

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, objekt č. 1

U Stadionu 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

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



Vydal: Energy Benefit Centre a.s.

Energetický specialista:

Ing. Daniela Kreisingerová

Vypracovala: Ing. arch. Ivona Černá

Datum vydání: 10. 8. 2018



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, objekt č. 1**

Místo objektu: **U Stadionu 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou**

Katastrální území: Rychnov nad Kněžnou [744107]

č. parc.: 811/1

Zpracovaly:	Ing. Daniela Kreisingerová – energetický specialista, a Ing. arch. Ivona Černá
Datum zpracování:	10.8.2018

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posouzení	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Zadavatel energetického posouzení</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Předmět energetického posouzení</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Zpracovatel energetického posouzení</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posouzení</i>	<i>7</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	8
3.1	<i>Základní údaje o předmětu EP.....</i>	<i>8</i>
3.1.1	Situační plán	8
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	9
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití	9
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	9
3.1.5	Schématické vyznačení rozdělení objektu.....	9
3.2	<i>Popis stavebního řešení budovy.....</i>	<i>10</i>
3.2.1	Konstrukční řešení budovy	10
3.2.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	11
3.2.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	12
3.3	<i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....</i>	<i>12</i>
3.3.1	Vytápění	12
3.3.2	Příprava teplé vody	12
3.3.3	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	13
3.3.4	Chlazení	13
3.3.5	Osvětlení	13
3.3.6	Ostatní spotřebiče energie	13
3.4	<i>Údaje o energetických vstupech.....</i>	<i>14</i>
3.4.1	Sledované energetické vstupy	14
3.4.2	Parametry primárních energetických vstupů	14
3.4.3	Energetické vstupy za sledované období	14
3.5	<i>Vyhodnocení stávajícího stavu</i>	<i>17</i>
3.5.1	Výpočet tepelné ztráty budovy	17
3.5.2	Model energetické potřeby budovy	17
3.5.3	Využití tepelných zisků	19
3.5.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu	19
3.6	<i>Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav</i>	<i>20</i>
3.6.1	Výchozí roční energetická bilance vstupující do evidenčního listu EP	21

3.6.2	Údaje o vlastních zdrojích energie	21
3.6.3	Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí vytápění (SFŽP)	22
4	Navrhovaná opatření	23
4.1	Zateplení obálky budovy	23
4.1.1	Zateplení fasády	23
4.1.2	Výměna výplní otvorů	24
4.1.3	Zateplení střech	24
4.1.4	Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplením obálky budovy	24
4.2	Navrhované změny na technických zařízeních budovy	24
4.2.1	Rekonstrukce otopné soustavy včetně vyregulování	24
4.2.2	Instalace vzduchotechnického systému s rekuperací	25
4.2.3	Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v bytových místnostech v letním období	27
4.2.4	Zavedení energetického managementu	27
4.3	Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu	34
4.3.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	34
4.3.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.	34
4.4	Celková energetická bilance	35
4.5	Dílčí energetická bilance – zateplení + rekonstrukce vytápění (SFŽP) ..	36
4.6	Dílčí energetická bilance – VZT se ZZT (SFŽP)	36
4.6.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu	37
5	Ekologické vyhodnocení	38
5.1	Výpočet emisí znečišťujících látek	38
5.1.1	Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení, rekonstrukce a vyregulování OS 39	
5.1.2	Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze instalace vzduchotechniky se ZZT ...	40
6	Ekonomické vyhodnocení	42
6.1.1	Vstupní údaje	42
6.1.2	Výstupní údaje	43
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu	45
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	47
8	Závěrečné stanovisko energetického specialisty	49
8.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	49

1 Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno za účelem 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

2.1 Zadavatel energetického posouzení

Název nebo obchodní firma: VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou
Adresa: U Stadionu 1166
516 01 Rychnov nad Kněžnou
Telefonní spojení: +420 494 539 211
IČO: 75137011

2.2 Předmět energetického posouzení

Předmět: VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou,
objekt č. 1
Místo stavby, adresa: U Stadionu 1166
516 01 Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území: Rychnov nad Kněžnou [744107]
Typ objektu: Budova pro vzdělávání
Vlastník: Královehradecký kraj
Adresa: Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové
Telefonní spojení: +420 495 817 111
IČO: 70889546

2.3 Zpracovatel energetického posouzení

Zhotovitel: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
IČO: 29 029 210
Telefonní a faxové spojení: 270 003 300
Jméno energetického specialisty: Ing. Daniela Kreisingerová
Spolupráce: Ing. arch. Ivona Černá

2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení

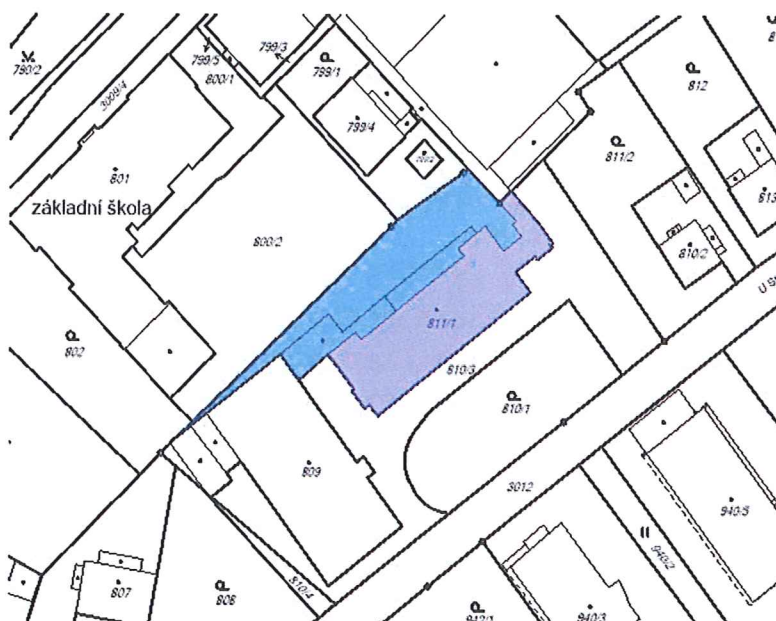
1. Projektová dokumentace „Zateplení VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, U Stadionu 1166 (areál U Stadionu 1166, objekt č. 1)“ zpracovaná Ing. Světlanou Trejtnarovou a Ing. Vladimírem Fiedlerem v 06/2018.
2. Projektová dokumentace „Rekonstrukce ústředního topení – VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, U Stadionu č.p. 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, p. č. 811/1, 798, 795/2, k. ú. Rychnov nad Kněžnou[744107]“ zpracovaná Ing. Jaroslavem Myšákem a Janem Jindrou v 12/2017.
3. Soupis spotřeb energií (elektřina, teplo) za roky 2015, 2016 a 2017 pro celý areál školy.
4. Fakturační doklady za dodávku tepla za rok 2017 pro celý areál školy .
5. Fakturační doklady za spotřebu elektrické energie pro období 1.12.2017-31.12.2017 pro celý areál školy.
6. Revize elektrického zařízení z 11/2015 zpracovaná Ivo Šmídem.
7. Informace zadavatele EP o počtech studentů v jednotlivých učebnách.
8. Informace o rekonstrukcích, které v budově proběhly.
9. Osobní prohlídka objektu a fotodokumentace.
10. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020.
11. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020.
12. Metodický pokyn pro návrh větrání škol – výpočetní pomůcka_SC 5.1_100. výzva.
13. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Objekt se nachází na parcele č. 811/1 v katastrálním území Rychnov nad Kněžnou [744107].



Obr. 1: Situace objektu (katastrální mapa)



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

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Budova slouží jako střední a vyšší odborná škola. Jsou zde umístěny učebny, ředitelna, sborovna, kabinety, šatny, archiv a hygienické i technické zázemí.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Budova je využívána ve všední dny během školního roku. Přesný počet žáků v budově nelze vzhledem k fluktuaci žáků mezi jednotlivými pavilony stanovit. Učebny v budově mají maximální kapacitu 420 studentů.

3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

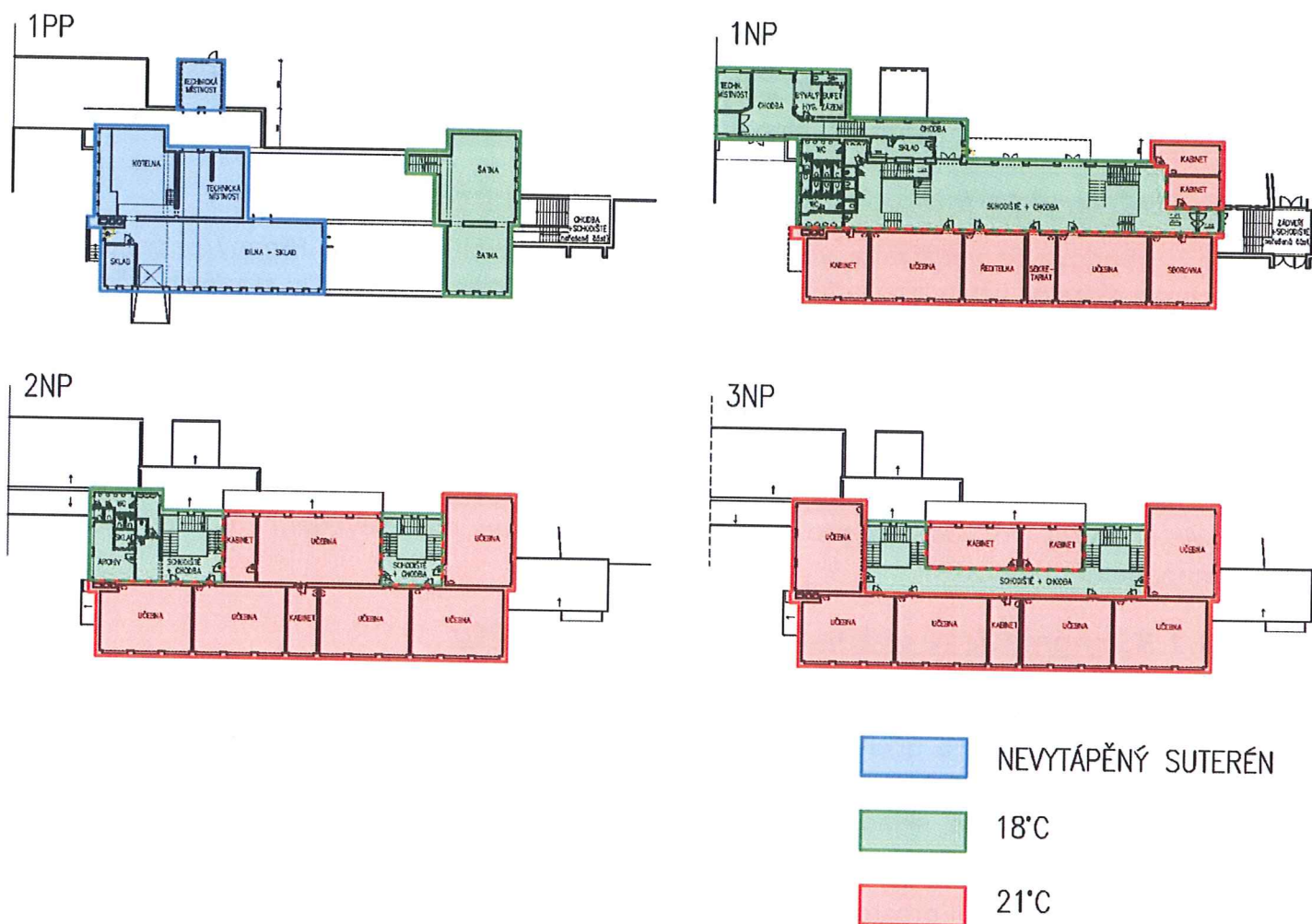
V objektu v současné době není zajišťován energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

3.1.5 Schématické vyznačení rozdělení objektu

Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu

Budova byla pro účely energetického hodnocení uvažována jako jedna vytápěná zóna s průměrnou vnitřní návrhovou teplotu 18-22 °C. Prostory v jižní části suterénu – výměníková stanice, sklad, dílna – jsou uvažovány jako nevytápěné.

V budově se nachází učebny, kabinety, sborovna, ředitelna, komunikace, zázemí pro žáky a personál prostory, šatny a technické zázemí.



Obr. 3: Schématické vyznačení rozdělení objektu

3.2 Popis stavebního řešení budovy

3.2.1 Konstruktivní řešení budovy

Půdorys řešené budovy je téměř obdélníkový (41,1 x 15,95 m), se spojovacím krčkem v 1. NP. Objekt je využíván jako škola, má 3. NP a v části objektu 1. PP. Výška objektu je 11,24 m. Hlavní vchod je umístěn v řešeném spojovacím krčku směrem na JV. Ze SV strany na objekt navazuje další spojovací krček, který ale není součástí energetického posouzení. Střecha nad objektem je plochá.

Obvodové stěny budovy jsou zděné z plných či příčně děrovaných cihel tl. 250 – 450 mm. Stropní konstrukce a střecha je z ŽB panelů tl. 250 mm. Střecha nad spojovacím krčkem je také plochá, tvořena dřevěnými nosnými prvky ve spádu. Podlaha na terénu je betonová, bez tepelné izolace. Okna jsou původní dřevěná či ocelová s dvojsklem. Vjezdová vrata, dveře do 1. PP a dvojce vstupní dveře na SZ fasádě jsou také původní dřevěná. Hlavní dveře do řešeného spojovacího krčku jsou novější ocelová. Vedlejší dveře do spojovacího krčku (orientace SV) jsou novější plastová.

3.2.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

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

Tabulka č. 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující ϑ_{im} v intervalu 18°C – 22°C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45 °C	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Podlaha a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému	0,60	0,40
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2

Tabulka č. 2: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m²K]	U _N [W/m²K]	Stav vůči U _N
Stěna vnější	S03	1,469	0,30	Nevyhovuje
	S04	1,485		
	S06	1,409		
	S07	1,409		
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	S01	1,638	0,45	Nevyhovuje
	S02	1,210		
	S05	1,210		
	S08	1,356		
	S09	1,356		
	F01	4,153		
	F03	4,153		
Podlaha vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	F02	1,800	0,60	Nevyhovuje
	F04	1,800		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R01	0,800	0,24	Nevyhovuje
	R02	1,984		
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W01-W06, W08-W14	2,5	1,5	Nevyhovuje
	W07	3,5		
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D01, D02	3,0	1,7	Nevyhovuje
	D03	3,5		
	D04, D06	2,0		
	D05	5,0		

Stávající konstrukce na obálce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

3.2.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

V souladu s ČSN 73 0540-2:2011 bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla.

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

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

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

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

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

Tabulka č. 3: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	3844,35	W/K
$U_{em,N}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,47	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,33	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	2,85	Mimořádně ne hospodárná

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

3.3 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.3.1 Vytápění

Budova využívá pro vytápění dodávané teplo ze systému SZTE. V nevytápěné části suterénu budovy se nachází předávací stanice pro celý areál školy. Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem topné vody. Provozovatel má v současnosti připraven projekt kompletní rekonstrukce systému vytápění v budově, který se bude v blízké době realizovat.

3.3.2 Příprava teplé vody

V budově není spotřebovávána teplá voda. Ve všech prostorách budovy je k dispozici pouze studená voda.

3.3.3 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Budova je větrána přirozeně pomocí otvíravých oken a infiltrace. V hygienických zázemích jsou instalovány 2 ks odtahových ventilátorů. Spotřeba elektrické energie na nucené větrání není samostatně měřena, byla proto stanovena odborným odhadem, který je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 4: Stanovení spotřeby elektrické energie na nucené větrání

Nucené větrání - typ zařízení	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Odtahové ventilátory- hyg. zázemí	0,03	2	0,06	205	12,3
Celkem	-	2	0,06	-	12,3

3.3.4 Chlazení

Prostory budovy nejsou chlazeny.

3.3.5 Osvětlení

Osvětlení v budově je zajištěno převážně zářivkami (učebny, ředitelna, sborovna). V některých podružných prostorách jsou ještě žárovková svítidla. Ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně. Provozovatel nepředložil revizní zprávu elektro, proto byl předpokládán příkon osvětlovací soustavy stanoven na základě požadované osvětlenosti prostor.

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

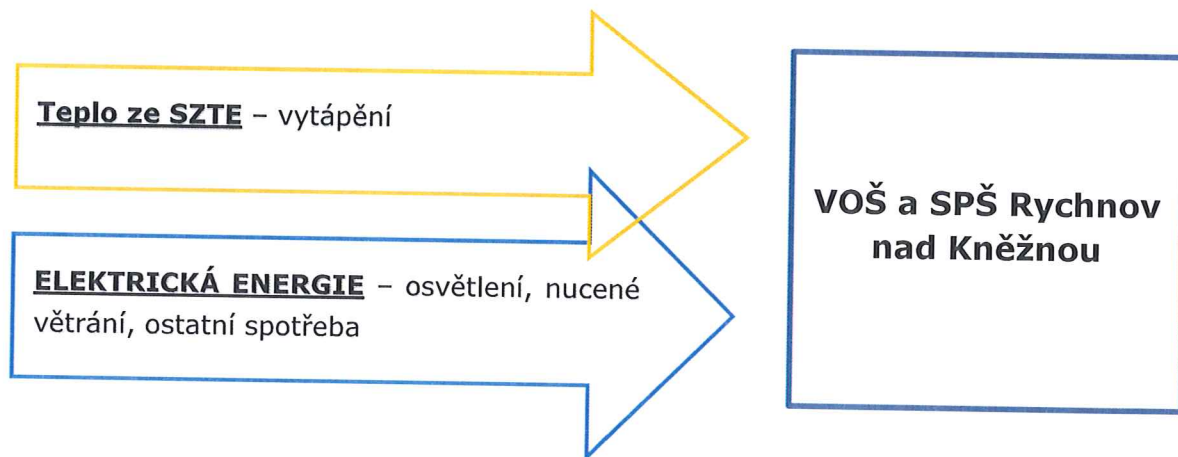
Typ svítidla	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]	Provozní doba [h]	Spotřeba elektřiny [kWh/rok]
Osvětlovací soustava	-	kpl	28,60	307,5	1 147
Celkem	-	kpl	28,60	-	1 147

3.3.6 Ostatní spotřebiče energie

Mezi nejvýznamnější ostatní spotřebiče energie patří výpočetní technika, audiovizuální technika a drobné kuchyňské spotřebiče. Spotřeba elektrické energie v objektu není samostatně měřena, dostupná je pouze fakturace pro celý areál školy. **V rámci tohoto energetického posouzení nebyla ostatní a technologická spotřeba elektrické energie v objektu hodnocena.**

3.4 Údaje o energetických vstupech

3.4.1 Sledované energetické vstupy



Obr. 7: Informativní tok uvažovaných energií v budově

3.4.2 Parametry primárních energetických vstupů

SZTE

Objekt je napojen na rozvod centrálního zásobování teplem společností Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou, s.r.o. Fakturace tepla probíhá pro celý areál školy společně, v budovách se nenachází žádné dílčí měření. Budovy jsou napojeny na rozvod tepla přímo, bez výměňkové stanice. Společnost Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou teplo vyrábí z hnědého uhlí.

Elektrická energie

Předmětná budova je napojena na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. Odběrné místo elektrické energie slouží pro celý areál školy U Stadionu 1166. Fakturace je společná pro všechny budovy školy. Podružné měření spotřeby elektrické energie v jednotlivých objektech není instalováno. Elektřinu do budovy dodává společnost EP Energy Trading, a.s.

Elektrická energie se v předmětné budově využívá pro umělé osvětlení, nucené větrání hygienických zázemí a ostatní spotřebu.

3.4.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií. Fakturačně doložené spotřeby elektrické energie jsou pro celý areál VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou. Hodnoty jsou použity z podkladů od správce objektů, které vycházejí z fakturačních dokladů za roky 2015, 2016 a 2017.

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

Tabulka č. 6: Energetické vstupy a výstupy za rok 2015

Pro rok: 2015 - celý areál školy						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	99,68	3,60	358,84	99,68	362,71
Teplo	GJ	3257,00	1,00	3257,00	904,72	1 775,39
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3615,84	1004,40	2 138,10
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3615,84	1004,40	2 138,10

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 7: Energetické vstupy a výstupy do budovy za rok 2016

Pro rok: 2016 - celý areál školy						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	122,35	3,60	440,46	122,35	401,76
Teplo	GJ	3396,00	1,00	3396,00	943,33	1 851,15
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3836,46	1065,68	2 252,91
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3836,46	1065,68	2 252,91

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 8: Energetické vstupy a výstupy do budovy za rok 2017

Pro rok: 2017 - celý areál školy						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	132,96	3,60	478,65	132,96	418,24
Teplo	GJ	3374,00	1,00	3374,00	937,22	1 800,34
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3852,65	1070,18	2 218,58
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3852,65	1070,18	2 218,58

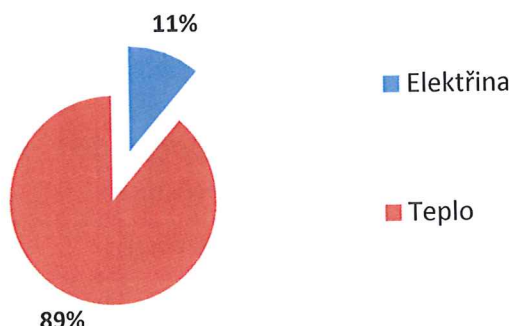
Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 9: Energetické vstupy a výstupy za průměrné období 2015-2017 – Celý areál školy

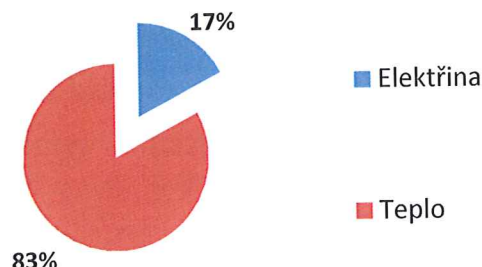
Průměrné období 2015-2017 - celý areál školy						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	118,33	3,60	425,98	118,33	372,22
Teplo	GJ	3342,33	1,00	3342,33	928,43	1 783,44
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3768,32	1046,75	2 155,66
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3768,32	1046,75	2 155,66

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Cenová hladina je z posledního fakturačně doloženého období.

**Průměrná spotřeba energie
v GJ/rok**



**Průměrné platby za energii
v tis. Kč/rok**



3.5 Vyhodnocení stávajícího stavu

3.5.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN ISO 12831-1 s těmito klimaty:

Lokalita

Hradec Králové

Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu

-12 °C

Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}

3,9 °C

Počet dní v topném období

242

Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.

Stávající tepelná ztráta budovy je 154,0 kW při průměrné vnitřní teplotě 19,8 °C. Tepelná ztráta objektu byla vypočtena podle ČSN EN ISO 12831-1 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

3.5.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 73 0540, ČSN EN ISO 12831-1, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 52016-1, ČSN EN ISO 13789.

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

Roční potřeba tepla na vytápění v GJ/rok byla vypočtena ze vzorce:

$$E_{vyt} = 24 \cdot Q_c \cdot \varepsilon \cdot d \cdot \frac{(t_{is} - t_{es})}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

- kde: E_{vyt} roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)
- Q_c celková tepelná ztráta objektu (kW)
- ε celkový opravný součinitel
- $$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$$
- ε_i koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu
- ε_t koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci
- ε_d zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
- η_o účinnost rozvodu
- η_r možnost regulace systému vytápění
- d počet dnů otopného období
- t_{is} průměrná vnitřní teplota v objektu
- t_{es} průměrná venkovní teplota otopného období
- t_e nejnižší výpočtová venkovní teplota

Z uvedeného vzorce pak vyplývá, v které části lze hledat potenciál:

- Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.
- ε ovlivněné použitou regulací (počasí, čas, vnitřní teplota, zónová regulace, individuální regulace, prováděním nočního útlumu, dodržení vnitřních teplot) a provozem vytápění dané budovy, ε je sestaven jako součin koeficientů.
- ostatní je závislé na klimatických podmínkách.

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

Tabulka č. 10: Celkový opravný součinitel budovy

Celkový opravný součinitel	e	0,67
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ε_i	0,90
vliv režimu vytápění (útlumy během dne/noci)	ε_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	ε_d	0,80
účinnost rozvodu	η_o	0,95
možnost regulace systému vytápění	η_r	0,90

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

Tabulka č. 11: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Hodnocená budova
Celková tepelná ztráta objektu	kW	154,00
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19,8
Výpočtová venkovní teplota	°C	-15
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	3,5
Počet topných dnů	dnů	254
Počet denostupňů	K.dny	4 140
Celkový opravný součinitel	-	0,674
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	1066,4
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	84,1
Účinnost zdroje tepla	-	100%
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	982,3

Teoretická potřeba tepla na vytápění budovy ve stávajícím stavu je **1066,4 GJ/rok**, to odpovídá 296,2 MWh/rok.

3.5.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k přítomnosti dynamicky reagující termostatické regulace **jsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky E_{Vz} a E_{Vs} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období (podle ČSN EN ISO 52016-1) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

Tabulka č. 12: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 52016-1

Výpočet dle ČSN EN ISO 52016-1	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	15 721	56,6
Tepelné zisky ze slunečního záření	7 652	27,5
Celkové tepelné zisky	23 372	84,1

3.5.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Po odečtení uvažovaných tepelných zisků činí **teoretická potřeba tepla** na vytápění ve výchozím stavu **982,3 GJ/rok**. Při uvažování účinnosti předání tepla (tlakově závislé napojení bez výměňkové stanice) 100 % je **teoretická spotřeba energie na vytápění 982,3 GJ/rok**.

Vzhledem k tomu, že fakturační doklady za spotřebu tepla zahrnují celý areál VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, který čítá několik budov a k dispozici není žádné dílčí měření spotřeby tepla pro jednotlivé budovy, nebylo možno provést verifikaci výpočtového modelu pomocí fakturačně doložených spotřeb tepla.

Pro další výpočty a energetické bilance bude použita **teoretická spotřeba energie na vytápění budovy ve stávajícím stavu 982,3 GJ/rok**, což odpovídá 272,8 MWh/rok. **Tato spotřeba tepla na vytápění a krytí tepelné ztráty budovy VOŠ a SPŠ odpovídá současnému stavu, kdy nedochází k dostatečnému větrání učeben. Proto je nezbytné stanovit výchozí roční energetickou bilanci budovy,**

která v sobě bude již zahrnovat spotřebu energie zajišťující dostatečné větrání těchto prostor větracím vzduchem o požadovaných parametrech.

3.6 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Pro větrání učeben umístěných v budově č. 1 VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou je dle projektu vzduchotechniky třeba přivést celkem 7940 m³/h čerstvého vzduchu, který bude přiváděn pomocí centrální vzduchotechnické jednotky.

V rámci projektu „Zateplení VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, U Stadionu 1166 (areál U Stadionu 1166, objekt č. 1)“ dojde k úpravě množství přiváděného čerstvého vzduchu dle hygienických podmínek a předpisů, které mají dopad na energetickou náročnost předmětné budovy. Je třeba stanovit výchozí energetickou bilanci stávajícího stavu budovy školy navýšenou o spotřebu energie na ohřev odpovídajícího množství větracího vzduchu a energii spotřebovanou při provozu větracího systému (pohon ventilátorů).

Viz tabulku č. 13, kde je uvedena spotřeba tepla pro ohřev větracího vzduchu a chod ventilátorů vzduchotechnického systému.

Tabulka č. 13: Potřeba energie pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu budovy č. 1 VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou ve výchozím stavu

	Potřeba tepla na ohřev větracího vzduchu (přirozené větrání)	Spotřeba energie pro chod VZT systému (pohon ventilátorů)
	kWh	kWh
leden	10060	810
únor	7731	704
březen	7072	774
duben	2799	739
květen	1095	810
červen	199	739
červenec	0	0
srpen	0	0
září	1392	704
říjen	3721	810
listopad	6694	774
prosinec	8973	739
Celkem	49735	7603

Výchozí spotřeba tepla na vytápění budovy č. 1 zohledňující jak stávající tepelnou ztrátu prostupem a přirozeným větráním v době provozu školy v místnostech bez navrhovaného VZT systému, tak tepelnou ztrátu větráním v místnostech s navrhovaným VZT systémem a přirozenou intenzitu větrání mimo provoz učeben 0,1 h⁻¹, **je 1161,3 GJ/rok**, což odpovídá 322,6 MWh/rok. **Dále je ve výchozím stavu uvažována elektrická energie potřebná pro chod vzduchotechnického systému 27,37 GJ/rok**, což odpovídá 7,6 MWh/rok.

3.6.1 Výchozí roční energetická bilance vstupující do evidenčního listu EP

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy upravené o potřebu energie na krytí tepelných ztrát větráním a pohon ventilátorů. Ceny energií byly stanoveny dle posledních doložených fakturačních období (2017). Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 14: Výchozí roční energetická bilance předmětu EP vstupující do evidenčního listu EP

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		
		Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1192,8	331,3	647,22
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	1192,8	331,3	647,22
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	1192,8	331,3	647,22
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	62,3	17,3	33,23
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	1161,3	322,6	619,66
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	27,4	7,6	23,96
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	4,1	1,1	3,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

3.6.2 Údaje o vlastních zdrojích energie

V budově se nenacházejí vlastní zdroje energie.

3.6.3 Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí vytápění (SFŽP)

V následující tabulce je upravená roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy. Ceny energií byly stanoveny dle posledních doložených fakturačních období (2017). Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 15: Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí otopné soustavy (SFŽP)

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	986,4	274,0	527,77
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	986,4	274,0	527,77
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	986,4	274,0	527,77
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	53,3	14,8	28,45
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	982,3	272,8	524,12
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,04
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	4,1	1,1	3,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4 Navrhovaná opatření

4.1 Zateplení obálky budovy

Zateplení obálky budovy zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády
2. Výměna vybraných výplní otvorů
3. Zateplení střech

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

- u zateplení ploché střechy s přírážkou na kotvící prvky $Z_{TM-K} = 0,02$
- u kontaktního zateplení fasády s přírážkou na vlhkost a kotvení $Z_{TM} = 0,02$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí ve stávajícím stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí v navrhovaném stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V2)} = 0,04 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

4.1.1 Zateplení fasády

Navrhované opatření představuje zateplení vnějšího obvodového pláště budovy certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem.

Obvodové zdivo zateplit tepelným izolantem, např. **pěnovým polystyrenem EPS 70F tl. 180 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.

Sokl zateplit tepelným izolantem, např. **perimetrickým pěnovým polystyrenem tl. 140 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$.

Stěnu k zemině v suterénu okolo šaten zateplit např. **perimetrickým pěnovým polystyrenem tl. 140 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$.

Zateplené konstrukce obvodových stěn a stěn do nevytápěného prostoru splní doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zateplené konstrukce stěn k zemině splní doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ dle ČSN 73 0540-2 (2011).

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

4.1.2 Výměna výplní otvorů

Návrh počítá s výměnou všech původních oken a sklobetonových výplní za nová okna s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vyměněny budou rovněž vnější dveře za nové plné dveře nebo dveře s izolačním zasklením a součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Rovněž budou vyměněná vjezdová vrata do nevytápěné části 1. PP se součinitelem prostupu tepla $U_v = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nevyměněná zůstane pouze vstupní ocelová dveřní sestava v krčku.

U vyměněných oken a dveří budou splněny doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2 (2011).

4.1.3 Zateplení střech

Obě ploché střechy je navrženo zateplit shora tepelnou izolací z **pěnového polystyrenu EPS 150 S** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ v tloušťce **280 mm**. Po provedení opatření bude konstrukce splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

4.1.4 Předpokládané investiční náklady a přínosy zateplením obálky budovy

Investiční náklady na realizaci zateplení:	8 697,8 tis. Kč s DPH
Úspora energie po realizaci kompletního zateplení:	166,9 MWh/rok
	600,9 GJ/rok
Úspora ročních provozních nákladů:	320,6 tis. Kč/rok

4.2 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

4.2.1 Rekonstrukce otopné soustavy včetně vyregulování

Investor má připravený projekt kompletní rekonstrukce otopné soustavy v budově. V první fázi bude stávající zařízení technické místnosti nahrazeno novým rozdělovačem a sběračem pro rozdělení dodávky tepla do jednotlivých vytápěných objektů. Jednotlivé větve budou řešeny jako samostatně regulované směšované okruhy. Každá větev bude opatřena podružným měřením spotřeby tepla. V další fázi bude kompletně demontována stávající otopná soustava v řešené budově a bude nahrazena novou dvoutrubkovou teplovodní otopnou soustavou s deskovými otopnými tělesy s TRV. Rozvody tepla v nevytápěném suterénu budou opatřeny tepelnou izolací v souladu s vyhl. 193/2007 Sb.

Nová otopná soustava bude v rámci uvedení do provozu hydraulicky vyregulována. Po zateplení budovy je nutné zajistit přenastavení ekvitermních křivek regulace jednotlivých topných okruhů v budově. Termostatické hlavice na tělesech budou nastaveny tak, aby teplota v místnosti odpovídala jejímu účelu.

Rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy bude provedeno v rámci samostatného projektu.

Investiční náklady na realizaci opatření: **2 630,0 tis. Kč s DPH**

Úspora energie po rekonstrukci OS: **14,2 MWh/rok**

51,1 GJ/rok

Úspora ročních provozních nákladů: **27,3 tis. Kč/rok**

4.2.2 Instalace vzduchotechnického systému s rekuperací

Stávající **způsob větrání učeben – přirozené větrání otvíravými okny – není schopné zajistit hygienické požadavky na kvalitu vnitřního prostředí**, zejména maximální přípustnou koncentraci CO₂ v obytných prostorách.

V budově se nachází celkem 14 učeben, z toho 10 tříd pro 30 studentů, 2 třídy pro 32 studentů, 1 třída pro 36 studentů a 1 třída pro 20 studentů.

Pro větrání učeben je navržen **centrální systém nuceného rovnotlakého větrání** se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a **se zpětným získáváním tepla** z odpadního vzduchu. Nucené větrání bude zajištěno pouze v učebnách. Větrání ostatních prostor v budově zůstane stávající. Větrání tříd bylo navrženo tak, aby splňovalo požadavky Metodického pokynu větrání škol (výpočetní pomůcky). Třídy jsou v průběhu školního roku obsazeny cca 8 hodin denně. Ve výpočtu je uvažována regulace výměny vzduchu ve vnitřních prostorech podle koncentrace CO₂ v místnosti.

Pro větrání učeben je navržena centrální vzduchotechnická jednotka, která bude umístěna v nevytápěné suterénu v prostoru bývalé rozvodny tepla. Vzduchotechnická jednotka bude mít objemový průtok **1940 m³/h**, bude vybavena deskovým rekuperačním výměníkem a teplovodním ohříváčem pro dohřev přiváděného vzduchu, který bude napojen na teplo ze SZTE. **Účinnost zpětného získávání tepla** dle EN 308 (suchá účinnost) je **83 %**. Distribuce vzduchu bude provedena čtyřhranným potrubím vedeným pod stropem jednotlivých pater.

Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu bude automatická podle koncentrace CO₂. Koncentrace bude zjišťována pomocí IR čidla.

Tabulka č. 16: *Potřeba tepla pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu tříd po instalaci VZT jednotky se zpětným získáváním tepla*

	Potřeba tepla pro předehřev/dohřev (použito ZZT)	Dohřev otopnou soustavou
	kWh	kWh
leden	1710	0
únor	1314	0
březen	1202	0
duben	608	0
květen	338	0
červen	143	0
červenec	0	0
srpen	0	0
září	351	0
říjen	753	0
listopad	1162	0
prosinec	1525	0
Celkem	9108	0

Instalací systému nuceného větrání dojde k navýšení spotřeby elektrické energie potřebné pro pohon ventilátorů VZT zařízení. Odhad spotřeby elektrické energie na chod větracího systému je uveden v tabulce č. 13. Tato spotřeba elektrické energie je již zahrnuta ve výchozí energetické bilanci.

Pro vyčíslení úspory energie pomocí instalace vzduchotechnických jednotek se zpětným získáváním tepla je uvažován výchozí stav, kdy je zajištěno dostatečné větrání budovy dle příslušných vyhlášek, ovšem s uvažováním přirozeného větrání bez zpětného získávání tepla.

Investiční náklady na instalaci VZT systému se ZZT: **3 842,96 tis. Kč s DPH**

Úspora energie po realizaci VZT systému se ZZT: **40,6 MWh/rok**

146,3 GJ/rok

Úspora ročních nákladů na energie: **78,05 tis. Kč/rok**

Provozní náklady na provádění servisu VZT zařízení: **60 tis. Kč/rok**

4.2.3 Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

Bylo provedeno hodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období. Jako kritická místnost byla zvolena učebna ve 3. NP 3.08, která má největší okenní plochy na jihozápad.

Posouzení bylo provedeno pro kritickou místnost po provedení zateplení budovy a výměny výplní otvorů bez uvažování prvků aktivního stínění. Výsledná teplota v kritické místnosti bez použití stínících prvků činí $T_{ai, \max} = 34,66 \text{ °C}$, přičemž požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011) činí $27,0 \text{ °C}$. **Bez prvků aktivního stínění budova neplní požadavky na tepelnou stabilitu v letním období, proto bylo investorovi doporučeno zahrnout do energeticky úsporného projektu rovněž aktivní stínící prvky v podobě venkovních okenních žaluzií.**

Do návrhu energeticky úsporného projektu byla zahrnuta instalace venkovních žaluzií na okna směřující na jihozápad, jihovýchod a severovýchod. Po zahrnutí venkovních žaluzií vychází teplota v kritické místnosti $T_{ai, \max} = 24,72 \text{ °C}$, a budova plní požadavky na tepelnou stabilitu v letním období.

4.2.4 Zavedení energetického managementu

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

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

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

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

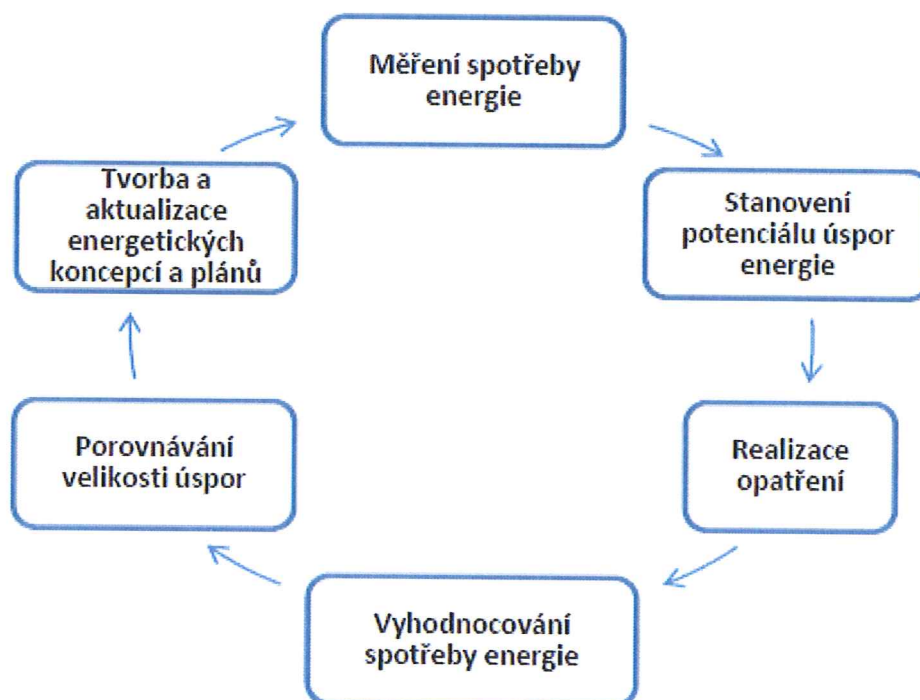
Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny v opatření pro předmětné budovy:

Energetický management budovy

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro předmětnou budovu, z hlediska hospodárnosti a efektivity se ale jeví jako vhodné zahrnout do společného energetického hospodářství více objektů ve správě SOU a SPŠ Rychnov nad Kněžnou.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti** (zateplení, výměna výplní otvorů, zateplení střechy) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie.**

Správně fungující proces managementu je uveden na následujícím schématu.



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

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 17: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	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). 2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. Energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu. 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.
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	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. 2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. 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. 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.

Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem předmětné budovy, dojde k určení konkrétní osoby nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

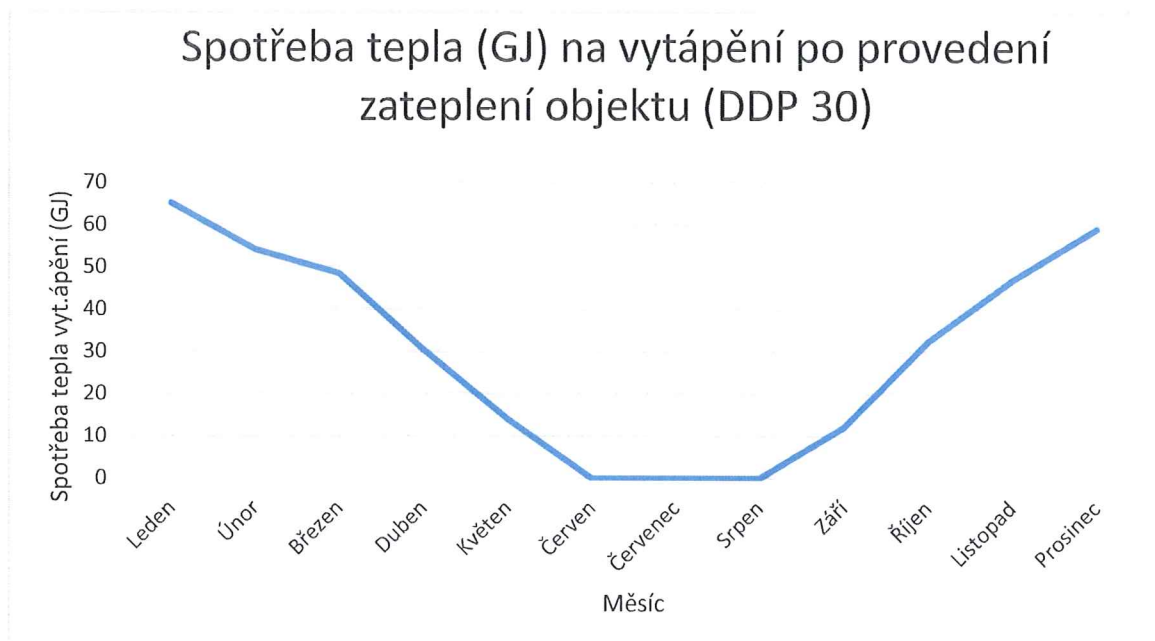
2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech rozvodů tepla, vzduchotechniky, elektrických spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech.

3. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění

V případě budovy č. 1 SOU a SPŠ Rychnov nad Kněžnou se jedná o měsíční odečet spotřeby tepla. V současné době není instalováno podružné měření spotřeby tepla pro jednotlivé objekty. Po provedení rekonstrukce otopné soustavy budou jednotlivé větve opatřeny kalorimetry.

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



Obr. 8: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění v budově

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

Celková roční spotřeba tepla pro vytápění, vypočtena pro dlouhodobý průměr by se v navrhovaném stavu měla pohybovat okolo 363,1 GJ/rok.

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

V současné době není možné měřit spotřebu vody pro objekt č. 1 samostatně. Pro vyhodnocování spotřeby vody v objektu je třeba nejdříve nainstalovat podružný vodoměr na patě objektu. Po instalaci vodoměru je třeba alespoň jeden rok odečítat spotřebu vody alespoň v měsíčních intervalech. Po roce měření je třeba stanovit směrnou hodnotu, s níž bude měřená spotřeba srovnávána.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby vodného je kontrola a oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, a opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby vodného.

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

Objekt č. 1 SOU a SPŠ Rychnov nad Kněžnou nemá samostatné měření spotřeby elektřiny. Instalovaný fakturační elektroměr slouží pro celý areál školy. Pro vyhodnocování spotřeby elektrické energie je třeba nainstalovat podružný elektroměr na patě objektu. Po instalaci elektroměru je třeba alespoň jeden rok odečítat spotřebu elektřiny alespoň v měsíčních intervalech. Po roce měření je třeba stanovit směrnou hodnotu, s níž bude měřená spotřeba srovnávána.

V různých obdobích roku může spotřeba elektrické energie kolísat v závislosti na potřebě umělého osvětlení, vzduchotechniky, chodu cirkulačních čerpadel vytápění atd. Vždy je dané spotřeby nutné porovnat s aktuálním provozem budovy a na základě toho vyhodnocovat, zda nedošlo k významnému překročení.

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

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektu a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 – 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30 %.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20% vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; žárovka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.

- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

8. Proškolení uživatelů budovy (zaměstnanců).

Je nezbytné proškolení uživatelé budovy tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií.

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

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

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

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

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. Osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
- Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. Vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání stand-by režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

Provozní náklady na provádění EM v budově: 18,2 tis. Kč s DPH/rok

Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

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

4.3 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

4.3.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

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

Tabulka č. 18: Průměrný součinitel prostupu tepla objektu po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – NAVRHOVANÝ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	1172,54	W/K
$U_{em,N}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,46	W/(m ² K)
$U_{em,rec}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,41	W/(m ² K)
Klasifikační ukazatel CI	0,88	Vyhovující

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

4.3.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření předmětné budovy splňuje podmínky vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Splnění podmínek vyhlášky je doloženo průkazem energetické náročnosti budovy (PENB), který je součástí příloh tohoto dokumentu.

4.4 Celková energetická bilance

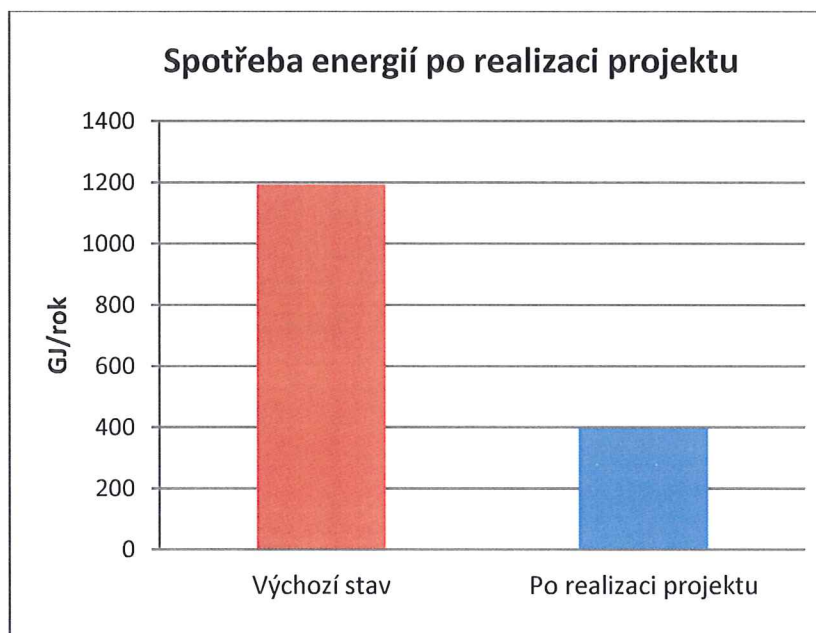
V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

Tabulka č. 19: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1192,8	331,3	647,22	394,6	109,6	221,30
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1192,8	331,3	647,22	394,6	109,6	221,30
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1192,8	331,3	647,22	394,6	109,6	221,30
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	62,3	17,3	33,23	8,3	2,3	4,42
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1161,3	322,6	619,66	363,1	100,9	193,73
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	27,4	7,6	23,96	27,4	7,6	23,96
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	4,1	1,1	3,61	4,1	1,1	3,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).



4.5 Dílčí energetická bilance – zateplení + rekonstrukce vytápění (SFŽP)

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve stávajícím stavu a **po realizaci kompletního zateplení budovy a rekonstrukci otopné soustavy vč. vyregulování.**

Tabulka č. 20: Upravená energetická bilance stávajícího stavu pro potřeby vyčíslení úspory zateplením + rekonstrukcí OS a po realizaci zateplení a rekonstrukce OS (SFŽP)

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Po realizaci projektu		
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	986,4	274,0	527,77	334,5	92,9	179,88
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	986,4	274,0	527,77	334,5	92,9	179,88
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	986,4	274,0	527,77	334,5	92,9	179,88
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	53,3	14,8	28,45	8,3	2,3	4,42
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	982,3	272,8	524,12	330,3	91,7	176,24
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,04	0,0	0,0	0,04
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	4,1	1,1	3,61	4,1	1,1	3,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4.6 Dílčí energetická bilance – VZT se ZZT (SFŽP)

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance spotřeb energie v objektu po kompletním zateplení a rekonstrukci OS upravené o potřebu energie na krytí tepelných ztrát větráním a pohon ventilátorů odpovídající spotřebám energie za hodnocené období přepočteným na průměrné klimatické podmínky a **po instalaci vzduchotechnických jednotek se zpětným získáváním tepla.**

Tabulka č. 21: Upravená energetická bilance kompletně zateplené budovy s rekonstruovanou otopnou soustavou a po instalaci VZT se ZTZ (SFŽP)

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	540,9	150,2	299,34	394,6	109,6	221,30
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	540,9	150,2	299,34	394,6	109,6	221,30
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	540,9	150,2	299,34	394,6	109,6	221,30
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	11,9	3,3	28,39	8,3	2,3	4,42
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	509,3	141,5	271,78	363,1	100,9	193,73
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	27,4	7,6	23,96	27,4	7,6	23,96
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	4,1	1,1	3,61	4,1	1,1	3,61
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku posledního fakturačně doloženého období včetně DPH.

Pozn. 2: Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech tepelné energie (ř. 6) jsou již přičteny ke spotřebě energie na vytápění (ř. 7) a spotřebě energie na přípravu TV (ř. 9).

4.6.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke snížení celkové roční spotřeby energií v budově ve výši **798,2 GJ/rok**, tj. **221,7 MWh/rok**. To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 66,9 %. V energetickém posouzení není uvažována ostatní a technologická spotřeba.

Celkové investiční náklady byly odhadnuty ve výši 15 170,8 tis. Kč vč. DPH a vycházejí z maximálních měrných způsobných výdajů definovaných poskytovatelem dotace, ze zkušenosti s realizací obdobných projektů a z rozpočtu projektu (rekonstrukce OS).

Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 425,9 tis. Kč/rok vč. DPH, s přihlédnutím ke zvýšení provozních výdajům (energetický management, údržba VZT) se jedná o úsporu nákladů 347,8 tis. Kč/rok.

5 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování.

Emisní faktory pro elektrickou energii byly převzaty z vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

Emisní faktory tepla ze SZTE kromě CO₂ byly poskytnuty dodavatelem tepla Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou. Emisní faktor CO₂ pro dodávané teplo byl vypočten na základě údajů o účinnosti výroby a distribuce tepla a spalovaném palivu pro výrobu tepla (hnědé uhlí). Emisní faktor CO₂ pro hnědé uhlí byl převzat z vyhl. č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku.

5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává **elektrická energie a teplo ze SZTE (Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou)**. V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocené budově.

Tabulka č. 22: Emisní koeficienty použitých paliv

Typ paliva/ energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
SZTE - Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou	0,0080	1,3705	0,3020	0,0000	0,0000	134,6908
Elektrická energie	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000

Tabulka č. 23: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů

Energonositel	Výchozí stav	Navrhovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	31,54	31,54
SZTE	1 161,30	363,08
Celkem	1 192,85	394,62

V následujících tabulkách je vyčíslena změna produkce emisí znečišťujících látek po realizaci posuzovaného návrhu z lokálního a globálního hlediska.

Tabulka č. 24: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska

Parametr	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,009330	0,002917	0,006413
PM₁₀	0,007930	0,002479	0,005451
PM_{2,5}	0,005598	0,001750	0,003848
SO₂	1,591509	0,497579	1,093930
NO_x	0,350723	0,109652	0,241071
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
CO₂	156,416838	48,903099	107,514

Tabulka č. 25: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska

Parametr	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,009652	0,003239	0,006413
PM₁₀	0,008204	0,002753	0,005451
PM_{2,5}	0,005791	0,001944	0,003848
SO₂	1,598880	0,504950	1,093930
NO_x	0,355696	0,114626	0,241071
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000022	0,000022	0,000000
CO₂	165,280518	57,766780	107,514

5.1.1 Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze zateplení, rekonstrukce a vyregulování OS

Pro zjištění indikátorů projektu v rámci žádosti OPŽP bylo provedeno vyčíslení úspory emisí CO₂ generované zateplením objektu a rekonstrukcí otopné soustavy vč. vyregulování. V energetickém posouzení není hodnocena ostatní a technologická spotřeba energie.

Tabulka č. 26: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv (bez ostatní a technologické spotřeby)

Energonositel	Stávající stav	Po zateplení, rekonstrukci OS
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	4,17	4,17
SZTE	982,26	330,29
Celkem	986,43	334,46

Tabulka č. 27: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po zateplení a rekonstrukci OS vč. vyregulování z globálního hlediska (bez ostatní a technologické spotřeby)

Parametr	Stávající stav	Po zateplení, rekonstrukci OS	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,007934	0,002696	0,005238
PM ₁₀	0,006744	0,002292	0,004452
PM _{2,5}	0,004760	0,001618	0,003143
SO ₂	1,347109	0,453620	0,893489
NO _x	0,297307	0,100408	0,196899
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000003	0,000003	0,000000
CO ₂	133,473155	45,659160	87,814

Tabulka č.28: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po zateplení a rekonstrukci OS vč. vyregulování (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látka	Stávající stav	Po zateplení, rekonstrukci OS	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	133,473155	45,659160	87,813995	65,8%

5.1.2 Vyhodnocení dílčí úspory emisí – pouze instalace vzduchotechniky se ZTZ

Pro zjištění indikátorů projektu v rámci žádosti OPŽP bylo provedeno vyčíslení úspory emisí CO₂ generované pouze instalací VZT se ZTZ. V energetickém posouzení není uvažována ostatní a technologická spotřeba energie. Výchozím stavem pro vyčíslení tohoto opatření je po zateplení budovy a rekonstrukci otopné soustavy. V energetickém posouzení není hodnocena ostatní a technologická spotřeba energie.

Tabulka č. 29: Rozdělení spotřeby energie dle typu paliv (bez ostatní a technologické spotřeby)

Energonositel	Po zateplení, rekonstrukci OS	Navrhovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	31,54	31,54
SZTE	509,34	363,08
Celkem	540,88	394,62

Tabulka č. 30: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po instalaci VZT z globálního hlediska (bez ostatní a technologické spotřeby)

Parametr	Po zateplení, rekonstrukci OS	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,004414	0,003239	0,001175
PM₁₀	0,003752	0,002753	0,000999
PM_{2,5}	0,002649	0,001944	0,000705
SO₂	0,705391	0,504950	0,200441
NO_x	0,158797	0,114626	0,044171
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000022	0,000022	0,000000
CO₂	77,466523	57,766780	19,700

Tabulka č.31: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po instalaci VZT (bez ostatní a technologické spotřeby)

Znečišťující látka	Po zateplení, rekonstrukci OS	Navrhovaný stav	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO₂	77,466523	57,766780	19,699743	25,4%

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí ze zkušenosti s realizací obdobných projektů
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

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 a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4 %).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posudku je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění vyhl. č. 480/2012 Sb., tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních a 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. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

6.1.2 Výstupní údaje

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tž} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: $Tž$ je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1+r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výpočtové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti
 r diskont
 t hodnocené období (1 až n let)

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

Cash Flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

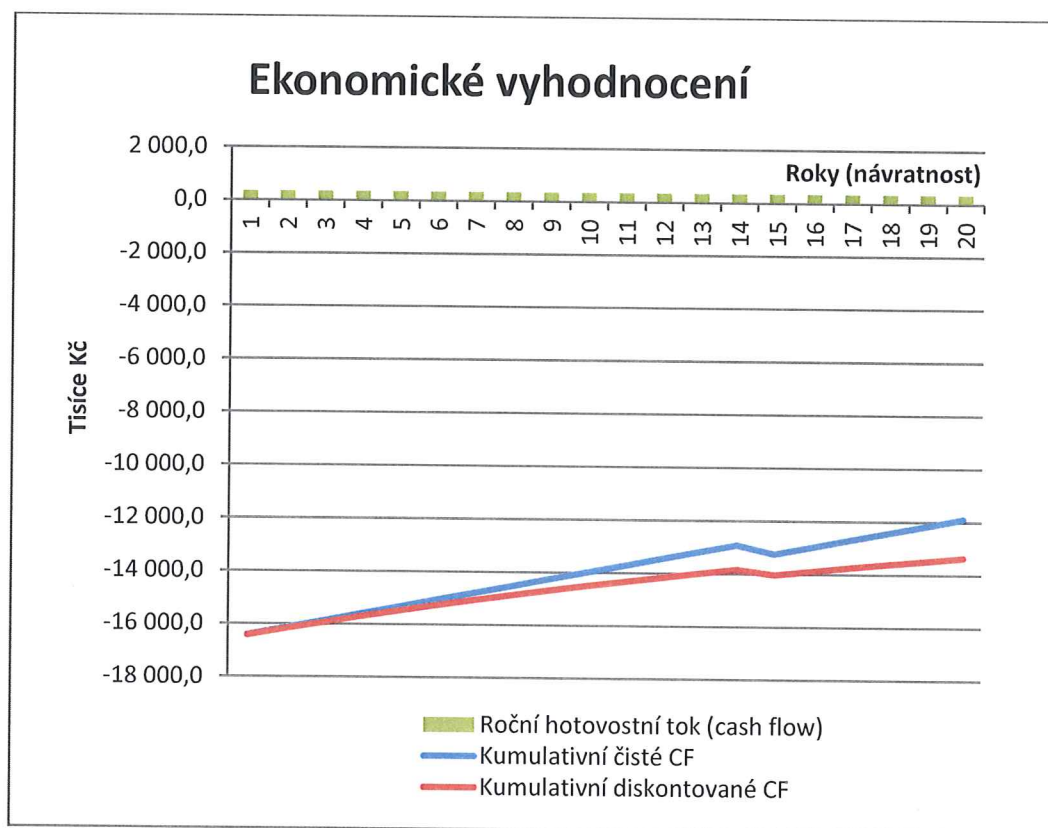
6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH.

Tabulka č. 32: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	347 776
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	16 687 830
z toho:			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	1 517 075
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	15 170 755
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	647 223	299 447
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	647 223,0	221 296,6
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0,0	60 000,0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0,0	0,0
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0,0	18 150,0
náklady na emise a odpad	Kč/rok	0,0	0,0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	4%
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-13 356,68
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-10,0

Pozn.: Investiční výdaje jsou vč. nákladů na přípravu projektu, které byly stanoveny jako 10 % z celkových nákladů. V provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na provádění energetického managementu. Po 15 letech je uvažována reinvestice ve výši 600 tis. Kč na výměnu motorů VZT jednotek.



Jak ukazuje výše uvedená tabulka, čistá současná hodnota NPV i vnitřní výnosové procento IRR posuzovaného návrhu jsou záporné. Z ekonomického hlediska **nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci**. Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

Jak dokazuje níže uvedená tabulka, není aplikace metody EPC pro samostatnou budovu č. 1 SOU a SPŠ Rychnov nad Kněžnou vhodná.

V případě budoucího návrhu realizace komplexních energeticky úsporných opatření týkajících se kompletního zateplení obálky budov, instalace účinnějších zdrojů tepla využívajících OZE, instalace pružněji reagujících systémů regulace, instalace vysoce efektivních osvětlovacích systémů, implementace energetického managementu atd. na větším souboru budov ve správě SOU a SPŠ Rychnov nad Kněžnou se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.

Tabulka č. 33: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená 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.	Kompletní zateplení budovy vč. projektu	9 567 574	166,91	320 623	50,4%	NE
2.	Instalace systému VZT vč. projektu	4 227 256	40,63	18 043	12,3%	ANO
3.	Rekonstrukce OS včetně vyregulování	2 893 000	7,57	0	2,3%	ANO
4.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-18 150	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		16 687 830	215,11	320 516	66,9%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		9 567 574	166,91	320 623	50,4%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		7 120 256	48,20	18 043	14,5%	
Soubor ostatních opatření		0	0,00	-18 150	0,0%	
(1)	Spotřeba energie před realizací navržených opatření			331,35	MWh/rok	
(2)	Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy			164,44	MWh/rok	
(3)	Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu			116,24	MWh/rok	
(4)	Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření			116,24	MWh/rok	
(5)	Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$			29,31	% (min. 15%)	
(6)	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			-	let (max. 8,0)	
(7)	Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			18,04	tis. Kč s DPH	
(8)	Roční náklady na energii objektu před realizací projektu			647,22	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 energii objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

8 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posouzení bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení předmětné budovy. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP)**.

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posudku, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
3. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
4. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posudku (doba provozu budovy, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití, atd.)
5. Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
6. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy vzniklé v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posouzení.

Datum vydání energetického posudku: 10.8.2018



PŘÍLOHY

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou – Objekt č. 1

Vypracovala: Ing. arch. Ivona Černá
Energetický specialista: Ing. Daniela Kreisingerová

Datum vydání: 10.8.2018

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku
- Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011
- Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. 78/2013 Sb.
- Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Zákona č. 406/2000 Sb.
- Příloha č. 7 - Společné stanovisko MŽP a MP

PŘÍLOHA Č. 1: EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Evidenční číslo:

Není generováno na základě dokumentu viz příloha č. 7

1. Část - Identifikační údaje

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

Královéhradecký kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Pivovarské náměstí	1245/2	-
d) obec	e) PSČ	f) e-mail
Hradec Králové	50003	posta@kr-kralovehradecky.cz
		g) telefon
		495 817 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70889546

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
PhDr. Jiří Štěpán - hejtmán	posta@kr-kralovehradecky.cz

5. Předmět energetického posouzení

a) název
VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou - Objekt č. 1

b) adresa nebo umístění
U Stadionu 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

c) popis předmětu EP

Objekt se nachází na parcele č. 811/1 v katastrálním území Rychnov nad Kněžnou [744107]. Půdorys řešené budovy je téměř obdélníkový (41,1 x 15,95 m), se spojovacím krčkem v 1NP. Objekt je využíván jako škola, má 3NP a v části objektu 1PP. Výška objektu je 11,24 m. Hlavní vchod je umístěn v řešeném spojovacím krčku směrem na JV. Ze SV strany na objekt navazuje další spojovací krček, který ale není součástí energetického posouzení. Střecha nad objektem je plochá.

Obvodové stěny budovy jsou zděné z plných či příčně děrovaných cihel tl. 250 – 450 mm. Stropní konstrukce a střecha je z ŽB panelů tl. 250 mm. Střecha nad spojovacím krčkem je také plochá, tvořena dřevěnými nosnými prvky ve spádu. Podlaha na terénu je betonová, bez tepelné izolace. Okna jsou původní dřevěná či ocelová s dvojsklem. Vjezdová vrata, dveře do 1PP a dvojce vstupní dveře na SZ fasádě jsou také původní dřevěná. Hlavní dveře do řešeného spojovacího krčku jsou novější ocelová. Vedlejší dveře do spojovacího krčku (orientace SV) jsou novější plastová.

Budova využívá pro vytápění dodávané teplo ze systému SZTE. V nevytápěné části suterénu budovy se nachází předávací stanice pro celý areál školy. Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem topné vody. V budově není k dispozici teplá voda. Větrání je přirozené s výjimkou některých hygienických zařízení, kde ne nacházejí odtahové ventilátory.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 40 % oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

3. Ekonomická kritéria

-

4. Technická a ostatní kritéria

Příloha č. 1 - Evidenční list

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované §6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy musí být U_{em} , max. $0,9 \times U_{em,R}$.

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů) musí splňovat požadavky dle ČEN 70540-2:2011 a vyhl. 78/2013 Sb. Měněná okna musí splňovat $0,8 \times U_{rec}$, měněné dveře musí plnit minimálně U_{rec} .

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 CO_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

3. Část - Popis původního stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Budova slouží jako střední a vyšší odborná škola. Jsou zde umístěny učebny, ředitelna, sborovna, kabinety, šatny, archiv a hygienické i technické zázemí. Budova je využívána ve všední dny během školního roku. Přesný počet žáků v budově nelze vzhledem k fluktuaci žáků mezi jednotlivými pavilony stanovit. Učebny v budově mají maximální kapacitu 420 studentů.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal.výkon elektrický	-	MW
instal.výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech <i>*přičteny již k jednotlivým spotřebám</i>	-	MW	14,81	MWh/r	SZTE
Vytápění	0,164	MW	272,85	MWh/r	SZTE
Chlazení	0,000	MW	0,00	MWh/r	-
Příprava TV	0,008	MW	0,00	MWh/r	-
Větrání	0,000	MW	0,012	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,00	MWh/r	-
Osvětlení	0,029	MW	1,15	MWh/r	EE

Příloha č. 1 - Evidenční list

Technologie	0,000	MW	0,00	MWh/r	-
Celkem	0,200	MW	274,01	MWh/r	SZTE, EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický

Doporučená řešení zahrnuje:

- Zateplení obálky budovy (opatření č. 1)
- Instalace systému nuceného větrání (opatření č. 2)
- Rekonstrukce otopné soustavy včetně vyregulování (opatření č. 3)
- Zavedení energetického managementu (opatření č. 4)
- Opatření proti letnímu přehřívání (opatření č. 5)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeby a náklady na energii - celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	331,35	MWh/r	109,62	MWh/r	221,73	MWh/r
Náklady	647,2	tis. Kč/r	221,3	tis. Kč/r	425,9	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	322,58	MWh/r	100,85	MWh/r	221,73	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	7,62	MWh/r	7,62	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	1,15	MWh/r	1,15	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	8,76	MWh/r	8,76	MWh/r	0,00	MWh/r
SZTE	322,58	MWh/r	100,85	MWh/r	221,73	MWh/r
ZP	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
LTO / TTO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
OZE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

Náklady při distribuce energie

OZE

0%

Rozvody tepla

0%

Příloha č. 1 - Evidenční list

KVET	0%	Ostatní	0%
Ostatní	0%		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	57,3%	Technologie	0,0%
Budovy - technické systémy	42,7%	Ostatní	0,0%

5. Ekonomické hodnocení

dobu hodnocení	20	roků	diskontní míra	4%	%
NPV	-13 356,7	tis. Kč	investiční náklady	16 687,8	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	347,8	tis. Kč / r
IRR	-10,0	%	NPV	-13 356,7	tis. Kč
rok realizace	2019				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,009652	0,003239	0,006413
PM ₁₀	0,008204	0,002753	0,005451
PM _{2,5}	0,005791	0,001944	0,003848
SO ₂	1,598880	0,504950	1,093930
NO _x	0,355696	0,114626	0,241071
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000022	0,000022	0,000000
CO ₂	165,280518	57,766780	107,513739

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 40 % oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

Vypočtená procentuální úspora energie pouze zateplením a výměnou zdroje tepla (bez započtení energie na ostatní a technologické procesy) je 66,1%

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu (bez započtení úspor VZT). Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

Vypočtená procentuální úspora emisí CO₂ činí 65,8%.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované §6 odst. 2 vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Ano, plní.

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů) musí splňovat požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011. Měněná okna musí splňovat 0,8 x U_{rec}, měněné dveře musí plnit minimálně U_{rec}. Ano, plní.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy musí být U_{em}, max. 0,9 x U_{em,R}. Ano, plní.

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, plní.

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, plní.

Příloha č. 1 - Evidenční list

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Daniela Kreisingerová

Titul

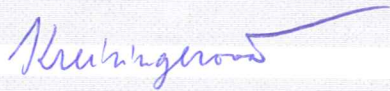
Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů

3. Datum vydání oprávnění

7.11.2016

4. Podpis



5. Datum

10.8.2018

PŘÍLOHA Č. 2: SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu.
Soubor podmínek **b)** není uveden

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, nejsou**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Ano, nejsou**
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. 750 hod./rok. **Irelevantní**

9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká 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. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **Irelevantní**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým

se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **Irelevantní**

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

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

20.V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti 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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **Irelevantní**

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

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

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

- 26.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**
- 27.V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) 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 (u relevantních budov a místností) 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. 3: INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

1) Zateplení objektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, Objekt 1 - zateplení		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	133,473
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	45,659
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	87,814
Snížení emisí skleníkových plynů	%	65,79
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	986,43
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	334,46
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	651,967
Snížení spotřeby energie	%	66,09
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 006,6
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	368,2
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	714,6
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	119,6
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,46
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,41
Energeticky vztahná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2018,1
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00

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	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	0,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0,00
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	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-13 356,678
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	221,730
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	221,730
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

2) Instalace VZT zařízení se ZZT

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou, Objekt 1 - vzduchotechnika		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	77,467
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	57,767
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	19,700
Snížení emisí skleníkových plynů	%	25,43
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	540,88
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	394,62
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	146,259
Snížení spotřeby energie	%	27,04
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,46
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,41
Energeticky vztázná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2018,1
Typ objektu / budovy	-	Budova pro vzdělání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	-
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	7 940,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	83,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0,00
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	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-13 356,678
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	221,730
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	221,730
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

PŘÍLOHA Č. 4: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou		
Místo:	Rychnov nad Kněžnou	Zadavatel:	
Zpracovatel:	Energy Benefit Centre		
Zakázka:	VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou	Archiv:	OPŽP 2018
Projektant:	Energy Benefit Centre	Datum:	10.8.2018

VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou – budova č. 1

u Stadionu 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

Plocha systémové hranice zóny	A	2 878,3 m ²
Objem zóny	V	7 084,7 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,41 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

		stávající stav	nový stav
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy			
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,47	0,46 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,47	0,46 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,47	0,46 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,35	0,35 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	3 844,35	1 172,54 W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	1,34	0,41 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,85	0,88

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

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

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		959,86	288,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		31,66	53,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		351,04	526,6
R01	E	1,000	0,24	0,16		714,58	171,5
S09	zemina	0,598	0,45	0,30	0,27	14,81	4,0
S08	zemina	0,593	0,45	0,30	0,27	11,02	2,9
S05	zemina	0,627	0,45	0,30	0,28	35,78	10,1
S01	zemina	0,607	0,45	0,30	0,27	12,24	3,3
F03	zemina	0,462	0,45	0,30	0,21	117,87	24,5
F01	zemina	0,524	0,45	0,30	0,24	327,29	77,2
F02	zóna 2	0,718	0,60	0,40	0,43	119,64	51,6
F04	zóna 2	0,718	0,60	0,40	0,43	182,54	78,7
celkem						2 878,33	1 292,20

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,47	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,47	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	0,47	W/(m².K)

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		959,86	288,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		31,66	53,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		351,04	526,6
R01	E	1,000	0,24	0,16		714,58	171,5
S09	zemina	0,598	0,45	0,30	0,27	14,81	4,0
S01	zemina	0,607	0,45	0,30	0,27	12,24	3,3
S08	zemina	0,593	0,45	0,30	0,27	11,02	2,9
S05	zemina	0,627	0,45	0,30	0,28	35,78	10,1
F03	zemina	0,462	0,45	0,30	0,21	117,87	24,5
F01	zemina	0,524	0,45	0,30	0,24	327,29	77,2
F02	zóna 2	0,640	0,60	0,40	0,38	119,64	46,0
F04	zóna 2	0,640	0,60	0,40	0,38	182,54	70,1

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
celkem						2 878,33	1 278,08

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,46	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

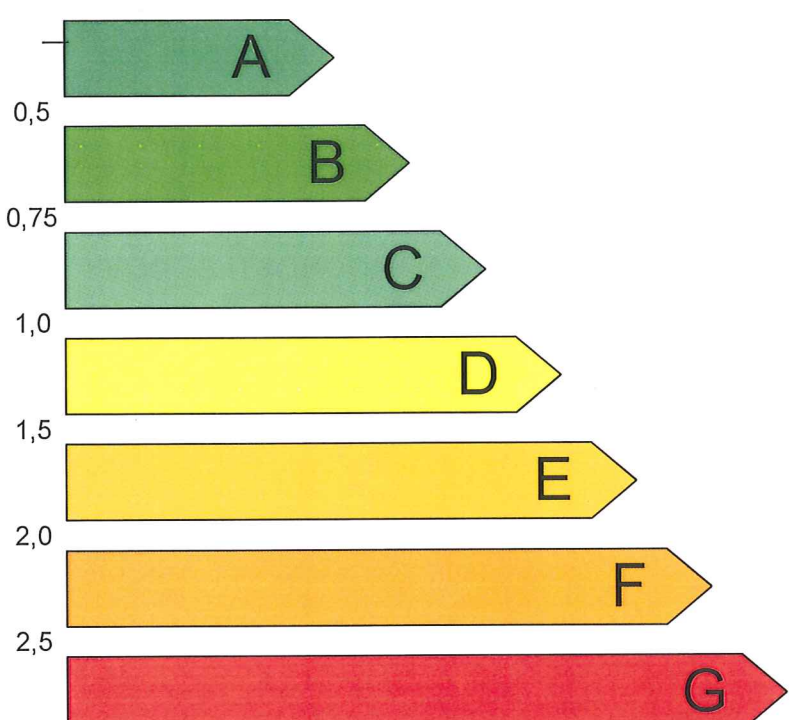
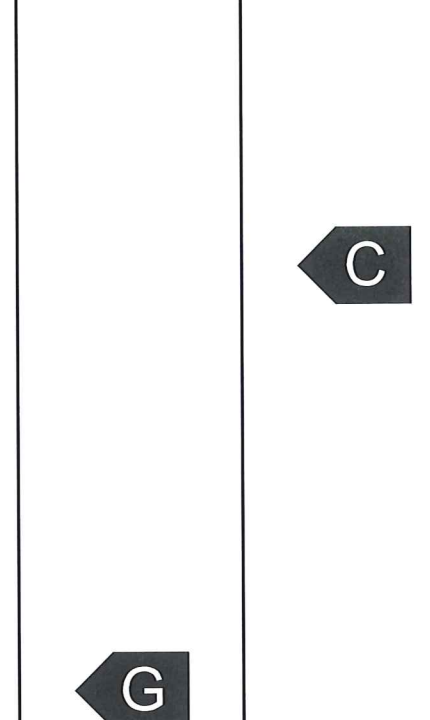
	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S01	zemina	0,607	0,45	0,30	0,27	12,24	3,3
S03	E	1,000	0,30	0,25		146,60	44,0
W05	E	1,000	1,50	1,20		6,30	9,5
W03	E	1,000	1,50	1,20		26,46	39,7
W12	E	1,000	1,50	1,20		0,54	0,8
S03	E	1,000	0,30	0,25		186,29	55,9
W06	E	1,000	1,50	1,20		4,44	6,7
W07	E	1,000	1,50	1,20		3,77	5,7
W11	E	1,000	1,50	1,20		0,48	0,7
W05	E	1,000	1,50	1,20		12,60	18,9
S03	E	1,000	0,30	0,25		156,23	46,9
W12	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
W03	E	1,000	1,50	1,20		22,05	33,1
S03	E	1,000	0,30	0,25		4,93	1,5
S04	E	1,000	0,30	0,25		10,66	3,2
W16	E	1,000	1,50	1,20		1,48	2,2
S04	E	1,000	0,30	0,25		9,11	2,7
S04	E	1,000	0,30	0,25		2,18	0,7
S05	zemina	0,627	0,45	0,30	0,28	35,78	10,1
S06	E	1,000	0,30	0,25		259,42	77,8
W04	E	1,000	1,50	1,20		14,40	21,6
W02	E	1,000	1,50	1,20		176,40	264,6
D06	E	1,000	1,70	1,20		14,52	24,7
S06	E	1,000	0,30	0,25		8,20	2,5
W06	E	1,000	1,50	1,20		2,22	3,3
D04	E	1,000	1,70	1,20		2,02	3,4
S06	E	1,000	0,30	0,25		170,83	51,2
W01	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
W15	E	1,000	1,50	1,20		5,28	7,9
D02	E	1,000	1,70	1,20		15,12	25,7
W08	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W10	E	1,000	1,50	1,20		10,53	15,8
W02	E	1,000	1,50	1,20		50,40	75,6
S07	E	1,000	0,30	0,25		5,41	1,6
W14	E	1,000	1,50	1,20		1,81	2,7
S08	zemina	0,593	0,45	0,30	0,27	11,02	2,9
S09	zemina	0,598	0,45	0,30	0,27	14,81	4,0

	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
R01	E	1,000	0,24	0,16		593,52	142,4
R02	E	1,000	0,24	0,16		121,06	29,1
F01	zemina	0,524	0,45	0,30	0,24	327,29	77,2
F02	zóna 2	0,718	0,60	0,40	0,43	119,64	51,6
F03	zemina	0,462	0,45	0,30	0,21	117,87	24,5
F04	zóna 2	0,718	0,60	0,40	0,43	182,54	78,7
celkem						2 878,33	1 292,20

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S01	0,45		Z	0,495	1,638	0,810	12,2	9,9	0,495	1,638	0,810	12,2	9,9
S03	0,30	SV	E	1,000	1,469		146,6	215,3	1,000	0,209		146,6	30,7
W05	1,50	SV	E	1,000	2,500		6,3	15,8	1,000	0,900		6,3	5,7
W03	1,50	SV	E	1,000	2,500		26,5	66,2	1,000	0,900		26,5	23,8
W12	1,50	SV	E	1,000	2,500		0,5	1,4	1,000	0,900		0,5	0,5
S03	0,30	SZ	E	1,000	1,469		186,3	273,6	1,000	0,209		186,3	39,0
W06	1,50	SZ	E	1,000	2,500		4,4	11,1	1,000	0,900		4,4	4,0
W07	1,50	SZ	E	1,000	3,500		3,8	13,2	1,000	0,900		3,8	3,4
W11	1,50	SZ	E	1,000	2,500		0,5	1,2	1,000	0,900		0,5	0,4
W05	1,50	SZ	E	1,000	2,500		12,6	31,5	1,000	0,900		12,6	11,3
S03	0,30	JZ	E	1,000	1,469		156,2	229,4	1,000	0,209		156,2	32,7
W12	1,50	JZ	E	1,000	2,500		4,3	10,8	1,000	0,900		4,3	3,9
W03	1,50	JZ	E	1,000	2,500		22,1	55,1	1,000	0,900		22,1	19,8
S03	0,30	JV	E	1,000	1,469		4,9	7,2	1,000	0,209		4,9	1,0
S04	0,30	SV	E	1,000	1,485		10,7	15,8	1,000	0,229		10,7	2,4
W16	1,50	SV	E	1,000	2,500		1,5	3,7	1,000	0,900		1,5	1,3
S04	0,30	SZ	E	1,000	1,485		9,1	13,5	1,000	0,229		9,1	2,1
S04	0,30	JZ	E	1,000	1,485		2,2	3,2	1,000	0,229		2,2	0,5
S05	0,45		Z	0,477	1,210	0,577	35,8	20,6	0,708	0,222	0,157	35,8	5,6
S06	0,30	JV	E	1,000	1,409		259,4	365,4	1,000	0,208		259,4	54,0
W04	1,50	JV	E	1,000	2,500		14,4	36,0	1,000	0,900		14,4	13,0
W02	1,50	JV	E	1,000	2,500		176,4	441,0	1,000	0,900		176,4	158,8
D06	1,70	JV	E	1,000	2,000		14,5	29,0	1,000	2,000		14,5	29,0
S06	0,30	SV	E	1,000	1,409		8,2	11,6	1,000	0,208		8,2	1,7
W06	1,50	SV	E	1,000	2,500		2,2	5,5	1,000	0,900		2,2	2,0
D04	1,70	SV	E	1,000	2,000		2,0	4,0	1,000	1,200		2,0	2,4
S06	0,30	SZ	E	1,000	1,409		170,8	240,6	1,000	0,208		170,8	35,6
W01	1,50	SZ	E	1,000	2,500		5,8	14,4	1,000	0,900		5,8	5,2
W15	1,50	SZ	E	1,000	2,500		5,3	13,2	1,000	0,900		5,3	4,8
D02	1,70	SZ	E	1,000	3,000		15,1	45,4	1,000	1,200		15,1	18,1
W08	1,50	SZ	E	1,000	2,500		1,8	4,5	1,000	0,900		1,8	1,6
W10	1,50	SZ	E	1,000	2,500		10,5	26,3	1,000	0,900		10,5	9,5
W02	1,50	SZ	E	1,000	2,500		50,4	126,0	1,000	0,900		50,4	45,4
S07	0,30	JV	E	1,000	1,409		5,4	7,6	1,000	0,227		5,4	1,2
W14	1,50	JV	E	1,000	2,500		1,8	4,5	1,000	0,900		1,8	1,6
S08	0,45		Z	0,441	1,356	0,598	11,0	6,6	0,704	0,226	0,159	11,0	1,8

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U	U _{ekv}	AR	H	b	U	U _{ekv}	AR	H
					W/(m ² .K)		m ²	W/K		W/(m ² .K)		m ²	W/K
S09	0,45		Z	0,431	1,356	0,585	14,8	8,7	0,431	1,356	0,585	14,8	8,7
R01	0,24	H	E	1,000	0,800		593,5	474,8	1,000	0,128		593,5	75,7
R02	0,24	H	E	1,000	1,984		121,1	240,1	1,000	0,139		121,1	16,8
F01	0,45		Z	0,117	4,153	0,486	327,3	159,1	0,117	4,153	0,486	327,3	159,1
F02	0,60		zóna 2	0,459	1,800	0,827	119,6	99,0	0,474	0,244	0,116	119,6	13,8
F03	0,45		Z	0,089	4,153	0,370	117,9	43,6	0,089	4,153	0,370	117,9	43,6
F04	0,60		zóna 2	0,459	1,800	0,827	182,5	151,0	0,474	1,800	0,854	182,5	155,9
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		2 878,3	287,8	1,00	0,040		2 878,3	115,1
suma							2 878,3	3 844,4				2 878,3	1 172,5

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Budova pro vzdělávání Posuzovaná část: Objekt č. 1 Adresa budovy: U Stadionu 1166, Rychnov nad Kněžnou				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1842.4 \text{ m}^2$				stávající stav	nový stav	
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE				2,85	0,88	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				1,34	0,41	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,47	0,46	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,46	0,70	0,93	1,16
Platnost štítku do : 8/2028			Datum: 10.8.2018			
			Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová			

**PŘÍLOHA Č. 5: PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
DLE VYHL. Č. 78/2013 SB.**

PROTOKOL PRŮKAZU

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☒ Větší změna dokončené budovy	☐ Žádost o poskytnutí dotace
☒ Jiný účel zpracování : Příloha žádosti o dotaci z OPŽP – PO 5, SC 5.1 – 100. výzva	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	U Stadionu 1166 516 01 Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území :	Rychnov nad Kněžnou (744107)
Parcelní číslo :	811/1
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	1967
Vlastník nebo stavebník :	Královéhradecký kraj
Adresa :	Pivovarské náměstí 1245/2 500 03 Hradec Králové
IČ :	70889546
Telefon :	495817111
email :	-

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☐ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☒ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy :		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 084,7
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 878,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,406
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	2 018,2

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

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla HT,j
		Vypočtená Hodnota U _j	e1.UN,20	Referenční hodnota UN,20/U _{rec,20}			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
S01	12,2	1,64	0,45	0,45 / 0,30	-	0,49	9,9
S04	22,0	0,23	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	5,0
W16	1,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,3
S05	35,8	0,22	0,45	0,45 / 0,30	-	0,71	5,6
S07	5,4	0,23	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	1,2
W14	1,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,6
S08	11,0	0,23	0,45	0,45 / 0,30	-	0,70	1,8
S09	14,8	1,36	0,45	0,45 / 0,30	-	0,43	8,7
F03	117,9	4,15	0,45	0,45 / 0,30	-	0,09	43,6
S03	494,0	0,21	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	103,4
W05	6,3	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,7
W05	12,6	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	11,3
S06	438,4	0,21	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	91,3
W04	14,4	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	13,0
W02	176,4	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	158,8
W02	50,4	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	45,4
R01	593,5	0,13	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	75,7
F01	327,3	4,15	0,45	0,45 / 0,30	-	0,12	159,1
F02	45,4	0,24	0,60	0,60 / 0,40	-	0,76	8,4
F02	5,8	0,24	0,60	0,60 / 0,40	-	0,73	1,0
F02	68,5	0,24	0,60	0,60 / 0,40	-	1,00	16,7
F04	44,1	1,80	0,60	0,60 / 0,40	-	0,76	60,7
F04	59,9	1,80	0,60	0,60 / 0,40	-	0,73	78,5
F04	78,5	1,80	0,60	0,60 / 0,40	-	1,00	141,4

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}
		Vypočtená Hodnota U _j	e1.UN,20	Referenční hodnota UN,20/U _{rec,20}			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
W03	22,1	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	19,8
W03	26,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	23,8
W12	4,3	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	3,9
W12	0,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,5
W06	4,4	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	4,0
W06	2,2	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,0
W07	3,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	3,4
W11	0,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,4
D04	2,0	1,20	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	2,4
W01	5,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,2
W15	5,3	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	4,8
D02	15,1	1,20	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	18,1
W08	1,8	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,6
W10	10,5	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	9,5
D06	14,5	2,00	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	29,0
R02	121,1	0,14	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	16,8
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	2 878,3	0,040	-	-	-	1,00	115,1
Celkem	2 878,3	-	-	-	-	-	1 309,5

Poznámka

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - šatny	20,0	291,1	0,28
Zóna 3 - kabinety	20,0	1 115,6	0,55
Zóna 4 - učebny	20,0	3 396,9	0,52
Zóna 5 - komunikace, ostatní	20,0	2 281,1	0,45

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
Celá budova	0,455	0,493	ANO

Poznámka

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

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Ergonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Celá budova	SZTE	CZT do 50% OZE	100,0	154,0*	-	87,0	88,0

* uvedena tepelná ztráta stávajícího stavu budovy

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo COP _{H,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Celá budova	SZTE	-	80,0	-

Poznámka

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

b.3) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{Pahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m ³ /hod]	[W·s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Učebny	Nucený rovnotlaký	EE	45,0	0,0	100%	4400	7940	2x997,3
Hygienické zázemí	Nucený podtlakový	EE	0,0	0,0	100%	60	200	1071,4
Ostatní části budovy	Přirozené větrání	-	-	-	100%	-	-	-

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody Q _{W,st}	Systém přípravy TV v budově
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Celá budova	V budově není TV	-	-	-	-	-	-	-

b.6) osvětlení

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny PL,lx
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Budova celkem	Zářivková a žárovková svítidla	100,0	28,6	8,875

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

Hodnocená budova zóna	Vytápění EPH	Chlazení EPC	Nucené větrání EPF		Příprava teplé vody EPW	Osvětlení EPL	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1 - šatny	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐
Zóna 3 - kabinety	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐
Zóna 4 - učebny	☒	☐	☒		☐	☒	☐	☐
Zóna 5 - komunikace, ostatní	☒	☐	☒		☐	☒	☐	☐

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

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

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	105 779	225 151	1 627	226 778	112,4
	Hodnocená	82 648	109 043	598	109 641	54,3
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční	0	0	16 106	16 106	8,0
	Hodnocená	0	0	4 958	4 958	2,5
Úprava vzduchu	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Osvětlení	Referenční	46 248	46 248	0	46 248	22,9
	Hodnocená	46 199	46 199	0	46 199	22,9

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EPCHP - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka Mimo budovu	-	-	-	-	-
Kogenerační jednotka EPCHP - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka Mimo budovu	-	-	-	-	-
Fotovoltaické panely EPPV - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka Mimo budovu	-	-	-	-	-
Solární termické systémy QH,sc,sys - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka Mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka Mimo budovu	-	-	-	-	-

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

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	51 755	3,2	3,0	165 615	155 264
CZT do 50% OZE	109 043	1,1	1,0	119 947	109 043
Celkem	160 797	x	x	285 562	264 306

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	289 172,0	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		160 797,4		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	143,3		
(9)	Hodnocená budova		79,7		

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

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	426 537,6	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		264 306,5		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	211,3		
(13)	Hodnocená budova		131,0		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	285 561,7
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	21 255,2
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	7,4

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Již napojeno	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Již napojeno	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Již napojeno	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Jako systém dodávky energie z OZE se nabízí instalace fotovoltaických panelů pro výrobu elektřiny na plochu střechu budovy. Prostá doba návratnosti opatření je ovšem delší než životnost zařízení. (OZE) Vzhledem k charakteru spotřeby odpadního tepla není objekt vhodný pro instalaci systému KVET. (KVET) Budova je v současné době napojena na systém zásobování tepelnou energií dodavatele Tepelné hospodářství Rychnov nad Kněžnou. (SZTE) Jako alternativní způsob vytápění objektu se nabízí instalace kaskády plynových tepelných čerpadel typu vzduch – voda. Tepelná čerpadla by byla umístěna na ploché střeše objektu. V případě zbudování vlastního zdroje tepla by bylo třeba odpojit objekt od systému SZTE. Instalace tepelných čerpadel je dále podmíněna kladným výsledkem hlukové studie (budova se nachází v blízkosti obytné zástavby). Instalace tepelných čerpadel však má dlouhou dobu návratnosti a z ekonomického hlediska je tedy nerealizovatelná. (TČ)			
Datum vypracování analýzy	10.8.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. arch. Ivona Černá, Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

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

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	0	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění (snížení vnitř. tepelných zisků díky účinnějšímu osvětlení)	x	x	x
chlazení	0	0	0
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
Osvětlení (nová svítidla s LED zdroji)	x	x	x
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	0	0	0
<u>Ostatní</u>	0	0	0
<u>Celkem</u>	150,279	10 518,2	41 546,5

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ano (osvětlení)	Ano	Ne
Funkční vhodnost	Ano	Ano (osvětlení)	Ano	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ano (osvětlení)	Ano	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Tento PENB je zpracován pro větší změnu dokončené budovy, která spočívá v komplexním zateplení objektu s výjimkou podlahy na zemině a části podlahy nad suterénem, která nejde zateplit z technických důvodů. Součástí připravovaného projektu je rovněž kompletní rekonstrukce otopné soustavy v budově včetně rekonstrukce technické místnosti s rozdělovači vytápění. Pro větrání tříd je navržen centrální systém nuceného rotnotlakého větrání se zpětným získáváním tepla. Všechny zateplované/vyměňované konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly min. doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Další přitěplování konstrukcí je z ekonomického hlediska nenávratné. (Stavební prvky a konstrukce). V projektu se počítá s kompletní rekonstrukcí otopné soustavy v budově včetně zařízení technické místnosti. Nový bude rovněž systém regulace otopné soustavy a soustava bude vyregulována. Nad rámec větší změny dokončené budovy doporučujeme rekonstrukci osvětlení v budově - instalaci nových svítidel s LED zdroji. V hygienických zázemích a na chodbách se doporučuje instalace čidel pohybu. (TZB) Doporučuje se zavést a uplatňovat energetický management. (Obsluha a provoz systémů budovy) Při obměně zastaralých elektrických spotřebičů se doporučuje zohlednit ve výběrových kritériích, do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie. Zde se však jedná o průběžnou obnovu, nikoli o doporučení jednorázové výměny velkého množství spotřebičů. Proto vliv opatření není zahrnut v doporučení tohoto PENB. (Ostatní)			
Datum vypracování doporučených opatření	10.8.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. arch. Ivona Černá, Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Daniela Kreisingerová
Číslo oprávnění MPO	1660
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	168483.0
----------------------	----------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	10.8.2018
---------------------------	-----------

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **U Stadionu 1166**

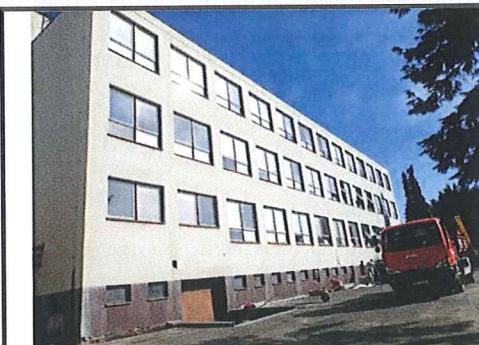
PSČ, místo: **513 01 Rychnov nad Kněžnou**

Typ budovy: **Vzdělávací zařízení**

Plocha obálky budovy: **2878,31 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,41 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **2018,17 m²**

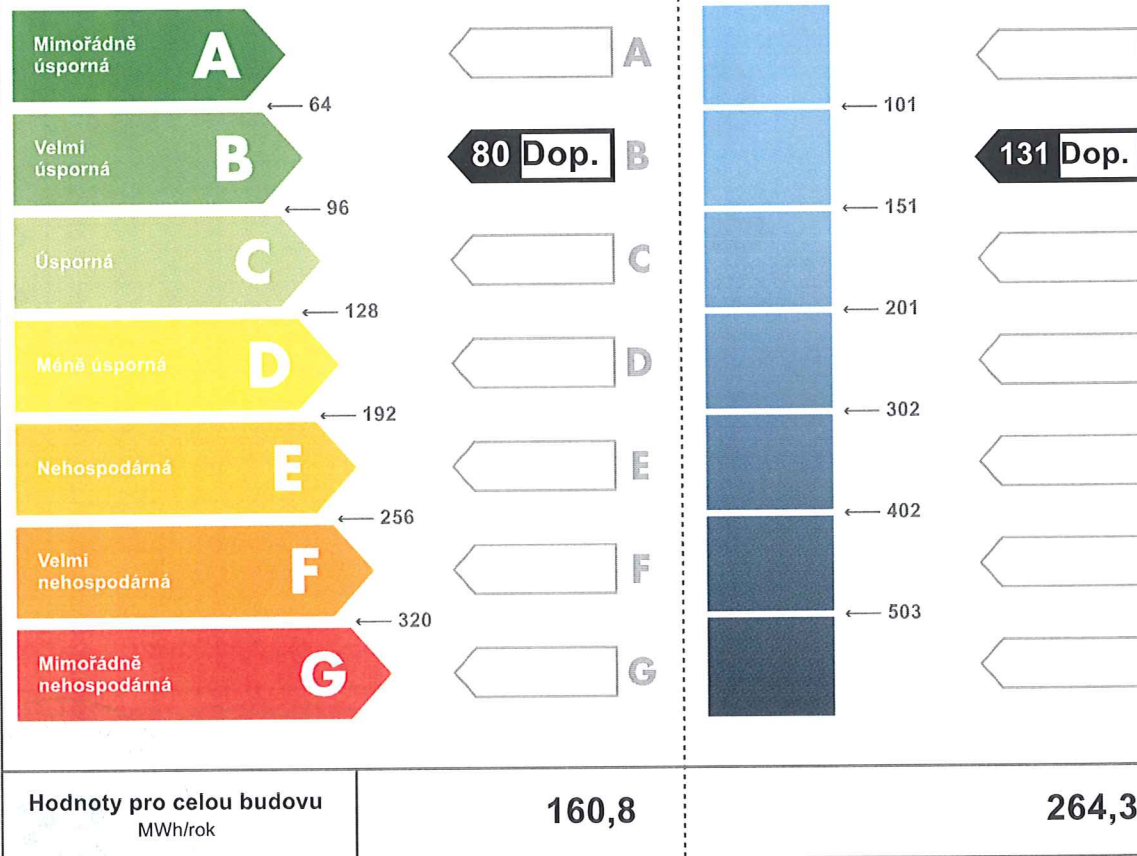


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)

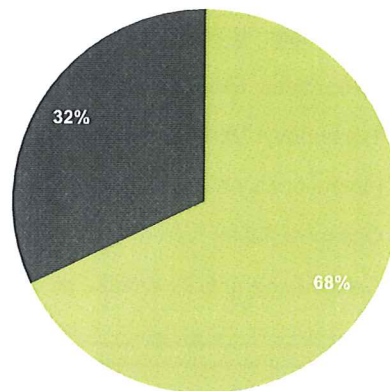


DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	☐	
Okna a dveře:	☐	
Střechu:	☐	
Podlahu:	☐	
Vytápění:	☐	
Chlazení / klimatizaci:	☐	
Větrání:	☐	
Přípravu teplé vody:	☐	
Osvětlení:	☒	
Jiné:	☐	

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ CZT do 50% OZE - 109,0
■ Elektřina ze sítě - 51,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)
Mimořádně úsporná							
A				2 Dop.			
B		54 Dop.					Dop.
C							23
D	0,45 Dop.						
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		109,6		5,0			46,2

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Kontakt: daniela.kreisingerova@energy-benefit.cz

Osvědčení č.: 1660

Vyhotoveno dne: 10.8.2018

Podpis:



**PŘÍLOHA Č. 6: KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10b ZÁKONA Č.
406/2000 SB.**



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 26. října 2016

č. j.: MPO 34392/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: paní Ing.Bc. Daniela Kreisingerová, bytem Kapitána Stránského 989/16, 19800 Praha 9, narozená dne 10. 11. 1985 (dále jen „žadatelka“) 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. 1660 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Žadatelka předložila žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázala ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byla žadatelka pozvána 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 žadatelka dosáhla podle § 2 odst. 6 písm. b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona žadatelka úspěšně absolvovala odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 11. 10. 2016, čímž splnila 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. Lenka Kovačovská, Ph.D.
náměstkyně ministra



**PŘÍLOHA Č. 7: KOPIE SPOLEČNÉHO STANOVISKA ODBORU
ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA
PRŮMYSLU A OBCHODU**

SPOLEČNÉ STANOVISKO

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

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

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

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

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

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

V Praze dne . listopadu 2016



Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinností a úspor
MPO



Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.
ředitel energetiky a klimatu MŽP