



**Výměna vzduchotechnického zařízení kuchyně v Základní škole Odry, Komenského 6,  
příspěvková organizace**

**Energetické posouzení**

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

Název posudku: Výměna vzduchotechnického zařízení kuchyně v Základní škole Odry

Místo objektu: Komenského 609/6, Odry, 742 35

Katastrální území: Odry [709085]

č. parcely: 841

Zpracoval:

Vít Procházka

Datum zpracování:

3.1. 2020

1. Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2. Identifikační údaje .....	3
3. Podklady pro zpracování EP .....	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP.....	5
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu .....	16
4. Navrhovaná opatření.....	19
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	19
4.3 Management hospodaření s energií .....	20
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....	22
5. Ekologické vyhodnocení .....	23
6. Ekonomické vyhodnocení.....	24
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	25
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie .....	25
9. Závěr .....	27
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení .....	27
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	35
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu .....	39
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) .....	40
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy .....	41
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	42

## **1. Účel zpracování energetického posouzení**

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

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

## **2. Identifikační údaje**

### **Vlastník předmětu EP :**

Název nebo obchodní firma: Město Odry

Adresa: Masarykovo náměstí 16/25, Odry, 742 35

IČ: 00298221

### **Předmět EP:**

Název předmětu: Výměna vzduchotechnického zařízení kuchyně v Základní škole Odry, Komenského 6, příspěvková organizace

Adresa: Komenského 609/6, Odry, 742 35

Katastrální území: Odry [709085]

Místo stavby: 841

Typ objektu: školská budova

### **Zpracovatel EP:**

Zhotovitel: Vít Procházka

Spolupráce:

Datum: 31.12. 2019

### 3. Podklady pro zpracování EP

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

- Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
  - Technická zpráva – Vzduchotechnika,
  - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Původní energetický audit
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- [Nařízení Komise \(EU\) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů \(požadavky od 26. 9. 2018\),](#)
- [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 \(požadavky od 1. 1. 2020\),](#)
- [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 \(dále jen „Směrnice 2015/2193“\).](#)
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,



### 3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

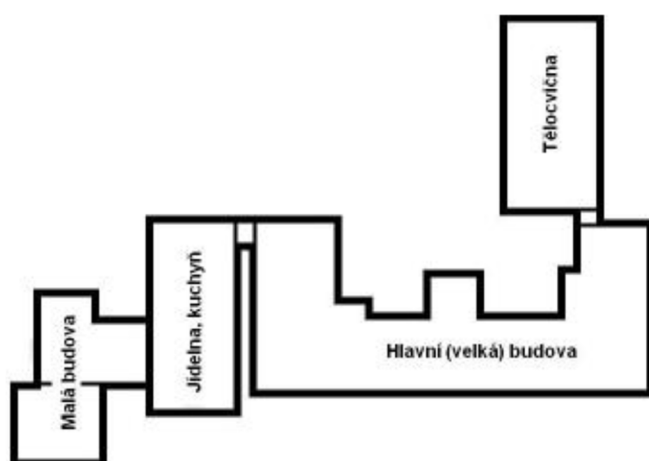
#### Základní údaje o předmětu EP

- a) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP.

ZŠ se skládá ze čtyř základních objektů:

- Hlavní (velká) budova – ze 30-tých let minulého století, čtyř podlažní budova se sedlovou střechou v níž jsou výukové učebny, kanceláře, částečně podsklepená technické zázemí přípravy ÚT a TUV (bývalá kotelna),
- Malá budova – ze 30-tých let minulého století, tří podlažní budova se sedlovou střechou v níž jsou výukové učebny a kanceláře, v přístavku se samostatným vchodem pak 2 bytové jednotky,
- Tělocvična – jednopodlažní objekt spojený krčkem s hlavní budovou,
- Jídelna a kuchyně – ze 70-tých let minulého století, dvoupodlažní objekt spojený krčkem s hlavní budovou.

obrázek 1: Základní schéma předmětu auditu.



*Charakteristika – základní škola.*

Počet zaměstnanců je cca 52 (ředitel, sekretářka, učitelé, školník, uklízečky, kuchařky).

Škola je otevřena pouze v průběhu školního roku, tj. 10 měsíců.

Provoz obvykle začíná v 6:00 a končí v 16:00, uklízečky pak do 18:00 až 20:00. V některé dny je pak provoz tělocvičny do 20:00 popř. déle.

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

Provoz kuchyně zajišťuje přípravu jídla jak pro žáky a personál školy, tak i pro externí strávníky.

Požadované množství větraného vzduchu je 11 786 m<sup>3</sup>/h.

- b) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavků na zavedení energetického managementu“

Základní škola nemá zaveden **Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011.**

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

### **Objekt 01 – Hlavní (Velká) budova**



Budova školy tzv. Velká budova byla postavena v třicátých letech minulého století klasickou technologií v té době s reprezentační architekturou. Budova je 4 – podlažní, 2 – traktová, s lomeným půdorysem. Obvodové zdivo je cihlové o převládající tloušťce 600 mm.

Z vnitřní strany je opatřeno vápennou omítkou o tloušťce cca 20 mm, z vnější strany dvouvrstvou omítkou hladkou o tloušťce cca 30 mm.

Střecha je valbová s dřevěným krovem vaznicové soustavy má sklon cca 40° a je kryta dvojitou krytinou z obyčejných tašek a laťování. Hřeben a ná-

roží má hřebenáče položeny do malty. Budově dodává monumentální ráz věž a vyvýšená atika ve středu fasády.

Podlahy jsou betonové a na vyrovnávací mazanině cca 50 mm opatřeny dlažbou. Okna byla při opravě Velké budovy vyměněna tvarovou a rozměrovou replikou předchozích oken. Jsou dvojitá z EURO profilů, vnitřní křídla zasklena sklem jednoduchým, vnější okna dvojsklem. U dvojitých oken v přízemí dvorní části vč. přístavků a soc. zařízení jsou pouze obnoveny nátěry.

## **Objekt 02 – Malá budova**



Budova školy tzv. Malá budova byla postavena v třicátých letech minulého století klasickou technologií a je tvořena dvěma samostatnými třípodlažními objekty. Obvodové zdivo je cihlové o tloušťce od 500 do 600 mm je z vnitřní strany opatřeno vápennou omítkou o tloušťce cca 20 mm, z vnější strany dvouvrstvou omítkou hladkou o tloušťce cca 30 mm. Střechy jsou valbové s krytinou z pálené tašky. U menší budovy na severní straně je provedeno zateplení půdního bytu ve skladbě sádkartón, parotěsná folie, tepelná izolace z minerálních desek tl. 160 mm, mikrovent. fólie TYVEX a tašková krytina z bobrovky. Podlahy jsou betonové, v 1.NP. pokryty parketami, keramickou dlažbou, v klubovně nášlapovou vrstvou PVC-Fatrantis ve čtvercích a v tělocvičně krytí kobercem. Ve 2. a 3. NP. Převažuje PVC. Okna byla při opravě Malé budovy vyměněna tvarovou a rozměrovou replikou předchozích oken. Jsou dvojí z EURO profilů.

## **Objekt 03 – Jídelna**

Jídelna, která je situována mezi Malou a Velkou budovou a byla postavena v sedmdesátých letech minulého století. Vstup do Jídelny je zajištěn přímo z jižního křídla Velké budovy, nebo přes dřevěnou stěnu přes vchodové dveře zasklené bezpečnostním dvojsklem, které jsou umístěny na severní části krčku. Jídelna je cca z 1/3 podsklepená (na severní straně). Obvodové zdivo má tloušťku 300 mm je z vnitřní strany opatřeno vápennou omítkou o tloušťce cca 20 mm a z vnější strany vápenocementovou omítkou o tloušťce cca 30 mm. Střecha je rovná složená s pórobetonového stropního panelu o tl. cca 200 mm s hydroizolací IPA. Podlahy jsou betonové pokryté podlahovým linoleem. Okna v celé budově Jídelny jsou dřevěná zdvojená opatřená novým nátěrem.

Průměrná vnitřní výpočtová teplota  $T_{i,m} = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .





## Objekt 04 – Tělocvična



Tělocvična je z části přiřazena k severnímu křídlu Velké budovy. Obvodové zdivo je o tloušťce 300 mm je z vnitřní strany opatřeno vápennou omítkou o tloušťce cca 20 mm, z vnější strany dvouvrstvou omítkou hladkou o tloušťce cca 30 mm. Stropy jsou tvořeny stropními panely. Střecha je rovná s hydroizolací a Cu plechem. Podlaha je betonová pokryta parketami. Budova je z východní strany částečně podsklepena. Okna byla při opravě tělocvičny vyměněna tvarovou a rozměrovou replikou předchozích oken. Jsou dvojítá z EURO profilů. Okna ve 2.NP. jsou zazděna sklobetonem (luxfery).

Průměrná vnitřní výpočtová teplota  $T_{i,m} = 18^{\circ}\text{C}$ .

### Hodnocení jednotlivých konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla		
	$A_j$	Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno
	$[\text{m}^2]$	$[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	$[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	
<b>ZÓNA č. 1: Hlavní budova - učebny a kabinety</b>				
Podlaha	671,40	1,471	0,45	ne
Okno	413,46	1,400	1,50	ano
Sklobeton	11,90	2,900	1,50	ne
Dveře	23,48	2,500	1,70	ne
Stěna CP 60	1480,80	1,011	0,30	ne
Strop k půdě	741,60	0,791	0,30	ne

<b>ZÓNA č. 2: Hlavní budova - chodby</b>				
Střecha	82,70	0,670	0,24	ne
Podlaha	612,30	1,471	0,45	ano
Okno	175,80	1,400	1,50	ne
Dveře	2,50	2,500	1,70	ne
Stěna CP 60	2153,20	1,011	0,30	ne
Strop k půdě	459,40	0,791	0,30	ne
<b>ZÓNA č. 3: Vedlejší budova</b>				
Podlaha	447,40	1,471	0,45	ne
Okno	195,00	1,400	1,50	ano
Dveře	1,70	2,500	1,70	ne
Stěna CP 60	809,00	1,011	0,30	ne
Strop k půdě	341,30	0,791	0,30	ne
Střecha vestavba	106,10	0,235	0,24	ano
Stěna vestavba	111,40	0,370	0,30	ne
<b>ZÓNA č. 4: Tělocvična</b>				
Střecha	260,60	1,340	0,24	ne
Podlaha	431,10	1,471	0,45	ne
Okno	31,40	1,400	1,50	ano
Sklobeton	34,90	2,900	1,50	ne
Dveře	4,90	2,500	1,70	ne
Stěna CP 60	465,50	1,660	0,30	ne
Strop k půdě	170,50	1,600	0,24	ne
Stěna CP 30	18,00	1,270	0,30	ne
<b>ZÓNA č. 5: Kuchyň a jídelna</b>				
Střecha	193,00	1,340	0,24	ne
Podlaha	448,40	1,471	0,45	ne
Okno	81,20	1,400	1,50	ano
Sklobeton	3,80	2,900	1,50	ne
Dveře	21,80	1,400	1,70	ne
Stěna PSK 30	487,10	0,579	0,30	ne
Podlaha k zemině	35,00	0,670	0,30	ne
<b>ZÓNA č. 6: Nástavba</b>				
Střecha	363,00	1,300	0,24	ano
Okno	59,70	1,200	1,50	ano
Stěna PSK 30 + EPS	256,10	0,180	0,30	ne

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Hlavní budova - učebny a kabinety	20	12298,0	0,45
Hlavní budova - chodby	15	9607,9	0,52
Vedlejší budova	20	3940,2	0,39
Tělocvična	18	2879,8	0,33
Kuchyň a jídelna	18	2425,6	0,39
Nástavba	20	1256,0	0,39
Celkem		32407,5	0,45

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{em}$	$U_{em,R}$	
Budova jako celek	0,92	0,45	ne

Dle zdělení Odboru kultury a školství Městského úřadu Odry, číslo jednací MěÚO/25294/2019, spisová značka MěÚO/10091/2012/32 patří budova k dominantám města Oder.

## **TATO BUDOVA SPLŇUJE KRITÉRIA ARCHITEKTONICKY CENNÉ STAVBY**

### **Popis systémů TZB - stávající stav**

Základní škola je napojena na rozvod CZT a v prostoru suterénu jídelny. Je instalována technologie výměníkové stanice, zajišťující tepelnou energii pro vytápění a centrální přípravu TV.

Výměníková stanice je napojena na stávající topný systém.

### **Zdroj tepla**



Z centrálního zdroje (Oderská městská společnost) je přiváděno do objektu primární médium – horká voda.

## **Příprava TV**

Pro centrální přípravu TV je použito CZT.

## **Klimatizace místností**

V předmětu posouzení není instalována žádná klimatizace.

## **Provoz VZT**

V rámci předmětu posouzení bude hodnocen způsob větrání technologie kuchyně. Původní větrání je řešeno přetlakovým vzduchotechnickým systémem. Přívod je veden přes stěnu k sání VZT jednotky VJA 3000 (výrobce VZDUCHOTECHNIKA N.P. NOVÉ MĚSTO NAD VÁHOM, rok výroby 1982). Jmenovitá výkonnost 0,83 m<sup>3</sup>/s (2988 m<sup>3</sup>/h) při  $\Delta p = 120$  Pa. Jednotka obsahuje filtrační vložku a výměník voda/vzduch, na štítu vedený jako chladicí, zapojený ale do topného systému. Výkon instalovaného motoru 4 kW.

Dále jsou instalovány 2 digestoře s odtahem na střechu kuchyně.

Při aktuálním provozu a rozsahu kuchyňské technologie je stávající koncepce vzduchotechniky nedostačující.

## **Provozní technologie**

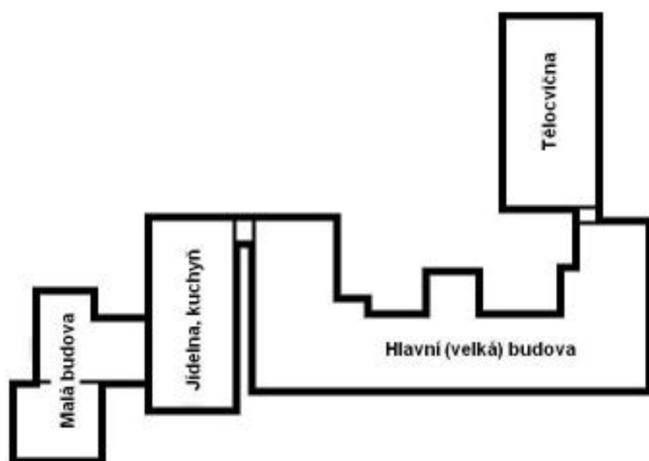
Nejvýznamnější energetické výrobní technologie jsou zařízení v kuchyni a administrativní technika, které jsou současně i největšími spotřebiteli elektrické energie.

Tyto technologie mají také současně největší produkci odpadního tepla, kdy teplo je spotřebováváno v prostorách, kde jsou tato zařízení umístěna.

## **Osvětlení vnitřních prostor**

Stávající umělé osvětlení prostor jednotlivých objektů areálu je řešeno převážně zářivkovými a žárovkovými svítilnami o různém el. příkonu (od 18 W do 250 W).

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



Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Popis
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	
Hlavní budova - učebny a kabinety	20	Učebny, kabinety, kanceláře
Hlavní budova - chodby	15	Chodby a vedlejší schodiště
Vedlejší budova	20	Učebny, kabinety, bytová jednotka
Tělocvična	18	Tělocvična, šatna, spojovací chodba, nářad'ovna
Kuchyně a jídelna	18	Kuchyně, jídelna, spojovací chodba, technické zázemí, sklady
Nástavba nad jídelnou	20	Nová nástavba - učebny, kabinety

### Údaje o energetických vstupech

- elektrická energie** (dále jen EE) – je zajišťována nákupem z rozvodné sítě VN .

tabulka 1: Celková spotřeba EE v předchozím období

Vstupy energie a paliv		2016	2017	2018	Průměr
Spotřeba EE- Celkem	kWh	143,315	145,141	144,491	144,316
Spotřeba EE- Celkem	tis. Kč	418,2	420,4	415,9	418,2
Vývoj – průměr = 100%		99,3%	100,6%	100,1%	100,0%

**Tepelná energie** (dále jen TE) – je zajišťován nákupem z rozvodné teplovodní sítě (SZTE).

tabulka 2: Spotřeba TE

Vstupy energie a paliv		2016	2017	2018	Průměr
TE na vytápění	GJ	1 987,0	2 254,0	1 860,0	2 033,7
TE na přípravu TV	GJ	254,0	254,0	250,0	252,7
Celkem spotřeba TE	GJ	2241,0	2508,0	2110,0	2 286,3
Celkem spotřeba TE	tis. Kč	1.126,3	1.248,6	1.109,7	1.161,5



Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	143,3	3,6	515,9	143,3	418,2
Teplo	GJ	2241	1	2241	622,5	1126,3
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhové zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				2756,9	765,8	1544,6
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				2756,9	765,8	1544,6

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	145,1	3,6	522,5	145,1	420,4
Teplo	GJ	2508	1	2508	696,7	1248,6
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					

TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				3030,5	841,8	1668,9
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				3030,5	841,8	1668,9

Pro rok 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	144,5	3,6	520,2	144,5	415,9
Teplo	GJ	2110	1	2110	586,1	1109,7
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				2630,2	730,6	1525,6
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				2630,2	730,6	1525,6

Průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jed- notka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	144,3	3,6	519,5	144,3	418,2
Teplo	GJ	2216,6	1	2216,6	615,7	1126,1
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				2736,2	760,0	1544,3
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				2736,2	760,0	1544,3

## Údaje o vlastních zdrojích energie

Objekt nemá vlastní zdroj energie.

### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

#### Klimatické podmínky

Vnitřní výpočtová teplota	15 ÷ 20 °C	relativní vlhkost 50 %
Venkovní výpočtová teplota	-15 °C	relativní vlhkost 84 %

Uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu

měsíc	počet dní	prům. teplota DDP 30	prům. teplota 2016	prům. teplota 2017	prům. teplota 2018
1	31	-3,2	-2,2	-5,5	1,1
2	28	-1,7	3,1	0,5	-4,4
3	31	1,9	3,2	5,4	0,2
4	30	6,7	7,7	6,4	13
5	12	11,9	13,3	13	15,6
6					
7					
8					
9	5	12,5	15,1	12	14,4
10	31	8,0	6,9	9,2	10
11	30	2,7	3,3	3,7	4,6
12	31	-1,4	-0,6	0,9	0,5

Zdroj: Český hydrometeorologický ústav - Historická data, Územní teploty

Průměrná měsíční teplota vzduchu ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961–1990 na území jednotlivých krajů ČR. (<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>)

### Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	1987,0	2254,0	1860,0	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3472,8	3508	3321,2	3747
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	92,7%	93,6%	88,6%	100,0%
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	2 143,9	2 407,6	2 098,5	2 216,6

### Energetická bilance stávajícího stavu

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 736,2	760,0	1 544,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	2 736,2	760,0	1 544,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3-ř. 4)	2 736,2	760,0	1 544,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	1964,0	545,5	997,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	252,7	70,2	128,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	21,6	6,0	4,8
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	290,6	80,7	233,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	207,4	57,6	179,4

## Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Předmětem posouzení je instalace vzduchotechnického zařízení na větrání kuchyně.

Původní větrání je řešeno přetlakovým vzduchotechnickým systémem. Přívod je veden přes stěnu k sání VZT jednotky VJA 3000 (výrobce VZDUCHOTECHNIKA N.P. NOVÉ MĚSTO NAD VÁHOM, rok výroby 1982). Jmenovitá výkonnost  $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2988 \text{ m}^3/\text{h}$ ) při  $\Delta p = 120 \text{ Pa}$ . Jednotka obsahuje filtrační vložku a výměník voda/vzduch, na štítu vedený jako chladicí, zapojený ale do topného systému. Výkon instalovaného motoru 4 kW.

Dále jsou instalovány 2 digestoře s odtahem na střechu kuchyně.

Při aktuálním provozu a rozsahu kuchyňské technologie je stávající koncepce vzduchotechniky nedostačující.

Na základě projektu je stanovena potřebná výměna vzduchu na hodnotu  $11686 \text{ m}^3/\text{hod}$  pro přívod a  $11786 \text{ m}^3/\text{hod}$  pro odvod. Při takto definované výměně vzduchu, provozu 30 % času s celkového časového úseku by byla skutečná spotřeba tepla na vytápění oproti fakturačním hodnotám vyšší o 236,2 GJ/rok. Zároveň by byla navýšena spotřeba EE o 17,2 MWh na pohon ventilátorů. Hodnota je stanovena na základě stávajícího průměrného měrného příkonu ventilátoru  $2700 \text{ Ws}/\text{m}^3$ .

Výpočet byl proveden podle Vyhl. 78/2013 Sb. v aktuálním znění, ČSN 730540-2, podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### Výchozí roční energetická bilance

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	3 083,0	856,4	1.702,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	3 083,0	856,4	1.702,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	3 083,0	856,4	1.702,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	2248,8	624,7	1.142,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	252,7	70,2	128,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	83,6	23,2	18,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	290,6	80,7	233,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	207,4	57,6	179,4

## 4. Navrhovaná opatření

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

K zateplení obvodových konstrukcí nedochází

### 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

#### Nově instalovaná VZT:

Stávající vzduchotechnické zařízení kuchyně bude demontováno a nahrazeno novým systémem využívající rekuperaci tepla.

Větrání kuchyňského provozu bude zajištěno sestavnou vzduchotechnickou jednotkou umístěnou v samostatné místnosti v suterénu, navržena jednotka DUPLEX 12000 Roto. Jednotka je vybavena rotačním rekuperátorem tepla, ventilátory s proměnlivými otáčkami, teplovodním výměníkem, přímým chladičem a filtry.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes stávající okno osazené protidešťovou žaluzií. Výfuk odpadního vzduchu je vyveden na střechu, přes výfukové hlavice. Rozvody vzduchu jsou ve standardním provedení z pozinkovaného plechu. Trasy v kuchyňském prostoru jsou rozvedeny pod stropem.

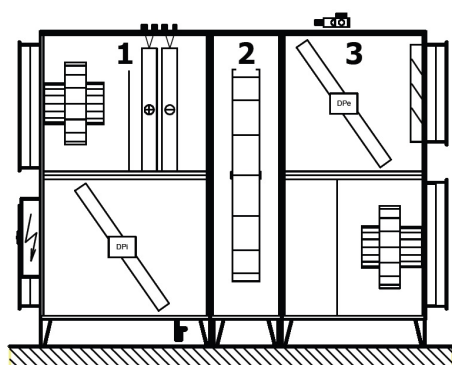
Součástí dodávky větrací jednotky je i řídicí systém, který zajistí ovládání vzduchotechnické jednotky. Rozvaděč řídicího systému je umístěn v suterénu, poblíž větrací jednotky. Spínání větrání je řešeno přes časový plán s možností zásahu přes jednoduchý dotykový nástěnný ovladač, který je umístěn přímo v kuchyni.

Navržená výměna vzduchu vychází z dispozičního rozmístění kuchyňské technologie a typu daných zařízení:

	přívod	odvod
<b>celkové množství větraného vzduchu</b>	<b>11 686</b>	<b>11 786</b>

Tepelný příkon potřebný pro tepelný výměník je 36,6 kW. Chladicí příkon potřebný pro přímý chladič je 31,14 kW.

Základní moduly sestavné větrací jednotky s rotačním rekuperátorem



#### Část 1:

- ventilátor přívod proměnlivé otáčky) $V=11686 \text{ m}^3/\text{h}$ , $P_{\text{ext}}=300 \text{ Pa}$ , $P_i=4,8 \text{ kW}/400\text{V}$ v pracovním bodě
- vodní ohřívač o výkonu $Q_{\text{top}}= 36,6 \text{ kW}$ (voda $80/60^\circ\text{C}$ ), teplota přiváděného vzduchu $10^\circ\text{C}$
- přímý chladič $Q_{\text{chl}}= 31,14 \text{ kW}$ (R410A $11/32^\circ\text{C}$ ), teplota přiváděného vzduchu $28^\circ\text{C}$
- filtr vzduchu kazetový F7
- uzavírací klapka těsná vč. servopohonu

## Část 2:

Rekuperační výměník, vstupní teplota -15°C/20°C, výstupní teplota 10°C/-1°C, teplotní účinnost rekuperace 72%

## Část 3:

- ventilátor přívod proměnlivé otáčky)  $V=11786 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P_{\text{ext}}=470 \text{ Pa}$ ,  $P_i=4,5 \text{ kW}/400\text{V}$  v pracovním bodě

- filtr vzduchu kazetový M5

- uzavírací klapka těsná vč. servopohonu

## Úspora energie

Bilance změny VZT v kuchyni		Stávající stav	Nový stav	Úspora
Spotřeba TE	MWh/rok	79,1	20,1	59,0
Spotřeba TE	GJ/rok	284,8	72,3	212,5
Spotřeba EE na pohony a regulaci	MWh/rok	23,21	24,41	-1,20

## Úspora provozních nákladů (Kč/rok).

Bilance změny VZT v kuchyni		Stávající stav	Nový stav	Úspora
Provozní náklady na TE	Kč/rok	144,7	36,7	108,0
Provozní náklady na EE	Kč/rok	31,7	33,3	-1,6
Provozní náklady celkem	Kč/rok	176,4	70,1	106,3

## 4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management je řídicím nástrojem na trvalé udržování spotřeby energie na správné úrovni.

Pro předmět posudku navrhujeme, aby dnešní systém energetického managementu založený na periodických (měsíčních) odpočtech spotřeby energie byl rozšířen o sledování odpovídající průměrné venkovní teploty a bylo prováděno hodnocení pomocí energeticko-teplotního diagramu tzv. ET-diagram (např. týdenních odečtech nebo měsíčních).

Na horizontální osu tohoto diagramu se vynáší hodnoty průměrné venkovní teploty za týden ( $^{\circ}\text{C.týden}^{-1}$ ), na vertikální osu hodnota spotřeby energie (TE, resp. EE nebo jejich součet), která se naměřila v období stejného týdne ( $\text{GJ.týden}^{-1}$ , resp.  $\text{kWh.týden}^{-1}$ ). Každý záznam naměřených hodnot je reprezentovaný bodem – průsečíkem přímkou procházejících vnesenými hodnotami E a T za časový interval. Čára proložená těmito naměřenými hodnotami se nazývá ET-křivka.

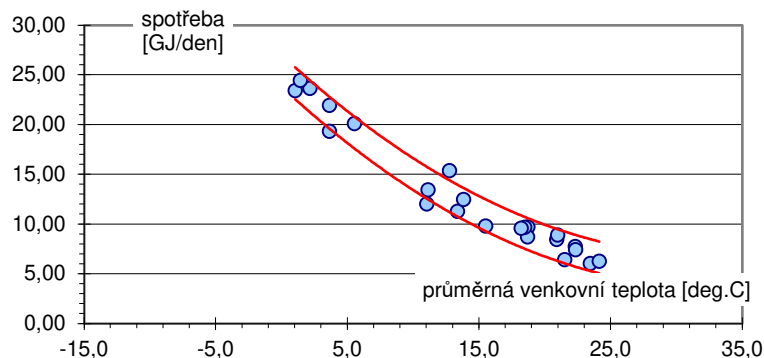
Spotřeba energie se při snižování venkovní teploty zvyšuje (čím je venku nižší teplota, tím je vyšší tepelná ztráta). Když se venkovní teplota začne zvyšovat (jaro, léto), spotřeba energie bude klesat, dokud nedosáhne nejnižší hodnoty. Nejnižší hodnota je konstantní, protože nezávisí na venkovní teplotě. Vyjadřuje spotřebu energie v důsledku provozu osvětlení, přípravy TV, technických zařízení atd.).

Tuto ET-křivku je vhodné vytvořit pomocí PC. Křivka ukazuje, jaká by měla být spotřeba energie v závislosti na venkovní teplotě při správných provozních podmínkách. Takto stanovenou ET-křivku



ohraničíme horní a dolní hranicí – limitem. Normální odchylky zapříčiněné nepravidelnostmi ve využití předmětu posudku, v působení slunečního záření a větru se nachází v těchto hranicích.

Příklad využití metody ET je na obrázku.



Z této dílčí ET-křivky je zřejmá závislost na venkovní teplotě. Bod, který je mimo určený limitní interval by měl být analyzován a měla by být (v praxi) vysledována jeho příčina.

Způsob uplatnění systému energetického managementu v předmětu posudku, který je založený na metodologii ET-křivky, předpokládáme v těchto krocích:

- a) zaznamenávání týdenních (měsíčních) hodnot z měřičů spotřeby energie,
- b) zaznamenávání průměrné týdenní (měsíční) venkovní teploty ve stejném období,
- c) vynesení takto získaných hodnot do ET-grafu, aby se určila ET-křivka,

a v následujícím období lze periodu odečtu prodloužit (maximálně měsíc).

V případě takto zjištěných odchylek od ET-křivky je nevyhnutelné najít příčinu a odstranit ji. Tento energetický management je potřeba v budoucnu provádět nepřetržitě. Bylo prokázáno vyhodnocením mnoha projektů, že po jednom až dvou letech spotřeba energie začne znovu stoupat. Tyto okolnosti obvykle zapříčiňují provozní chyby.

V rámci energetického managementu je zapotřebí:

- provádět minimálně jednou měsíčně (lépe jednou týdně) odečet spotřeby energií
- pověřit osobu nebo organizaci která provádí odečet
- stanovit osobu zodpovědnou za provádění sledování spotřeby energií
- stanovit formát, v jakém budou zpracována data, (tabulky, grafy atd.):
- zajistit, aby tyto výsledky byly volně dostupné pro management a vedení.
- stanovit osobu zodpovědnou za udržování a rozvoj systému energetického managementu

#### 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

##### 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	3 083,0	856,4	1.702,8	2 874,8	798,5	1.596,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 083,0	856,4	1.702,8	2 874,8	798,5	1.596,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	3 083,0	856,4	1.702,8	2 874,8	798,5	1.596,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění	2 248,8	624,7	1.142,4	2 036,3	565,6	1.034,5
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	252,7	70,2	128,4	252,7	70,2	128,4
10	Spotřeba energie na větrání	83,6	23,2	18,7	87,9	24,4	20,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	290,6	80,7	233,9	290,6	80,7	233,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	207,4	57,6	179,4	207,4	57,6	179,4

## 5. Ekologické vyhodnocení

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

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	581,5	585,8
SZTE - Zemní plyn, účinnost dodávky 89%	2 501,4	2 288,9

V tomto případě je teplo nakoupené z SZTE převedeno na primární palivo, tj. na zemní plyn s účinností dodávky SZTE = 89%.

### Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,00020264	0,000939794	0,01747430	0	0,001823789	55,4
Elektřina	0,01022222	0,233677778	0,15767778	0	0,000691667	281

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00651	0,00651	0,00000
PM <sub>10</sub>	0,00651	0,00651	0,00000
PM <sub>2,5</sub>	0,00651	0,00651	0,00000
SO <sub>2</sub>	0,139	0,139	-0,001
NO <sub>x</sub>	0,141	0,137	0,003
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,005	0,000
CO <sub>2</sub>	319,1	307,1	12,0

## 6. Ekonomické vyhodnocení

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	1.702.823	1.596.499
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	1.702.823	1.596.499
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	3.365.658
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	259.150
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	3.106.508
náklady na přípojky	Kč	-	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	1.702.823	1.596.499
z toho			
náklady na energii	Kč	1.702.823	1.596.499
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
<b>T<sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti</b>	Roky		Mimo sledované období
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč		-1.300,50
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%		-6,52

## 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

**stručný popis objektů** a příslušných energetických zařízení a případně i poznámka o dodavateli energie) – viz kapitola 3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP (str. 5)

**přehled spotřeb energie** – viz kapitola 3.1. Údaje o energetických vstupech (str. 14)

**návrh opatření**, která by pro daný objekt bylo vhodné realizovat (včetně stavebních opatření pro zateplení) – viz kapitola 4.2. Údaje o energetických vstupech (str. 22)

**odhad objemu investičních prostředků** (pro svou potřebu zpracovatel odhaduje každé opatření zvlášť a do zprávy investice uvádí souhrnně po budovách s rozdělením na investice do zateplení a do ostatních opatření) – (str. 27)

**odhad potenciálu úspor energie** (opět pro svou potřebu za každé opatření zvlášť a do zprávy lze hodnoty agregovat s rozdělením na potenciál úspor zateplením a ostatními opatřeními) – viz shrnující bilance (str. 23)

**doporučení (nedoporučení) vhodnosti** zařazení objektu do připravovaného projektu EPC. - objekt **nepatří mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC**. Prostá doba návratnosti souboru opatření je vyšší než 8,0 let. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření je nižší než 500 tis. Kč s DPH/rok. Do areálu je dodáváno teplo s alternativního zdroje energie ze SZTE.

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

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice (ceny bez DPH)	Úspora <sup>1)</sup>			Je součástí projektu EPC																																
			Energie	Nákladů (bez DPH)	Původní spotřeby																																	
č.	Název opatření	tis. Kč	GJ/rok	tis. Kč/rok	%	ANO/NE																																
	Výměna VZT kuchyně	3.365,66	208,2	106,3	6,8	NE																																
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		3.365,66	208,2	106,3	6,8	NE																																
z toho:																																						
Soubor opatření výměna VZT kuchyně		3.365,66	208,2	106,3																																		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EP		0	0	0																																		
Soubor ostatních opatření		0	0	0																																		
<table><tr><td>(1)</td><td>spotřeba energie před realizací navržených opatření</td><td>856,4</td><td>MWh/rok</td></tr><tr><td>(2)</td><td>spotřeba energie po realizaci opatření</td><td>798,5</td><td>MWh/rok</td></tr><tr><td>(3)</td><td>spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu</td><td>798,5</td><td>MWh/rok</td></tr><tr><td>(4)</td><td>spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření</td><td>798,5</td><td>MWh/rok</td></tr><tr><td>(5)</td><td>úspora projektu EPC po realizaci opatření ((2)-(3))/(2)*100</td><td>0</td><td>% (min.15%)</td></tr><tr><td>(6)</td><td>prosta doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC</td><td>-</td><td>let (max. 8,0)</td></tr><tr><td>(7)</td><td>roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC</td><td>0</td><td>tis. Kč</td></tr><tr><td>(8)</td><td>roční náklady na energii objektu před realizací projektu</td><td>1.702,8</td><td>tis. Kč</td></tr></table>							(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	856,4	MWh/rok	(2)	spotřeba energie po realizaci opatření	798,5	MWh/rok	(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	798,5	MWh/rok	(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	798,5	MWh/rok	(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření ((2)-(3))/(2)*100	0	% (min.15%)	(6)	prosta doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)	(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0	tis. Kč	(8)	roční náklady na energii objektu před realizací projektu	1.702,8	tis. Kč
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	856,4	MWh/rok																																			
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření	798,5	MWh/rok																																			
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	798,5	MWh/rok																																			
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	798,5	MWh/rok																																			
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření ((2)-(3))/(2)*100	0	% (min.15%)																																			
(6)	prosta doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)																																			
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0	tis. Kč																																			
(8)	roční náklady na energii objektu před realizací projektu	1.702,8	tis. Kč																																			
<sup>1)</sup> 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.	prosta 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 bez 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. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

V předmětu posudku nejsou řešeny systémy TZB, zdroj vytápění zůstává původní, větrání zůstává přirozenou výměnou vzduchu okny.

Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota	20 °C	relativní vlhkost 50 %
Venkovní výpočtová teplota	-15°C	relativní vlhkost 84 %

### *Podmínky pro energetické hodnocení*

Modelová spotřeba objektu je stanovena na základě výpočtu podle Vyhl. 78/2013 Sb. v aktuálním znění, ČSN 730540-2, podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### *Podmínky pro enviromentální hodnocení*

- teplo z SZTE – Plynové kotelny
- účinnost výroby a dodávky tepla 89 %.
- emisní faktory CO<sub>2</sub> – 55,4 kg/GJ

### *Podmínky pro ekonomické hodnocení*

- cena tepla z SZTE – 508,0 Kč/GJ bez DPH
- cena EE za energii – 1.365,3 Kč/MWh bez DPH

### *Podmínky pro technické hodnocení*

- účinnost rekuperace - suchá účinnost 72,0% dle ČSN EN 308
- součinitel U budovy 0,92 W/m<sup>2</sup>.K
- klasifikační ukazatel CI – nehodnotí se, budova splňuje podmínky architektonicky cenné stavby

## 9. Závěr

Doporučená varianta navrhuje:

- Demontovat stávající odtahové ventilátory v prostoru kuchyně a instalovat systém nucené výměny vzduchu s rekuperací, dimenzovaný na požadovanou tepelnou zátěž kuchyňských spotřebičů, popsáný v kapitole 4.2.
- Po provedeném opatření je potřeba vyregulovat otopnou soustavu podle nových tepelných podmínek.
- Zavést energetický management.

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

## Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo

OPŽP

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Město Odry

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

a) ulice

Masarykovo náměstí

b) č.p./č.o.

16/25

c) část obce

d) obec

Odry

e) PSČ

742 35

f) email

kosova@odry.cz

g) telefon

556 768 188

#### 3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo uděleno

00298221

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Základní škola Odry, Komenského 6, příspěvková organizace

b) adresa

Komenského 609/6, Odry, 742 35

c) popis předmětu EP



ZŠ se skládá ze čtyř základních objektů:

- Hlavní (velká) budova – ze 30-tých let minulého století, čtyř podlažní budova se sedlovou střechou v níž jsou výukové učebny, kanceláře, částečně podsklepená technické zázemí přípravy ÚT a TUV (bývalá kotelna),
- Malá budova – ze 30-tých let minulého století, tří podlažní budova se sedlovou střechou v níž jsou výukové učebny a kanceláře, v přístavku se samostatným vchodem pak 2 bytové jednotky,
- Tělocvična – jednopodlažní objekt spojený krčkem s hlavní budovou,
- Jídelna a kuchyň – ze 70-tých let minulého století, dvoupodlažní objekt spojený krčkem s hlavní budovou.

Počet zaměstnanců je cca 52 (ředitel, sekretářka, učitelé, školník, uklízečky, kuchařky).

Škola je otevřena pouze v průběhu školního roku, tj. 10 měsíců.

Provoz obvykle začíná v 6:00 a končí v 16:00, uklízečky pak do 18:00 až 20:00. V některé dny je pak provoz tělocvičny do 20:00 popř. déle.

## 2. Část – Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

### 2. Ekologická kritéria

### 3. Ekonomická kritéria

### 4. Technická a ostatní kritéria

#### .Dosažený energetický standard.

V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy  $U_{\text{em},N}$  uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011).

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

## 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností

Provoz kuchyně zajišťuje přípravu jídla jak pro žáky a personál školy, tak i pro externí strávníky. Požadované množství větraného vzduchu je 11 786 m<sup>3</sup>/h.

## 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

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	<input type="text" value="0"/> MW	<input type="text" value="0"/> MWh/r	<input type="text" value="0"/>
Vytápění	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="624,7"/> MWh/r	<input type="text" value="horká voda"/>
Chlazení	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="0"/> MWh/r	<input type="text" value="elektrická energie"/>
Příprava TV	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="70,2"/> MWh/r	<input type="text" value="horká voda"/>
Větrání	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="23,2"/> MWh/r	<input type="text" value="elektřina"/>
Úprava vlhkosti	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/r	<input type="text"/>
Osvětlení	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="80,7"/> MWh/r	<input type="text" value="elektřina"/>
Technologie	<input type="text"/> MW	<input type="text" value="57,6"/> MWh/r	<input type="text" value="elektřina"/>

Celkem

MW

856,4

MWh/r

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

##### 1. Popis doporučených opatření

- 1) Demontovat stávající odtahové ventilátory v prostoru kuchyně a instalovat systém nucené výměny vzduchu s rekuperací, dimenzovaný na současnou tepelnou zátěž kuchyňských spotřebičů, popsany v kapitole 4.2.
- 2) vyregulování otopné soustavy podle nových tepelných podmínek
- 3) zavést energetický management

##### 2. Úspory energie a nákladů

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Energie	856,4	MWh/r	798,5	MWh/r	57,8 MWh/r
Náklady	1.702,8	tis. Kč/r	1.596,5	tis. Kč/r	106,3 tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Vytápění	624,7	MWh/r	565,6	MWh/r	59,0 MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0 MWh/r
Větrání	23,2	MWh/r	24,4	MWh/r	-1,2 MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0 MWh/r
Příprava TV	70,2	MWh/r	70,2	MWh/r	0 MWh/r
Osvětlení	80,7	MWh/r	80,7	MWh/r	0 MWh/r
Technologie	57,6	MWh/r	57,6	MWh/r	0 MWh/r

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Elektřina	161,5	MWh	162,7	MWh	-1,2 MWh

SZTE	694,8	MWh	635,8	MWh	59,0	MWh
ZP	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
TO	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
Uhlí	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
OZE	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
Ostatní	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh

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

Náklady při výrobě energie

OZE

KVET

Ostatní

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla

Ostatní

Náklady při spotřebě energie (%)

Budova - úprava obálky

Budova – technické systémy

Náklady při distribuci energie

Technologie

Ostatní

#### 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení

NPV

reálná doba návratnosti

IRR

rok realizace

diskontní míra

investiční náklady

cash flow

NPV

4 %

3.106,5 tis.Kč

106,3 tis.Kč/r

-1.300,5 tis.Kč

20 roků

-1.300,5 tis. Kč

19 roků

-6,52 %

2020

## 6. Ekologické hodnocení

	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
Parametr	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,0065	0,0065	0,0000		
PM <sub>10</sub>	0,0065	0,0065	0,0000		
PM <sub>2,5</sub>	0,0065	0,0065	0,0000		
SO <sub>2</sub>	0,1385	0,1393	-0,0008		
NO <sub>x</sub>	0,1408	0,1373	0,0035		
NH <sub>3</sub>	0,0000	0,0000	0,0000		
VOC	0,0055	0,0051	0,0005		
CO <sub>2</sub>	319,1	307,1	12,0		

## 5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

#### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

##### Dosažený energetický standard.

- účinnost rekuperace - suchá účinnost 72,0% dle ČSN EN 308
- součinitel  $U_{em,N}$  budovy 0,92 W/m<sup>2</sup>.K
- klasifikační ukazatel CI – nehodnotí se, budova splňuje podmínky architektonicky cenné stavby

#### 6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

##### 1. Jméno (jména) a příjmení

Vít Procházka

##### Titul

Ing.

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

##### 3. Datum vydání oprávnění

9. července 2002

##### 4. Datum posledního průběžného vzdělávání

26.5. 2017

##### 5. Podpis



##### 6. Datum

3.1. 2020

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

### Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického 5.1 b)

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

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách.  
**(Ano)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em, N}$  uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí  $CO_2$  oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí  $CO_2$  stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.  
**(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu.  
**(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a  $NO_x$ .  
**(Ano)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**

10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Irelevantní)**
12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
16. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**



18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**
20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
25. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy

v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval.  
**(Ano)**

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

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx

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

Předkládá se ve formě samostatné přílohy.

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

Předkládá se ve formě samostatné přílohy.



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Vít Procházka**

r. č. 680906/0929

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**

s platností od 9.7.2002

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 30.6.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0086**



V Praze dne 30. června 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu