní)**
12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
(Irelevantní)
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**

15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
16. 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)**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
18. 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)**
19. 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)**
20. 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).
21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
22. 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)**
23. 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)**

24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
25. 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)**
26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

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

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	60,11
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	47,97
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	12,14
Snížení emisí skleníkových plynů	%	20,20
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	767,7
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	549,0
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	218,6
Snížení spotřeby energie	%	28,4
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	706,5
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	139,7
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	594,0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplovacích 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)	0,50
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,31
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	841,03
Typ objektu / budovy	-	Tělocvična
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - 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	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototer- mického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototer- mického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	77,60
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	Plynový kotel
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	Plynový kotel
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kon- denzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 617,000
Reálná doba návratnosti	roky	více než 60

ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	60,41
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 ENERGO NOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	60,7
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

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

Je samostatným dokumentem.

Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Je samostatným dokumentem

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

Je samostatným dokumentem

Příloha č. 6 – Protokol hodnocení plnění požadavku (ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období pomocí specializovaného SW.