



Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: Posouzení proveditelnosti projektu snižování energetické náročnosti budovy
zateplením obálky budovy včetně výměny výplní otvorů

Místo objektu: Budova Gymnázia Dobruška, Pulická 779, Dobruška, okres Hradec Králové

Katastrální území: Dobruška 627496

Č. parc. : 1296/1

Zpracoval:	Energetický specialista č. 232 MPO ČR, Ing. Jaroslav Štěchovský
------------	---

Datum zpracování:	Březen 2016	Evidenční číslo EP	16/2015
-------------------	-------------	--------------------	---------

Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku	3
2. Identifikační údaje	3
3. Podklady pro zpracování energetického posudku.....	4
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	4
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav	12
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	17
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu (např.)	19
4. Navrhovaná opatření.....	21
4.1 Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu.....	21
4.2 Popis systémů TZB - navrhovaný stav.....	22
4.3 Celková energetická bilance	23
5. Ekologické vyhodnocení.....	24
6. Ekonomické vyhodnocení	25
7. Management hospodaření s energiemi.....	27
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	28
9. Závěr	30
Evidenční list energetického posudku.....	31
Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	39
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	42
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) - samostatně	
Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy - samostatně	
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb - samostatně	
Příloha č. 6 - Situační plán - samostatně	

1. Účel zpracování energetického posudku

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

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

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

2. Identifikační údaje

Objednatel: Gymnázium Dobruška, Pulická 779, 518 01 Dobruška,
příspěvková organizace, IČ: 60884762
Statutární zástupce: Mgr. Lenka Hubáčková, ředitelka, tel. 732 369 332,
e-mail: gymred@gympldka.cz

Vlastník: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, PSČ 500 03 Hradec Králové
IČ: 70889546, Veronika Janderová, tel. 702 296 512

Předmět energetického posudku: Budova Gymnázia Dobruška, Pulická 779,
PSČ 518 01 Dobruška

Místo stavby: Dobruška, Pulická 779

Typ objektu: Školní budova s příslušenstvím

Zhotovitel: Ing. Jaroslav Štěchovský, energetický specialista č. 232 MPO ČR (4. 1. 2005),
K Sokolovně 427, 503 41 Hradec Králové 7
Tel. 732 357 149, e-mail: stechovsky@audit-energie.cz
IČ 71225897

Datum: Březen 2016

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

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

- Původní projektová dokumentace:
K dispozici byla neúplná původní stavební dokumentace a technická zpráva z padesátých let minulého století. Stavební dokumentace obsahuje jen nekótované a nepopsané svislé řezy, u půdorysů chybí přesné označení jednotlivých hmot konstrukcí.
- Úplná je stavební dokumentace pro stavební povolení pro rekonstrukci stravovacího zařízení z roku 2002 – Ing. Tomáš Nentvich, 518 01 Dobruška, K. Michla 942, tel. 604 208 358.
- Tentýž autor vypracoval v roce 2014 dokumentaci pro předpokládanou výměnu všech zbývajících oken a dveří, která byla použita jako závazná.
- Nově pořízená projektová dokumentace zateplení a TZB:
Projektovou dokumentaci pro zateplení budovy a výměnu oken ve škole a související TZB včetně rozpočtu zhotovila firma Karlínblok, s. r. o., Pernerova 659/31a, 186 00 Praha 8 – Karlín. Ing. Petr Jileček (petr.jilecek@karlinblok.cz, 605 227 525)
- Posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540-2/2011, ČSN 73 0540-3, ČSN 73 0540-4, ČSN EN ISO 6946
- Energetická náročnost budov dle ČSN EN ISO 13 789, ČSN EN ISO 13 790, TNI 73 0331
- Technické dokumentace tepelně izolačních výrobků
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol pro žadatele pro podporu z OPŽP, prioritní osa 5.
- Místní šetření

3.1. Popis stávajícího stavu budovy

Údaje o předmětu EP:

a) Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku.

Školu využívají její žáci k účasti na vyučování podle pravidelného rozvrhu a v odpoledních hodinách ke sportovnímu vyžití v tělocvičně. Tělocvična je pronajímána i jiným subjektům.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech

Předpokládáme-li *otopné období* v délce 254 dnů, pak z toho je dnů s tlumeným provozem (víkendy a svátky a prázdniny) $72 + 15 = 87$. Plný provoz školy a vytápění je tedy **167 dnů**.

Mimo otopné období (celkově v délce 111 dnů) je neprovozních dnů (víkendy a svátky a prázdniny) $32 + 43 = 75$. Plný provoz školy je tedy **36 dnů**.

Průměrné (přibližné) počty osob (uživatelů budovy) jsou - s rozdělením na

- pedagogické pracovníky – 27
- ostatní zaměstnanci mimo kuchyni – 6
- bydlící – 2
- studenty - 343
- počet zaměstnanců kuchyně – 7

Využívání školy jinými subjekty:

U tělocvičny školy je z hlediska provozu sociálního zařízení (sprchování) nutno počítat, že po celý kalendářní rok tj. cca 200 dnů slouží k míčovým hrám a cvičení v délce asi 3 h denně a k využití sprch 12 osob denně tj. celkem 2400 sprchování za kalendářní rok.

U kuchyně (jidelny) nutno počítat kromě vlastních žáků a zaměstnanců i s cizími strávníky. Za rok 2014 bylo vydáno 90 736 obědů za kalendářní rok.

c) Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku

Půdorys budovy má tvar velkého I. Skládá se z 3 částí – hlavní budovy, spojovacího krčku s malým bytem a z objektu stravovacího zařízení (kuchyně a jídelna), kde je v 2.NP i tělocvična.

Budova pochází z 20. století, rok kolaudace byl 1959. Větší rekonstrukce je z roku 1992, kdy proběhla vestavba kanceláře jídelny v objektu stravovacího zařízení, v roce 2000 pak plynofikace hlavní kotelny. V roce 2004 došlo k rekonstrukci kuchyně (vč. změny dispozice – zmenšení - bytu) a k výměně zařízení kuchyně a příslušenství. V souvislosti s tím došlo i k částečnému zateplení obvodového pláště objektu stravovacího zařízení a krčku, stropu suterénu pod kuchyní a bytem a k výměně oken. V roce 2010 proběhly stavební úpravy suterénu – výměna dveří a podlahových krytin, výměna omítky a výmalba, výměna radiátorů a svítidel, oprava sociálního zařízení a vnější opravy. Rekonstruována byla i sociální zařízení (2011), kde došlo rovněž k výměně oken.

Budova je pro potřeby výpočtu rozdělena na 6 zón:

1. zóna - hlavní budova - 1.PP - vytápěné šatny, sklady, dílny, hlavní kotelna, malá tělocvična
2. zóna - objekt stravovacího zařízení a krček (nejsou zcela podsklepeny) - 1.PP - nevytápěný suterén - sklady, kotelna kuchyně
3. zóna - hlavní budova 1. NP až 3.NP a krček - 1.NP až 2.NP - vytápěný prostor - učebny, kabinety, komunikace, byt
4. zóna - kuchyně a jídelna - 1. NP - vytápěný prostor (pod tělocvičnou)
5. zóna - tělocvična - 2. NP - vytápěný prostor (nad kuchyní)
6. zóna - podstřešní prostor nad hlavní budovou a krčkem - nevytápěný

Budova je tedy částečně podsklepena – 1. zóna je podsklepena v celém půdorysu hlavní budovy a jsou v ní umístěny šatny a další provozní místnosti, 2. zóna slouží jako sklep pro potřeby kuchyně.

Nad 3.NP hlavní budovy a nad větší částí 2.NP krčku jsou podstřešní prostory. Střechy jsou z tašek Bramac, tepelně neizolované. Střecha nad menší částí krčku je sedlová s malým spádem, střecha nad tělocvičnou (v1.NP je stravovací zařízení) je sedlová, dvouplášťová.

Budova je zděna z plných pálených cihel, suterénní zdivo a částečně i zdivo 1.NP hlavní budovy je betonové se vkládanými kameny. Okna jsou většinou původní dřevěná zdvojená, při zmíněných rekonstrukcích byla osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Všechny venkovní dveře již byly vyměněny, původní jsou pouze k bezpečnostnímu schodišti hlavní budovy.

Stropy jsou železobetonové trámové. Ve většině podlaží jsou trámy zakryty vestavěnými omítnutými podhledy.

V budově jsou dvě teplovodní plynové kotelny:

První - hlavní plynová kotelna III. kategorie o jmenovitém výkonu 2 x 240 kW se dvěma kotli je umístěna v 1. zóně – v 1.PP hlavní budovy a zásobuje v otopném období teplem a teplou vodou (dále jen TV) většinu vytápěných prostorů, s výjimkou kuchyně. Pro byt je určen samostatný teplovodní plynový kotel s přípravou TV - 24 kW – byt má autonomní provoz. Dalším zdrojem tepla je plynový ohřívač TV 10 kW pro potřebu sociálního zařízení tělocvičny.

Druhá kotelna o jmenovitém výkonu 2 x 45 kW je umístěna ve 2. zóně – v 1.PP objektu stravovacího zařízení a zásobuje teplem a teplou vodou kuchyni.

Přípravu teplé vody mimo otopné období zabezpečují z ekonomických důvodů místo hlavní kotelny, která je mimo provoz, elektrické zásobníkové ohřívače TV.

d) Situační plán

Situační plán je v příloze č. 6.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Roční náklady jsou uváděny vč. DPH

Pro rok 2012						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh výhřevn.	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	85,539	3,6	307,940	85,539	416,309
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	445,870	3,24	1444,617	401,282	512,236
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				1752,557	486,821	928,545
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1752,557	486,821	928,545

Pro rok 2013						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh výhřevn.	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	84,370	3,6	303,732	84,370	417,323
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	460,868	3,24	1493,212	414,781	561,452
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				1796,944	499,151	978,775
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1796,944	499,151	978,775

Pro rok 2014						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	84,267	3,6	303,361	84,267	366,739
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	381,183	3,24	1235,033	343,065	414,341
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				1538,394	427,332	781,080
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1538,394	427,332	781,080

Pro rok: průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	84,725	3,6	305,010	84,725	400,124
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	429,307	3,24	1390,955	386,376	496,011
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
PHM	t		1			
Druhové zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				1695,965	471,101	896,135
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1695,965	471,101	896,135

Průměrná cena elektřiny je 4722,62 Kč/MWh = 1311,84 Kč/GJ vč. DPH

Průměrná cena ZP 1283,75 Kč/MWh = 356,60 Kč/GJ vč. DPH

Údaje o vlastních zdrojích energie

V 1., 2., 3., a 5. zóně budovy zabezpečuje vytápění a ohřev TV **hlavní plynová teplovodní kotelna** se dvěma kotli (480 kW) a samostatný plynový teplovodní kotel pro byt (24 kW) a navíc samostatný plynový ohříváč TV pro sprchy tělocvičny (10 kW), celkem 514 kW. Podle dílčího měření spotřeby zemního plynu to představuje 85 % z celkové výše uvedené spotřeby plynu tj. 1182,312 GJ.

Ve 4. zóně budovy zabezpečuje vytápění a ohřev TV **kotelna pro kuchyni** se dvěma kotli (90 kW). Podle dílčího měření spotřeby zemního plynu to představuje 15 % z celkové výše uvedené spotřeby plynu tj. 208,643 GJ.

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie - hlavní plynová teplovodní kotelná, vytápění bytu a příprava TV pro tělocvičnu

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	85
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	85
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,176
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	543,1

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – hlavní plynová teplovodní kotelná

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,514
3	Výroba elektřiny	(MWh)	
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	
7	Výroba tepla	(GJ/r)	1004,965
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	1004,965
9	Prodej tepla	(GJ/r)	
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	1182,312
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1182,312

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie – plynová teplovodní kotelná pro kuchyni

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	85
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	85
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,176
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	547,4

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – kotelná pro kuchyni

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,090
3	Výroba elektřiny	(MWh)	
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	
7	Výroba tepla	(GJ/r)	177,347
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	177,347
9	Prodej tepla	(GJ/r)	
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	208,643
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	208,643

3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Klimatická data:

- | | | | |
|------------------------------|-------|-------------------|------|
| • Vnitřní výpočtová teplota | 20°C | relativní vlhkost | 55 % |
| • Venkovní výpočtová teplota | -15°C | relativní vlhkost | 84 % |

Systém vytápění:

- *Zdroj tepla – rok výroby, jmenovitý tepelný výkon, účinnost:*
Hlavní plynová teplovodní kotelna se dvěma kotli (480 kW, r. v. 2004) a samostatný plynový teplovodní kotel pro byt (24 kW, r. v. 2004) a navíc samostatný plynový ohřívač TV pro sprchy tělocvičny (10 kW, r.v. 2009), celkem 514 kW.
Kotelna pro kuchyni (90 kW, r. v. 2004).
Ke stanovení účinnosti využijeme TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet. Nízkoteplotní kotel s modulovaným hořákem: 85 %.
- *Teplotní spád otopné soustavy:*
70/60 °C.
- *Otopná soustava:*
Teplovodní protiproudá se spodním rozvodem, vertikální, uzavřená, s nuceným oběhem.
- *Rozvody* jsou v rámci budovy tj. vnitřní, částečně v suterénu, částečně v kanálech pod povrchem nejnižšího podlaží. Hlavní vodorovné rozvody izolované – 5 cm minerální izolace.

Příprava teplé vody – ohřev otopnou vodou z kotlen na zemní plyn:

- *Zdroj tepla – rok výroby, jmenovitý tepelný výkon, účinnost:*
Zdroje tepla - viz výše popisované kotelny.
- *Teplota teplé vody ve zdroji ohřevu:*
V kotelnách 70 °C
- *Objemy zásobníků v kotelnách:*
Hlavní kotelná: 500 l (r. v. 2004), kotelná kuchyně 200 l (r. v. 2004)
- *Průměrná denní a roční spotřeba TV*

Subjekt	Činnost	Dávka denní (dm ³) V_d	Počet dávek n	Potřeba TV denní 55 °C (dm ³)
---------	---------	--	--------------------	---

Otopné období – veškerý provoz kromě stravovacího zařízení a tělocvičny

<i>omyvatelná podlaha</i> odhad denního mytí: plochy všech místností (70% podlahové plochy) = 0,7.3229 = = 2260 m ²	mytí	20 na 100 m ²	22,6	452
<i>zaměstnanci a žáci</i> redukovaný počet 350	mytí rukou	2	1	700
c e l k e m				1 152
Za otopné období (167 dnů)				192 384

Celý školní rok – stravovací zařízení a tělocvična

<i>strážníci</i> 90 736 obědů / 203 dnů = 447 obědů denně	mytí nádobí -vaření a výdej jídel	1	1	447
<i>omyvatelná podlaha</i> odhad denního mytí: plochy všech místností (70% podlahové plochy) = 0,7.1261 = = 883 m ²	mytí	20 na 100 m ²	8,83	177
<i>Sprchování tělocvična</i> 2400 za rok / 203 dnů = = 12 denně	sprchování	25	12	300
c e l k e m				924
Za školní rok (203 dnů)				187 572

Celkem za kalendářní rok (dm³):

379 956

Roční potřeba tepla na přípravu TV:

$$379\,956 \text{ kg/rok} \cdot 4,2 \text{ kJ/(kg.K)} \cdot 45 \text{ K} = 71,812 \text{ GJ/rok}$$

- *Měrná tepelná ztráta zásobníku TV a roční ztráta*

Pro 500 l zásobník: 5 Wh/l.den. 500 l . 200 dnů = 0,5 MWh/rok = 1,8 GJ/rok

Pro 200 l zásobník: 7,9 Wh/l.den. 200 l . 300 dnů = 0,48 MWh/rok = 1,7 GJ/rok

- *Výtokové armatury, délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace*

Výtokové armatury – ztráta emisí 10 %: Ve skutečnosti je nutný ohřev

71,812 GJ/rok / 0,9 = 79,791 GJ/rok tj. ztráta 8 GJ/rok

Cirkulace: Ztráta dle TNI 730331 – potrubí izolované

164,3 Wh/(m.den) . 185 dnů . 454 m = 13,8 MWh/rok = 49,7 GJ/rok

Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	380	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C	189	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	71,82	GJ/rok
Ztráty v zásobnících a v rozvodech TV, cirkulace, výtokové armatury (90 %)	61,18	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát zásobníků, v rozvodech a výtokové ztráty	133	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	54	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV při účinnosti zdroje tepla 85 %	156	GJ/rok

Příprava teplé vody – ohřev elektřinou:

Elektrické zásobníkové ohřívače TV (pro letní provoz):

1 ks – 160 l – 2 kW

1 ks – 125 l – 2 kW

3 ks – 100 l – 2kW

1ks – 80 l – 2 kW

4 ks – 10 l – 2,2 kW průtokové

7 ks – 5 l – 2 kW průtokové

- *Průměrná denní a roční spotřeba TV*

Subjekt	Činnost	Dávka denní (dm ³) V_d	Počet dávek n	Potřeba TV denní 55 °C (dm ³)
---------	---------	--	--------------------	---

Mimo otopné období – veškerý provoz kromě stravovacího zařízení a tělocvičny

<i>omyvatelná podlaha</i> odhad denního mytí: plochy všech místností (70% podlahové plochy) = 0,7.3229 = = 2260 m ²	mytí	20 na 100 m ²	22,6	452
<i>zaměstnanci a žáci</i> redukovaný počet 350	mytí rukou	2	1	700
c e l k e m				1 152
Mimo otopné období (36 dnů)				41472

Roční potřeba tepla na přípravu TV:

41 472 kg/rok . 4,2 kJ/(kg.K) .45 K = 7,838 GJ/rok

- *Měrná tepelná ztráta zásobníků TV a roční ztráta*

Pro celkem 480 l v zásobnících:

7,9 Wh/l.den. 480 l . 36 dnů = 0,14 MWh/rok = 0,5 GJ/rok

- *Výtokové armatury, odběr přímý, bez cirkulace*

Výtokové armatury – ztráta emisí 10 %: Ve skutečnosti je nutný ohřev

7,838 GJ/rok / 0,9 = 8,71 GJ/rok tj. ztráta 0,9 GJ/rok

Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	41,5	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C	189	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	7,84	GJ/rok
Ztráty v zásobnících, výtokové armatury (90 %)	1,4	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát zásobníků, výtokové ztráty	9,2	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	85,2	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	9,2	GJ/rok

VZT:

Jedná se o odvod vzduchu digestoří kuchyně a zároveň přívod ohřátého vzduchu v mírně podtlakovém větrání.

- *Objemový průtok větracího vzduchu*
Pro prostor 12x5,6x3,3 = 222 m3 a při šestinásobné výměně 1332 m3/h tj. 0,37 m3/s
- *Typ ZZT*
Rekuperační
- *Účinnost ZZT do energetického výpočtu*
0,5
- *Příkon ventilátorů*
2x0,4 kW
- *Provozní hodiny a spotřeba elektrické energie*
203 dnů . 5 h . 0,8 kW = 0,812 MWh/rok = 2,9 GJ/rok

Osvětlení:

Jsou používány trubicové zářivky, většinou již s elektronickými předřadníky, dále malé množství běžných žárovek, které jsou v provozu pouze nárazově. V následující tabulce jsou uvedena zářivková i žárovková svítidla.

Druh svítidla	Výkon (W)	Počet	Celkový výkon (W)	Celkový příkon (W)
Zářivkové s elektron. předřadníkem	2x58	172	19952	20000
Zářivkové s elektron. předřadníkem	2x36	43	3096	3100
Zářivkové s elektron. předřadníkem	2x18	64	2304	2300
Zářivkové s elektron. předřadníkem	2x11	95	2090	2100
Zářivkové s klasickým startérem	2x36	12	864	1700
Výbojková osvětlovací tělesa	150	10	1500	1500
Žárovková	60	20	1200	1200
Součet				31900

Počítáme-li se 167 provozními dny v otopném období a 36 dny v letním období, dále s průměrnou provozní dobou 6 hodin v otopném období, 3 hodin v letním období a nesoučasností 0,5, představuje to spotřebu elektrické energie

$$E = 31,9 \text{ kW} \cdot 167 \text{ dnů} \cdot 6 \text{ h/den} \cdot 0,5 = 15982 \text{ kWh} = 57,5 \text{ GJ v otopném období a}$$

$$E = 31,9 \text{ kW} \cdot 36 \text{ dnů} \cdot 3 \text{ h/den} \cdot 0,5 = 1723 \text{ kWh} = 6,2 \text{ GJ v letním období.}$$

Celkem spotřebovaná energie

17,7 MWh/rok = 63,7 GJ/rok

3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Půdorys budovy má tvar velkého I. Skládá se z 3 částí – hlavní budovy, spojovacího krčku s malým bytem a z objektu stravovacího zařízení (kuchyně a jídelna), kde je v 2.NP i tělocvična.

Budova pochází z 20. století, rok kolaudace byl 1959. Větší rekonstrukce je z roku 1992, kdy proběhla vestavba kanceláře jídelny v objektu stravovacího zařízení, v roce 2000 pak plynofikace hlavní kotelny. V roce 2004 došlo k rekonstrukci kuchyně (vč. změny dispozice – zmenšení - bytu) a k výměně zařízení kuchyně a příslušenství. V souvislosti s tím došlo i k částečnému zateplení obvodového pláště objektu stravovacího zařízení a krčku, stropu suterénu pod kuchyní a bytem a k výměně oken. V roce 2010 proběhly stavební úpravy suterénu – výměna dveří a podlahových krytin, výměna omítky a výmalba, výměna radiátorů a svítidel, oprava sociálního zařízení a vnější opravy. Rekonstruována byla i sociální zařízení (2011), kde došlo rovněž k výměně oken.

Budova je pro potřeby výpočtu rozdělena na 6 zón:

1. zóna - hlavní budova - 1.PP - vytápěné šatny, sklady, dílny, hlavní kotelna, malá tělocvična
2. zóna - objekt stravovacího zařízení a krček (nejsou zcela podsklepeny) - 1.PP - nevytápěný suterén - sklady, kotelna kuchyně

3. zóna - hlavní budova 1. NP až 3.NP a
krček - 1.NP až 2.NP - vytápěný prostor - učebny, kabinety, komunikace, byt
4. zóna - kuchyně a jídelna - 1. NP - vytápěný prostor (pod tělocvičnou)
5. zóna - tělocvična - 2. NP - vytápěný prostor (nad kuchyní)
6. zóna - podstřešní prostor nad hlavní budovou a krčkem - nevytápěný

Budova je tedy částečně podsklepena – 1. zóna je podsklepena v celém půdorysu hlavní budovy a jsou v ní umístěny šatny a další provozní místnosti, 2. zóna slouží jako sklep pro potřeby kuchyně.

Nad 3.NP hlavní budovy a nad větší částí 2.NP krčku jsou podstřešní prostory. Střechy jsou z tašek Bramac, tepelně neizolované. Střecha nad menší částí krčku je sedlová s malým spádem, střecha nad tělocvičnou (v 1.NP je stravovací zařízení) je sedlová, dvouplášťová.

Budova je zděna z plných pálených cihel, suterénní zdivo a částečně i zdivo 1.NP hlavní budovy je betonové se vkládanými kameny. Okna jsou většinou původní dřevěná zdvojená, při zmíněných rekonstrukcích byla osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Všechny venkovní dveře již byly vyměněny, původní jsou pouze k bezpečnostnímu schodišti hlavní budovy.

Stropy jsou železobetonové trámové. Ve většině podlaží jsou trámy zakryty vestavěnými omítnutými podhledy.

Podrobnosti k jednotlivým konstrukcím lze nalézt v příloze č. 6.

Stavební konstrukce

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

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu – typické hodnoty			
Popis konstrukce	U W/(m²K)	U _{N,20} W/(m²K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	1,45	0,3	Nesplňuje
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, (strop k podstř. prostoru)	0,74 (1,69)	0,24 (0,30)	Nesplňuje
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	3,97 (1,49)	0,45	Nesplňuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	2,4	1,5	Nesplňuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,7	Splňuje

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

3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

Energetické vstupy jsou v elektrické energii a zemním plynu.

Elektrická energie.

Slouží pouze jako energie pro osvětlení, energie pro provoz zásobníkových elektrických ohřivačů TV užívaných mimo otopné období, energie pro technologii v kuchyni a další elektrické spotřebiče. Správce budovy předal záznamy o odběru elektřiny za poslední 3 kalendářní roky, které korespondují s fakturami vystavenými dodavatelem. Z podkladů (z fakturace) dodavatele elektřiny byly zpracovány údaje za 3 dvanáctiměsíční období končící v roce 2014

Průměrná roční spotřeba elektřiny:

Celkem	305,010 GJ/rok = 84,725 MWh/rok
--------	---------------------------------

Zemní plyn (ZP):

Budova představuje z hlediska dodávky zemního plynu jediné odběrné místo. ZP jako dominantní energonositel zabezpečuje výrobu tepla a teplé vody. Současným dodavatelem je Pražská plynárenská, a.s., Praha 1. Národní 37. Správce budovy předal záznamy o odběru ZP za poslední 3 kalendářní roky, které korespondují s fakturami vystavenými dodavatelem. Z podkladů (z fakturace) dodavatele ZP byly zpracovány údaje za 3 dvanáctiměsíční období končící v roce 2014.

Průměrná roční spotřeba ZP:

Celkem	1390,955 GJ/rok = 386,38 MWh/rok,
--------	-----------------------------------

z toho:

Příprava TV vč. ztrát	156,000 GJ/rok = 43,33 MWh/rok
-----------------------	--------------------------------

Vytápění vč. ztrát	1234,955 GJ/rok = 343,04 MWh/rok
--------------------	----------------------------------

Poznámka: Spotřeba ZP pro přípravu TV je vypočítána v kap. 3.2

Energetické výstupy spočívají v prostupu tepla stěnami a v přirozeném větrání.

Pro další výpočty je zapotřebí stanovit jednotlivé účinnosti, které odlišují spotřebu tepla v ZP naměřenou plynoměrem od potřeby tepla na vytápění a větrání budovy. Ke stanovení využijeme TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet.

- | | |
|---|------|
| • Nízkoteplotní kotel s modulovaným hořákem | 0,85 |
| • Distribuce energie na vytápění (většinou vytápěnými prostory, částečně v kanálech pod vytápěnými místnostmi), izolované potrubí | 0,95 |
| • Sdílení tepelné energie do vytápěného prostoru | 0,88 |

Celková účinnost: potřeba tepla/spotřeba tepla v zemním plynu	0,71
---	------

Výchozí roční energetická bilance budovy (budov) je uvedena v následující tabulce. Tato bilance vychází z naměřených energetických vstupů – viz kap. 3.3

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1695,966	471,101	896,135
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1695,966	471,101	896,135
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1695,966	471,101	896,135
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	358,137	99,482	127,711
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	876,818	243,561	312,671
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	165,200	45,889	67,698
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2,900	0,806	3,804
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	63,700	17,694	83,564
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	229,210	63,669	300,687
14	Spotřeba PHM (z ř.5)			

4. Navrhovaná opatření

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

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení obvodových stěn, k výměně oken a zateplení stropů objektu v podstřešním prostoru. Návrh je zachycený a vypočítaný v příloze č. 3. Jedná se o komplexní zateplení objektu, které koresponduje s projektovou dokumentací zateplení.

Návrh zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy počítá

- s výměnou původních oken, která nebyla doposud vyměněna. Předpokládána jsou okna s izolačním dvojsklem s maximálním celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
- s výměnou vstupních dveří únikového prostoru v 1.NP hlavní budovy, předpokládány jsou dveře s maximálním celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
- se zateplením stropů 3.NP v podstřešním prostoru hlavní budovy a 2.NP v podstřešním prostoru krčku položením dodatečné izolace z podlahového polystyrenu (s pochozí úpravou tak, aby bylo možno přecházet). Celková vrstva tepelné izolace je 300 mm. Maximální součinitel tepelné vodivosti deklarovaný výrobcem $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Výpočtový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace (včetně tepelných mostů) je $\lambda_{ekv} = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- se zateplením stropu 2.NP tělocvičny v podstřešním prostoru položením dodatečné izolace z minerální vlny v prostoru dvouplášťové střechy. Maximální součinitel tepelné vodivosti deklarovaný výrobcem $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Vrstva minerální vlny je 300 mm. Výpočtový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace (včetně tepelných mostů) je $\lambda_{ekv} = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- se zateplením veškerých vnějších svislých ploch doposud nezateplených kontaktním systémem, jehož izolační částí je min. 160 mm EPS s grafitem. Maximální součinitel tepelné vodivosti deklarovaný výrobcem $\lambda_D = 0,032 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Výpočtový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace (včetně tepelných mostů) je $\lambda_{ekv} = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- se zateplením částí stěn v 1.NP a nadzemní části 1.PP hlavní budovy (beton s kamenem) kontaktním systémem, jehož izolační částí je min. 140 mm extrudovaného polystyrenu. Maximální součinitel tepelné vodivosti deklarovaný výrobcem $\lambda_D = 0,034 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Výpočtový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace (včetně tepelných mostů) je $\lambda_{ekv} = 0,037 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$. Zateplení bude zasahovat min. 500 mm pod úroveň stávajícího terénu.

Investiční náklady na realizaci opatření dle rozpočtu projektanta činí

11 855,771 tis. Kč bez DPH = 14 345 483 vč. DPH 21%

Absolutní úspora energie zemního plynu vychází z porovnání modelu PENB pro stávající stav a pro navrhovaný stav. Vlivem zateplení a výměny oken klesne potřeba tepla na vytápění a přípravu TV - energie ZP o 48,08 % (celkově včetně elektřiny o 37,34 %). Z upravené roční energetické bilance (kap. 4.3) vychází úspora energie v zemním plynu

205,826 MWh/rok = 741,0 GJ/rok

Úspora provozních nákladů činí

$$205,826 \text{ MWh/rok} \cdot 1283,75 \text{ Kč/MWh} = 264\,229 \text{ Kč/rok (vč. DPH)}$$

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Podle metodického pokynu pro návrh větrání škol nutno počítat se zvýšeným **větráním učeben v době provozu** odvíjejícím se od sledování úrovně obsahu CO₂, neboť rozhodující jsou hygienické požadavky, které v dosavadním provozu škola nesledovala.

Podle výpočetní pomůcky, která je součástí pokynu, je zapotřebí pro typickou učebnu gymnázia počítat s odpovídajícím větráním, které v našem případě je 690 m³/h na jednu velkou učebnu (18 učeben) a 370 m³/h. na jednu malou učebnu (3 učebny). Průměrnou účinnost ZZT předpokládáme 75 % (jmenovitá účinnost dle údaje projektanta je 83 %).

Počet provozních dnů v otopném období je 167, průměrná venkovní teplota v otopném období je 3,5 °C. Teplota vzduchu v učebně je 20 °C. Pro uvedené učebny s průměrnou délkou provozu 4 h se jedná o potřebu tepla

$$167 \text{ dnů} \cdot 4 \text{ h} \cdot (18 \text{ učeben} \cdot 690 \text{ m}^3/\text{h} + 3 \text{ učebny} \cdot 370 \text{ m}^3/\text{h}) \cdot 1,2 \text{ kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \cdot (20 - 3,5) \text{ K} \cdot 0,75 = \\ = 134,21 \text{ GJ} = 37,28 \text{ MWh}$$

Ohřev větracího vzduchu mají dle projektanta zabezpečovat rovnotlaké lokální potrubní podstropní jednotky v učebnách s elektrickým ohřevem větracího vzduchu a se ZZT.

Technické údaje:

1. Jmenovitý průtok vzduchu jednotkami, který bude provozně regulován, je:
18 učeben po 690 m³/h, 3 učebny po 370 m³/h.
2. Elektrický příkon motorů ventilátorů jedné jednotky (celkem 21 jednotek) je při maximálním průtoku vzduchu jednotkou 320 W. Je provozně regulován podle potřeby průtoku vzduchu.
3. Elektrický příkon dohřevu větracího vzduchu jedné jednotky je 3 kW.
4. Jmenovitá hodnota ZZT je 83 % bez vzniku kondenzace.

Spotřeba elektrické energie na větrání ventilátory stoupne dle PENB ze současných 0,806 MWh/r (větrání stravovacího zařízení) na celkových 1,993 MWh/r tedy o 1,187 MWh/r.

Ve všech prostorech 3. zóny o vnitřním objemu $V_{\text{int}} = 9404 \text{ m}^3$ (učební část budovy) je potřeba **v mimoprovozní době** zabezpečit přirozenou výměnu vzduchu 0,1 1/h. Počet dnů v otopném období je 254, průměrná venkovní teplota v otopném období je 3,5 °C. Teplota vzduchu vnitřní je průměrně 19 °C. Pro ostatní prostory se tedy jedná o potřebu tepla

$$254 \text{ dnů} \cdot 24 \text{ h} \cdot (9404 \text{ m}^3 \cdot 0,1 \text{ 1/h}) \cdot 1,2 \text{ kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \cdot (19 - 3,5) \text{ K} = 106,63 \text{ GJ} = 29,62 \text{ MWh}$$

Ohřev větracího vzduchu získaného přirozeným větráním (mikroventilací) bude zabezpečovat stávající otopná teplovodní soustava s kotelnou na ZP.

O výše uvedené hodnoty je nutno upravit výchozí roční energetickou bilanci.

4.3 Celková energetická bilance

Celková energetická bilance se skládá z výchozí roční energetické bilance (viz kap. 3.4) a z upravené roční energetické bilance níže uvedené:

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1984,631	551,286	1131,357	1243,658	345,461	867,128
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	1984,631	551,286	1131,357	1243,658	345,461	867,128
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1984,631	551,286	1131,357	1243,658	345,461	867,128
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (ZP)	401,690	111,581	143,242	186,808	51,891	66,615
7a	Spotřeba energie na vytápění (ZP)	983,448	273,180	350,695	457,357	127,043	163,092
7b	Spotřeba energie na vytápění (el.)	134,210	37,281	176,062	134,210	37,281	176,062
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (ZP, el.)	165,200	45,889	67,698	165,200	45,889	67,698
10	Spotřeba energie na větrání	7,173	1,993	9,410	7,173	1,993	9,410
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	63,700	17,694	83,564	63,700	17,694	83,564
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	229,210	63,669	300,687	229,210	63,669	300,687
14	Spotřeba PHM (z ř.5)						

5. Ekologické vyhodnocení

Provedeno podle vyhlášky č. 480/2012 Sb. a Metodického pokynu MŽP - Věstník MŽP č. 8/2013 - Sdělení Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší.

Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000905	0,000470	0,000435
SO ₂	0,000435	0,000226	0,000209
NO _x	0,058839	0,030550	0,028290
CO	0,014484	0,007520	0,006964
VOC	0,001086	0,000564	0,000522
PM ₁₀	0,000905	0,000470	0,000435
PM _{2,5}	0,000905	0,000470	0,000435
prekurzory sekPM _{2,5}	0,004081	0,002119	0,001962
EPS	0,004987	0,002589	0,002398
CO ₂	86,30	44,81	41,49

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000905	0,000470	0,000435
SO ₂	0,000435	0,000226	0,000209
NO _x	0,058839	0,030550	0,028290
CO	0,014484	0,007520	0,006964
VOC	0,001086	0,000564	0,000522
PM ₁₀	0,000905	0,000470	0,000435
PM _{2,5}	0,000905	0,000470	0,000435
prekurzory sekPM _{2,5}	0,004081	0,002119	0,001962
EPS	0,004987	0,002589	0,002398
CO ₂	86,30	44,81	41,49

Pro výpočet emisí primárních PM_{2,5} z emisí TZL se použil přepočít z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních PM_{2,5} se použijí emise SO₂, NO_x, NH₃ a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM_{2,5}, které jsou 0,298 pro SO₂, 0,067 pro NO_x, 0,194 pro NH₃ a 0,009 pro VOC.

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

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

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	86,30	44,81	41,49	48,08

6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu.

V následující tabulce jsou uvedeny investiční výdaje dle rozpočtu projektanta na samotné zateplení a výměnu oken objektu.

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem bez DPH	Kč		11 855 771
Investiční výdaje projektu celkem vč. DPH	Kč		14 345 483
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč		
Náklady na zateplení vč. DPH	Kč		14345483
Náklady na přípojky	Kč		
Provozní náklady celkem	Kč		
Změna nákladů na energii vč. DPH	Kč		264 229
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč		
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč		
Změna nákladů na emise a odpady	Kč		
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč		
Přínosy projektu celkem vč. DPH	Kč		264 229
Doba hodnocení	roky		20
Roční růst cen energie ³	%		0
Diskont ⁴	-		1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky		Větší než 20
NPV -čistá současná hodnota	tis. Kč		- 10 754,525
IRR - vnitřní výnosové procento	%		0

7. Management hospodaření s energiemi

Management školy není seznámen s ČSN EN ISO 50001:2012, která uvádí požadavky na výše uvedený systém i s návodem na použití a je nutno, aby se s principy popisovanými v normě seznámil.

Již v současnosti je však v podmínkách školy řada ukazatelů spotřeby tepelné energie monitorována a stačilo by doplnit podružná měření spotřeby energií.

Zavedení systému je podmíněno instalováním měřících míst:

- Jedná se o měření spotřebovaného plynu podružným plynoměrem v hlavní kotelně a zároveň měření vyrobeného tepla měřidlem umístěným před vstupem do rozdělovače.
- Jedná se dále o měření vyrobeného tepla v kotelně kuchyně měřidlem umístěným před vstupem do rozdělovače.
- Vyhodnocování účinnosti zdroje tepla se pak počítá jako poměr vyrobeného tepla ke spotřebované energii (spotřebovaného ZP v příslušné kotelně).

Podstata managementu ve škole tedy spočívá v možnosti vyhodnocovat účinnost užití energie zemního plynu a elektřiny sledováním záznamů spotřeby – z fakturace dodavatelů energií i z uvedených podružných měření. U významných spotřeb energií nebo u významných změn spotřeby pak hledat důvody změn a plánování investic – rekonstrukce těch energetických zařízení, které jsou opotřebované, zastaralé atp.

Významnou roli hraje i pravidelný servis měření a regulace energetických zařízení v objektu instalovaných.

8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Objekt není vhodný k navržení pro aplikaci projektu EPC

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn					NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní					NE
3.	Zateplení střechy					NE
4.	Výměna zdroje tepla					NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
10.						
11.						
12.						
13.						
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy						
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření						
<div> <div>(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření</div> <div></div> <div>MWh/rok</div> </div> <div> <div>(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy</div> <div></div> <div>MWh/rok</div> </div> <div> <div>(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu</div> <div></div> <div>MWh/rok</div> </div> <div> <div>(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření</div> <div></div> <div>MWh/rok</div> </div>						

(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	<input type="text"/>	% (min.15%)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	<input type="text"/>	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	<input type="text"/>	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	<input type="text"/>	tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

9. Závěr

Zhodnocení výsledků energetického posudku:

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

Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

16 / 2015

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

Pivovarské náměstí

b) č.p./č.o.

1245 /

c) část obce

d) obec

Hradec Králové

e) PSČ

500 03

f) email

vjanderova@

g) telefon

495 817 366

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70889546

4. Údaje o statutárním orgánu – pověřená osoba

a) jméno

Veronika Janderová

b) kontakt

702 296 512

5. Předmět energetického posudku

a) název

Budova Gymnázia Dobruška

b) adresa nebo umístění

Dobruška, Pulická 779

c) popis předmětu EP

Půdorys budovy má tvar velkého I. Skládá se ze 3 částí – hlavní budovy, spojovacího krčku s malým bytem a z objektu stravovacího zařízení (kuchyně a jídelna), kde je v 2.NP i tělocvična.

Budova pochází z 20. století, rok kolaudace byl 1959. Větší rekonstrukce je z roku 1992, kdy proběhla vestavba kanceláře jídelny v objektu stravovacího zařízení, v roce 2000 pak plynofikace hlavní kotelny. V roce 2004 došlo k rekonstrukci kuchyně (vč. změny dispozice – zmenšení - bytu) a k výměně zařízení kuchyně a příslušenství. V souvislosti s tím došlo i k částečnému zateplení obvodového pláště objektu stravovacího zařízení a krčku, stropu suterénu pod kuchyní a bytem a k výměně oken. V roce 2010 proběhly stavební úpravy suterénu – výměna dveří a podlahových krytin, výměna omítky a výmalba, výměna radiátorů a svítidel, oprava sociálního zařízení a vnější opravy. Rekonstruována byla i sociální zařízení (2011), kde došlo rovněž k výměně oken.

Budova je pro potřeby výpočtu rozdělena na 6 zón:

1. zóna - hlavní budova - 1.PP - vytápěné šatny, sklady, dílny, hlavní kotelna, malá tělocvična

2. zóna - objekt stravovacího zařízení a krček (nejsou zcela podsklepeny) - 1.PP - nevytápěný suterén - sklady, kotelna kuchyně

3. zóna - hlavní budova 1. NP až 3.NP a krček - 1.NP až 2.NP - vytápěný prostor - učebny, kabinety, komunikace, byt
4. zóna - kuchyně a jídelna - 1. NP - vytápěný prostor (pod tělocvičnou)
5. zóna - tělocvična - 2. NP - vytápěný prostor (nad kuchyní)
6. zóna - podstřešní prostor nad hlavní budovou a krčkem - nevytápěný

Budova je tedy částečně podsklepena – 1. zóna je podsklepena v celém půdorysu hlavní budovy a jsou v ní umístěny šatny a další provozní místnosti, 2. zóna slouží jako sklep pro potřeby kuchyně.

Nad 3.NP hlavní budovy a nad větší částí 2.NP krčku jsou podstřešní prostory. Střechy jsou z tašek Bramac, tepelně neizolované. Střecha nad menší částí krčku je sedlová s malým spádem, střecha nad tělocvičnou (v1.NP je stravovací zařízení) je sedlová, dvouplášťová.

Budova je zděna z plných pálených cihel, suterénní zdivo a částečně i zdivo 1.NP hlavní budovy je betonové se vkládanými kameny. Okna jsou většinou původní dřevěná zdvojená, při zmíněných rekonstrukcích byla osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Všechny venkovní dveře již byly vyměněny, původní jsou pouze k bezpečnostnímu schodišti hlavní budovy.

Stropy jsou železobetonové trámové. Ve většině podlaží jsou trámy zakryty vestavěnými omítnutými podhledy.

Podrobnosti k jednotlivým konstrukcím lze nalézt v příloze č. 3.

V budově jsou dvě teplovodní plynové kotelny:

První - hlavní plynová kotelná III. kategorie o jmenovitém výkonu 2 x 240 kW se dvěma kotli je umístěna v 1. zóně – v 1.PP hlavní budovy a zásobuje v otopném období teplem a teplou vodou (dále jen TV) většinu vytápěných prostorů, s výjimkou kuchyně. Pro byt je určen samostatný teplovodní plynový kotel s přípravou TV - 24 kW – byt má autonomní provoz. Dalším zdrojem tepla je plynový ohříváč TV 10 kW pro potřebu sociálního zařízení tělocvičny.

Druhá kotelná o jmenovitém výkonu 2 x 45 kW je umístěna ve 2. zóně – v 1.PP objektu stravovacího zařízení a zásobuje teplem a teplou vodou kuchyni.

Přípravu teplé vody mimo otopné období zabezpečují z ekonomických důvodů místo hlavní kotelny, která je mimo provoz, elektrické zásobníkové ohříváče TV.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Školu využívají její žáci k účasti na vyučování podle pravidelného rozvrhu a v odpoledních hodinách ke sportovnímu vyžití v tělocvičně. Tělocvična je pronajímána i jiným subjektům.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 2 ks

instalovaný výkon 0,604 MW

roční výroba 328,41 MWh

roční spotřeba paliva 1390,955 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 energieDruh spotřeby

Příkon

Spotřeba energie

Energonositel

Vytápění 0,400 MW

Chlazení MW

Větrání 0,001 MW

Úprava vlhkosti MW

Příprava TV 0,060 MW

Osvětlení 0,032 MW

Technologie 0,030 MW

Celkem 0,523 MW

343,043 MWh/r

MWh/r

0,806 MWh/r

MWh/r

45,889 MWh/r

17,694 MWh/r

63,669 MWh/r

471,101 MWh/r

ZP

EL

ZP, EL

EL

EL

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení obvodových stěn, k výměně oken a zateplení stropů objektu v podstřešním prostoru. Návrh je zachycený a vypočítaný v příloze č. 3. Jedná se o komplexní zateplení objektu, které koresponduje s projektovou dokumentací zateplení.

Upravená roční energetická balance – viz níže:

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	551,286	MWh/r	345,461	MWh/r	205,826	MWh/r
Náklady	1131,357	tis. Kč/r	867,128	tis. Kč/r	264,229	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	422,042	MWh/r	216,215	MWh/r	205,826	MWh/r
Chlazení		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Větrání	1,993	MWh/r	1,993	MWh/r		MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Příprava TV	45,889	MWh/r	45,889	MWh/r		MWh/r
Osvětlení	17,694	MWh/r	17,694	MWh/r		MWh/r
Technologie	63,669	MWh/r	63,669	MWh/r		MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina		MWh		MWh		MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	428,094	MWh	222,268	MWh	205,826	MWh

LTO/TTO	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
Uhlí	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
OZE	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
Ostatní	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	<input type="text"/>
KVET	<input type="text"/>
Ostatní	<input type="text"/>

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	<input type="text"/>
Ostatní	<input type="text"/>

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	<input type="text" value="100"/>	Technologie	<input type="text"/>
Budovy – technické systémy	<input type="text"/>	Ostatní	<input type="text"/>

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	Větší než 20	Roků	investiční náklady	11855,771 bez DPH 14345,483 s DPH	tis. Kč
IRR	0	%	cash flow	264,229	tis. Kč/r
rok realizace	2017		NPV	- 10754,5	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,000905 t/r	0,000905 t/r	0,000470	0,000470 t/r	0,000435 t/r	dtto t/r
SO ₂	0,000435 t/r	0,000435 t/r	0,000226	0,000226 t/r	0,000209 t/r	dtto t/r
NO _x	0,058839 t/r	0,058839 t/r	0,030550	0,030550 t/r	0,028290 t/r	dtto t/r
CO	0,014484 t/r	0,014484 t/r	0,007520	0,007520 t/r	0,006964 t/r	dtto t/r
EPS	0,004987 t/r	0,004987 t/r	0,002589	0,002589 t/r	0,002398 t/r	dtto t/r
CO ₂	86,30 t/r	86,30 t/r	44,81	44,81 t/r	41,49 t/r	dtto t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Jaroslav Štěchovský	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
232	4. 1. 2005
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
25. 4. 2014	
5. Podpis	6. Datum
	20. 2. 2016

Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a)

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

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. **(Irelevantní)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) 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)**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano)**

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. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp 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)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Irelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**

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)**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Irelevantní)**

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, fototerminický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **(Ano)**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývající spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermitických solárních systémů. **(Irelevantní)**

V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

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

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

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)**

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)**

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

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)**

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

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)**

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

V případě spalovacích zdrojů nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Irelevantní)**

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

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. **(Irelevantní)**

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu. **(Ano)**

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

Níže uvedené indikátory se týkají projektu zateplení obvodového zdiva, výměny oken a zateplení střechy (stropů) objektu.

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	41,49
Snížení emisí skleníkových plynů (ZP)	%	48,08
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	741
Snížení spotřeby energie (ZP)	%	48,08
Plocha zateplovaneého obvodového pláště	m ²	2128
Plocha měněných výplní	m ²	636
Plocha zateplovaneých plochých a šikmých střešních konstrukcí a stropů	m ²	1439
Plocha zateplovaneých konstrukcí k nevytápěným prostorům	m ²	
Plocha zateplovaneých podlah na zemině	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² . K)	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em}	W/(m ² . K)	0,33
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	KČ/ m ³ h ⁻¹	
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	

