

**Prioritní osa 5:** Energetické úspory  
**Specifický cíl 5.1:** Snížit energetickou náročnost veřejných budov  
a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

## ENERGETICKÉ 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.

Název posudku:

**ZŠ NA VÝSLUNÍ – REKONSTRUKCE KOTELNY a IK**

**Místo objektu:** Základní škola, Uherský Brod,  
Na Výsluní 2047  
6688 01 Uherský Brod

**Katastrální území:** Uherský Brod  
**Parcelní číslo:** st. 2812; stavba občanského vybavení

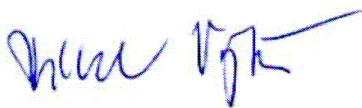
**Vlastník:** Město Uherský Brod, Masarykovo nám. 100,  
68801 Uherský Brod

**Zpracoval:** Ing. Vojtěch Bílek st.  
energetický specialista  
698 01 Veselí nad Moravou, Za Humny 248  
tel. 777 323 744. www.ea-bilek.cz, IČ: 68720351

**Datum zpracování:** květen 2019

**Ev.č. dokumentu:** v EKIS neevidováno - nejedná se o energetický posudek dle z. 406/2000 Sb.

Podpis zpracovatele:



<b>1</b>	<b>ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP.....</b>	<b>4</b>
3.1	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP.....	5
3.1.1	Základní údaje o předmětu EP .....	5
3.1.2	Údaje o energetických vstupech .....	8
3.1.3	Soupis základních údajů o energetických vstupech za poslední 3 roky.....	10
3.1.4	Údaje o vlastních zdrojích energie.....	11
3.2	VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....	12
3.2.1	Klimatické podmínky .....	12
3.2.2	Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr.....	13
3.2.3	Energetická bilance stávajícího stavu .....	13
3.2.4	Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav.....	14
3.2.5	Výchozí roční energetická bilance.....	14
3.2.6	Soupis energetických vstupů pro výpočet po úpravě hodnocení.....	15
3.2.7	Údaje o vlastních zdrojích energie po úpravě hodnocení .....	15
<b>4</b>	<b>NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ.....</b>	<b>16</b>
4.1	INSTALACE KONDENZAČNÍCH KOTLŮ .....	16
4.1.1	Popis technologie kotelny.....	16
4.1.2	Potrubí, otopná soustava.....	17
4.1.3	Stanovení energetických úspor .....	19
4.2	MĚŘENÍ A REGULACE (MAR).....	19
4.2.1	Technické řešení.....	19
4.2.2	Stanovení energetických úspor .....	22
4.3	REKONSTRUKCE INSTALAČNÍHO KANÁLU (IK).....	22
4.3.1	Technické řešení.....	22
4.3.2	Stanovení energetických úspor .....	24
4.4	INVESTIČNÍ NÁKLADY NA REALIZACI .....	27
4.4.1	Instalace kondenzačních kotlů, dle kap. 4.1.: .....	27
4.4.2	Měření a regulace (MaR), dle kap. 4.2.: .....	27
4.4.3	Rekonstrukce instalačního kanálu (IK), dle kap. 4.3.:.....	28
4.5	MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ .....	28
4.5.1	Základní podmínky zavedení EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020 .....	29
4.5.2	Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií.....	30
4.5.3	Povinnost vyregulování otopné soustavy.....	31
4.6	CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE.....	31
4.6.1	Celková úspora energie a provozních nákladů.....	32
4.6.2	Upravená roční energetická bilance .....	32
<b>5</b>	<b>EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC .....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>POPIS OKRAJ. PODM. REÁLNOSTI DOS. PŘEDPOKL. ÚSP.ENERGIE.....</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>PŘÍL. Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST EP .....</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>PŘÍL. Č. 2 - SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP.....</b>	<b>38</b>

12	PŘÍL. Č. 3 - INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU .....	41
12.1	PŘÍL. Č. 3.1 – MAX. SPECIFICKÉ ZPŮSOBILÉ VÝDAJE .....	42
13	PŘÍL. Č. 4 - ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY .....	43
14	PŘÍL. Č. 6 - OSVĚDČENÍ ENERGETICK. SPECIALISTY .....	44

## 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.

V našem případě se jedná o posouzení splnění podmínek platných v rámci 121.výzvy, kdy podle bodu b) je podporovanou aktivitou:

**.. samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje, instalace solárně-termických kolektorů a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, kde veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.**

## 2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Vlastník předmětu EP: (Objednatel)	Město Uherský Brod IČ: 00 291 463 Masarykovo náměstí 100 688 01 Uherský Brod
Statutární orgán:	Ing. Ferdinand Kubáňík - starosta města tel. 572 805 200 email: <a href="mailto:ferdinand.kubanik@ub.cz">ferdinand.kubanik@ub.cz</a>
Předmět EP:	ZŠ Na Výsluní – rekonstrukce kotelny a IK
Místo objektu:	Základní škola, Uherský Brod, Na Výsluní 2047 6688 01 Uherský Brod

<i>Typ objektu:</i>	<b>Základní škola</b> <a href="http://www.zsvysluni.cz">www.zsvysluni.cz</a>
<i>Katastrální území:</i>	<b>Uherský Brod (772984)</b>
<i>Parcelní číslo, LV, výměra:</i>	<b>st. 2812, číslo LV 10001, výměra parcely 6.709 m<sup>2</sup></b>
<i>Zpracoval:</i>	<b>Ing. Vojtěch Bílek st.</b> energetický specialista
<i>Datum zpracování:</i>	<b>květen 2019</b>

### 3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP

- **Prohlídka objektu**, fotodokumentace;
- **Projektová dokumentace** pro provádění stavby:
  - .. **ZŠ Na Výsluní – Rekonstrukce kotelny, Měření a regulace**, zpracovatel Ing. Jakub Matějčík, PASSIVE ARCHITECTURE. datum 3/2019.
  - .. **ZŠ Na Výsluní – Rekonstrukce instalačního kanálu (IK), Technické zařízení budov – vytápění / zdravotníka**, zpracovatel Ing. Martin Běťák, PASSIVE ARCHITECTURE. datum 4/2019.
  - .. **ZŠ Na Výsluní – Rekonstrukce kotelny, Technické zařízení budov - vytápění**, zpracovatel Ing. Martin Běťák, PASSIVE ARCHITECTURE. datum 10/2018.
- **Energetický štítek obálky budovy** vč. protokolu - zpracovatel Ing. Martin Běťák a Barbo-ra Michálková, datum 5/2019,
- **Metodický návod** pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020.
- **Pravidla pro žadatele a příjemce podpory** v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020, verze 21, znění účinné od 30.4. 2019
- **Závazný vzor a metodický postup energetického posouzení** SC5.1.\_121.výzva, č.dokumentu 989-1.



**Požadavky na EnMS a jejich aplikace v předmětu posouzení:**

Všeobecné požadavky se týkají zejména:

- vytváření, dokumentace, zavádění udržování a zlepšování EnMS
- určení a dokumentování předmětu a hranic EnMS
- stanovení, jak dosahovat neustálého snižování své energetické náročnosti a zlepšování svého EnMS.

Odpovědnost managementu je založena zejména na:

- prokazování angažovanosti v podpoře EnMS a neustálém zlepšování jeho efektivnosti

Energetická politika musí stanovovat závazek organizace dosahovat snižování energetické náročnosti.

Energetické plánování musí být v souladu s energetickou politikou a musí vést k činnostem, které neustále snižují energetickou náročnost a musí zahrnovat přezkoumávání těch činností organizace, které mohou mít vliv na energetickou náročnost. Akční plány a další výstupy procesu plánování je nutné využít k zavádění a provozu. Dalším základním procesním prvkem je kontrola, spočívající v monitorování, měření a analýze klíčových charakteristik součástí provozu, které určují energetickou náročnost. Dále se zde hodnotí shoda s právními a dalšími požadavky a provádí interní audit EnMS. Posledním prvkem je přezkoumání systému managementu.

**Aplikace EnMS v předmětu EP:**

Správu budovy zajišťuje Město Uherský Brod; energetický management externí firma (kap. 4.3.)

**1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie - data o spotřebě energií alespoň v měsíční podrobnosti):**

Měření je prováděno měsíčně pověřeným pracovníkem v místě předmětu EP. Data jsou zpracovávána do tabulky v běžně dostupné aplikaci - Microsoft excel.

**2. Stanovení potenciálu úspor energie**

Z výše uvedených přehledů spotřeb jsou dále ručně vyhodnocovány náklady na provoz (vytápění, spotřeba elektrické energie) na základě fakturace, což má v kompetenci pověřený pracovník. Následně dochází k jednání s kompetentními osobami a vypracování plánů ke snížení energetické náročnosti monitorovaných objektů v rámci města.

**3. Realizace opatření na základě plánu**

Plán je zpracován na pokyn řídícího pracovníka a předložen je ke schválení radě města popř. zastupitelstvu. Následně probíhá realizace - dle rozsahu podle podmínek schválených zastupitelstvem města.

**4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření**

Účinnost provedených opatření je zpětně kontrolována stejným postupem, jak je uvedeno v bodě 1 a 2. - tedy zápis spotřeb do tabulky, odečtení rozdílů a pomocí účetních dokladů provedení vyhodnocení skutečné finanční úspory.

**5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených**

Viz předešlý bod.

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

Odpovídá postupu uvedenému v bodě 2 a 3.

**d) Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy**

Projekt neřeší změny na obálce budovy. Energetický štítek obálky budovy vč. protokolu je uveden v příloze. **Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.** Klasifikační třída prostupu tepla obálky hodnocené budovy: **C – vyhovující.**

**e) Popis technických zařízení a energetických systémů budovy****Zdroj tepla, stávající plynová kotelna:**

Plynová kotelna se nachází v budově „F“.

Stávající hlavní zdroj tepla je kaskáda 3 plynových kotlů (2x Ecoflam Ecomax 40 2F – PK1, 2 a 1x Ecoflam Ecomax 14 2F). Teplotní spád vytápění 60/45°C. Ohřev teplé vody je zajištěn ohřívačem ACV Heat Master 60 N o objemu zásobníku 82 l a tepelném výkonu 62,5 kW. Úpravna doplňované vody do topného systému je ve stávajícím stavu nefunkční stejně tak i plynový ohřívač COG 800 o výkonu 36,2 kW. Stávající vyrovnávací a doplňovací systém je navržen s otevřenou nádobou. Přívod plynu pro kotelnu je z vedlejší regulační stanice, hlavní uzavěr pro kotelnu je umístěn na severní fasádě v plechové skříni. Stávající odkouření je provedeno z nerez a je neporušené. Větrání kotelny je zajištěno celkově 4 otvory 600 x 600 mm, jsou umístěny na severní a západní fasádě. Navržená kotelna je zařazena jako „KOTELNA II.“ kategorie. V rámci rekonstrukce nebyl znám objem otopné soustavy a byl stanoven odborným odhadem na 20 m<sup>3</sup>. Na tuto hodnotu je navrženo expanzní zařízení, při napouštění soustavy bude ověřen objem otopného systému.

**Popis stávajících kotlů:**

**PK1,2** – 2 x plynový kotel Ecoflam Ecomax 40 2F (nekondenzační), maximální tepelný výkon 421 kW, minimální tepelný výkon 250 kW, připojovací tlak plynu 2 kPa, maximální provozní tlak 6Bar, maximální teplota 95°C, objem vody 500l, připojení 3N 400V, 50 Hz, el. příkon 1300W, na malém kotlovém okruhu jsou osazeny oběhové čerpadla pro rychlejší natopení kotlů Wilo Top-S40/7, hlavní kotlové čerpadlo Wilo Top-S65/7.

**PK3** - 1x plynový kotel Ecoflam Ecomax 14 2F (nekondenzační), maximální tepelný výkon 150 kW, minimální tepelný výkon 85 kW, připojovací tlak plynu 2kPa, maximální provozní tlak 6bar, maximální teplota 95°C, objem vody 172 l, připojení 3N 400V, 50 Hz, el. příkon 760W, na malém kotlovém okruhu jsou osazeny oběhové čerpadla pro rychlejší natopení kotlů Wilo StarRS25/4 hlavní kotlové čerpadlo Wilo Top-S40/7

**THR** – Termohydraulický rozdělovač DN200

**ZTV1** – Plynový zásobník na teplou vodu COG 800, výkon 36,2 kW objem zásobníku 800 l - ve stávajícím stavu odstavený,

**ZTV2** – Plynový zásobník na teplou vodu ACV Heat Master 60 N (nekondenzační), objem zásobníku 82 l, el. příkon 100 W, tepelný výkon 62,5 kW (nekondenzační)

**SBĚRAČ TOPNÉ VODY - TOPNÉ OKRUHY:**

- Likusák - 2x Grunfos UPS 25-60 180, 230 V, 50 Hz, 90 W, - tříotáčkové řízení
- Pavilon F - Grundfos UPS 32-80 180, 230 V, 50 Hz, 245 W, - tříotáčkové řízení
- podokenní soupravy + jídelna - Grundfos UPS 25-60 180, 230 V, 50 Hz, 90 W - okruh bude zrušen bez náhrady - tříotáčkové řízení

- klimatizace - kuchyň, tělocvična - UPS 25-60 180, 230 V, 50 Hz, 90 W - okruh bude zrušen bez náhrady - tříotáčkové řízení

- pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E - Grundfos Magna 65-120/F, 230 V, 50 Hz, 900 W

**CIRKULACE TEPLÉ VODY** - na cirkulačním potrubí je osazena 2x dvojice sériově zapojených oběhových čerpadel, - 2x Sigma Lutín 80-NTC-102-15-LB-00,  $Q=15,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=2,3 \text{ m}$  v. sl., s motorem MEZ, příkon 2x 880-1360 W.

**THR** – Termohydraulický rozdělovač DN200

**ZTV1** – Plynový zásobník na teplou vodu COG 800, výkon 36,2kW objem zásobníku 800l - ve stávajícím stavu odstavený

**ZTV2** – Plynový zásobník na teplou vodu ACV Heat Haster 60 N (nekondenzační), objem zásobníku 82l, el. příkon 100W, tepelný výkon 62,5kW (nekondenzační)

**SBĚRAČ TOPNÉ VODY - TOPNÉ OKRUHY:**

- Likusák - 2x Grundfos UPS 25-60 180, 230V, 50Hz, 90W, - tříotáčkové řízení

- Pavilon F - Grundfos UPS 32-80 180, 230V, 50Hz, 245W, - tříotáčkové řízení

- podokenní soupravy + jídelna - Grundfos UPS 25-60 180, 230v, 50Hz, 90W - **okruh bude zrušen bez náhrady** - tříotáčkové řízení

- klimatizace - kuchyň, tělocvična - UPS 25-60 180, 230V, 50Hz, 90W - **okruh bude zrušen bez náhrady** - tříotáčkové řízení

- pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E - Grundfos Magna 65-120/F, 230 V, 50 Hz, 900 W

**CIRKULACE TEPLÉ VODY** - na cirkulačním potrubí je osazena 2x dvojice sériově zapojených oběhových čerpadel, - 2x Sigma Lutín 80-NTC-102-15-LB-00,  $Q=15,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=2,3 \text{ m}$  v. sl., s motorem MEZ, příkon 2x 880-1360 W.

V rámci rekonstrukce kotelny budou demontovány veškeré rozvody (včetně izolací) topné, studené, cirkulace a teplé vody. V rámci demontáže kotlů bude demontováno i odkouření. Připojovací místo na studenou vodu v místě hydrantu zůstane zachováno. Současně v rámci demontáže rozvodů budou demontovány i přebytečné konzoly a závěsy.

Stáří stávajícího strojního zařízení je více než 15 let.

Celkový výkon původního zdroje tepla (používané zařízení): **1.054 kW**.

### Instalační kanál (IK):

Předmětem projektu je rovněž rekonstrukce potrubních rozvodů vedených v instalačním kanále (IK) pod jednotlivými budovami v areálu základní školy Na Výsluní v Uherském Brodě. Rekonstrukce bude spočívat v demontáži stávající izolace na potrubí vytápění (bude demontována původní izolace tl. 30mm, s ochrannou plastovou folií) a následnou izolací potrubí. Současně budou demontovány veškeré rozvody teplé (TV), cirkulace (CTV) a studené vody (SV), přípojky z páteřní trasy budou demontovány, tak aby bylo možné jejich zpětné připojení.

### 3.1.2 Údaje o energetických vstupech

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za zemní plyn předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb. a se vzorem energetického posouzení (989-1). Hodnocena je jenom spotřeba zemního plynu pro vytápění a ohřev teplé vody (v souvislosti s *obecnými kritérii přijatelnosti* podle bodu B.6.5.1.4. pravidel pro žadatele a příjemce podpory).



Adresa odběrného místa pro dodavatele paliv a energií:

**Základní škola Uherský Brod**, Na Výsluní 2047, okres Uherské Hradiště, příspěvková organizace, Na Výsluní 2047; 6688 01 Uherský Brod, IČ: 70932310.

### Zemní plyn:

Je využíván pro vytápění a přípravu teplé vody v předmětné kotelně.

Dodavatel zemního plynu (dle faktur za období leden – červenec 2018):

**CENTROPOL ENERGY, a.s.**, Vaníčkova 1594/1, 400 01 Ústí nad Labem, IČ: 25458302.

Fakturace měsíční.

Číslo měřidla: 975043,

EIC kód: 27ZG600Z0000852M.

**Spotřeby zemního plynu** v období VIII / 2015 – VII / 2018:

	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> přep.	kWh	Kč (bez DPH)	Kč/kWh
VIII.15	462	469	5 054	15 775	3,121
IX.15	755	767	8 225	18 190	2,212
X.15	5 602	5 690	60 903	58 315	0,958
XI.15	9 167	9 311	99 589	87 782	0,881
XII.15	11 003	11 176	119 280	102 780	0,862
I.16	14 675	14 905	159 306	123 388	0,775
II.16	10 513	10 678	114 133	92 031	0,806
III.16	10 889	11 060	118 235	94 878	0,802
IV.16	5 293	5 376	57 495	52 715	0,917
V.16	1 358	1 379	14 793	23 073	1,560
VI.16	797	810	8 692	18 837	2,167
VII.16	404	410	4 404	15 861	3,601
<b>2015/2016</b>	<b>70 918</b>	<b>72 031</b>	<b>770 109</b>	<b>703 625</b>	<b>0,914</b>

	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> přep.	kWh	Kč (bez DPH)	Kč/kWh
VIII.16	695	706	7 588	18 071	2,382
IX.16	800	813	8 726	18 861	2,161
X.16	6 625	6 729	71 988	62 775	0,872
XI.16	12 034	12 223	130 936	103 694	0,792
XII.16	15 071	15 308	164 272	126 835	0,772
I.17	18 880	19 176	205 272	118 451	0,577
II.17	12 453	12 649	135 210	84 088	0,622
III.17	9 274	9 420	100 602	67 114	0,667
IV.17	6 105	6 201	66 413	50 345	0,758
V.17	5 641	5 730	61 310	47 842	0,780
VI.17	2 476	2 515	26 954	30 991	1,150

VII.17	1 528	1 552	16 630	25 928	1,559
<b>2016/2017</b>	<b>91 582</b>	<b>93 022</b>	<b>995 901</b>	<b>754 995</b>	<b>0,758</b>

	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> přep.	kWh	Kč (bez DPH)	Kč/kWh
VIII.17	579	588	6 286	20 854	3,318
IX.17	2 090	2 123	22 725	28 917	1,272
X.17	4 524	4 595	49 029	41 818	0,853
XI.17	11 195	11 371	121 284	77 257	0,637
XII.17	10 981	11 153	119 044	76 158	0,640
I.18	15 981	16 232	173 418	103 990	0,600
II.18	18 511	18 802	201 196	117 743	0,585
III.18	7 260	7 374	78 884	57 183	0,725
IV.18	3 048	3 096	33 121	34 524	1,042
V.18	450	457	4 876	20 540	4,212
VI.18	402	408	4 370	20 289	4,643
VII.18	314	319	3 426	19 822	5,786
<b>2017/2018</b>	<b>75 335</b>	<b>76 518</b>	<b>817 659</b>	<b>619 095</b>	<b>0,757</b>

Průměrné hodnoty za uvedené tři roky:

	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> přep.	kWh	Kč (bez DPH)	Kč/kWh
<b>průměr</b>	<b>79 278</b>	<b>80 524</b>	<b>861 223</b>	<b>692 423</b>	<b>0,804</b>

### 3.1.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech za poslední 3 roky

Následující tabulka uvádí průměrné hodnoty za poslední 3 roky, bez započtení jakéhokoliv jiného vlivu.

V tabulce není uvedena spotřeba elektrické energie - ta je v posouzení uvažována jako neměnná.

<b>Soupis základních údajů o energetických vstupech</b>					
<b>Průměrné hodnoty za poslední tři roky</b>					
<b>Vstupy</b>			<b>Výhřevnost</b>	<b>Přepočet</b>	<b>Roční náklady</b>
<b>paliv a energie</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Množství</b>	<b>GJ/jedn.</b>	<b>na MWh</b>	<b>tis. Kč</b>
Elektřina	MWh	0	3,6	0	0
Teplo	GJ	0	0	0	0
Zemní plyn	MWh	861,22	3,6	861,22	692,42
Jiné plyny	MWh	0	0	0	0
Hnědé uhlí	t	0	0	0	0

Černé uhlí	t	0	0	0	0
Koks	t	0	0	0	0
Jiná pevná paliva	t	0	0	0	0
TTO	t	0	0	0	0
LTO	t	0	0	0	0
Druhotné zdroje	GJ	0	0	0	0
Obnovitel.zdroje	GJ/MWh	0	0	0	0
Jiná paliva	GJ	0	3,6	0	0
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>78,36</b>	<b>57,99</b>
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>78,36</b>	<b>57,99</b>

### 3.1.4 Údaje o vlastních zdrojích energie

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie:

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie			
ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem *)	MW	1,06
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výr.elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	MWh	0
7	Výroba tepla	GJ/r	2 325,3
8	Dodávka tepla (v místech spotřeby)	GJ/r	3 100,4
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	3 100,4
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	3 100,4

\*) instalovaný tepelný výkon zdroje tepla

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie:

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie			
ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje z tab.b - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$	%	75,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	...

	z tab.b - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.6		
3	Roční účinnost výroby tepla z tab.b - ř.7 : ř.11	%	75,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny z tab.b - ř.6 : ř.3	GJ/MWh	...
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla z tab.b - ř.11 : ř.7	GJ/GJ	1,33
6	Roční využití elektrického výkonu z tab.b - ř.3 : ř.1	hod	...
7	Roční využití tepelného výkonu z tab.b - ř.7 : 3,6 : ř.2	hod	816

### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie – zemního plynu za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž budou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet bude proveden pomocí denostupňů.

#### 3.2.1 Klimatické podmínky

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

Pro stanovení výchozího stavu se provádí očištění spotřeby tepla na vytápění o vliv výkyvu sezónních teplot z meze dlouhodobého průměru, tzv. denostupňového normálu, který byl měřen v Praze v letech 1960 - 1991.

Průměrná teplota v interiéru  $t_{is} = 19^{\circ}\text{C}$ .

Referenční teplota  $t_{em} = 13^{\circ}\text{C}$ .

Počet denostupňů a počet otopných dnů v porovnání s dlouhodobým normálem v hodnoceném období 2015 – 2018:

	2015 - 16		2016 - 17		2017 - 18		Norm.1961-90	
měsíc	D19	dny	D19	dny	D19	dny	D19	dny
září	75,80	13	21,30	4	76,10	11	18,50	3
říjen	283,50	27	298,00	29	183,00	23	288,30	31
listopad	312,10	26	449,80	30	395,50	30	437,70	30
prosinec	389,90	31	535,70	31	498,00	31	560,60	31
leden	556,80	31	682,80	31	454,90	31	616,30	31
únor	413,60	29	440,50	28	559,70	28	527,30	29

březen	424,80	31	319,80	29	500,00	31	446,70	31
duben	262,60	27	272,70	26	74,90	11	292,60	30
květen	66,10	10	70,90	11	9,30	2	49,10	8
<b>celkem</b>	<b>2 785,20</b>	<b>225</b>	<b>3 091,50</b>	<b>219</b>	<b>2 751,40</b>	<b>198</b>	<b>3 237,10</b>	<b>224</b>
<b>prům.teplota:</b>	<b>8,3</b>			<b>7,5</b>		<b>8,2</b>		<b>6,4</b>

Zdroj těchto dat: [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz).

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

Hodnocené období	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	Průměr/ DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	2 495,2	3 226,7	2 649,2	<b>2 790,4</b>
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	2 785,20	3 091,50	2 751,40	<b>2 876,03</b>
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,8604	0,9550	0,8500	<b>0,8885</b>
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	2 900,0	3 378,7	3 116,9	<b>3 131,9</b>

Průměrná spotřeba tepla pro vytápění se přepočtem na dlouhodobý klimatický průměr navýší o 341,5 GJ/rok, resp. na 3.131,9 GJ/rok (vč. ztrát ve zdroji).

### 3.2.3 Energetická bilance stávajícího stavu

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

ř.	Výchozí roční energetická bilance Ukazatel:	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis.Kč
1	Vstupy paliv a energie	3 441,9	956,1	768,7
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	3 441,9	956,1	768,7
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	3 441,9	956,1	768,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvod.energie (z ř.5)	1 058,0	293,9	236,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 348,9	652,5	524,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0

9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	35,0	9,7	7,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0	0	0
13	Spotřeba energie na techn.a ostatní proc. (z ř.5)	0	0	0

Základní parametry pro výpočet **průměrné roční spotřeby energie na přípravu TV** (výchozí stav):

Počet provozních dní	200	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	833	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	166,53	m <sup>3</sup> /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m <sup>3</sup>
Roční potřeba tepla na přípravu TV	35,0	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	213,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípr. TV vč. ztrát v rozvodech	248,0	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	80,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	310,0	GJ/rok

Spotřeba energie v palivu je rozdělena na spotřebu pro vytápění (90 %) a na přípravu TV (10 % z celkové spotřeby energie). Toto rozdělení vychází ze spotřeb zemního plynu mimo topné období.

### 3.2.4 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Nepředpokládáme nutnost úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu: využití budovy před / po provedení opatření je beze změny.

Změnu spotřeby elektrické energie obměnou zdroje tepla rovněž nepředpokládáme.

### 3.2.5 Výchozí roční energetická bilance

**Výchozí roční energetická bilance** zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozích kapitolách. Tato bilance odráží stávající stav zdroje tepla a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP. Protože podle bodu 3.2.4. není třeba provádět žádné změny bilance, je výchozí energetická bilance shodná s tabulkou uvedenou v bodě 3.2.3.

### 3.2.6 Soupis energetických vstupů pro výpočet po úpravě hodnocení

Do následující tabulky a dále do hodnocení vstupují pouze paliva a energie, na kterých je navržena úspora.

V souladu s pokyny OPŽP jsou tedy vyloučeny spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. Spotřeba elektřiny se v rámci navržených úspor nemění - z tohoto důvodu dále není elektrická energie pro výpočet úspor řešena.

<b>Soupis základních údajů o energetických vstupech</b>					
<b>Hodnoty po úpravě hodnocení</b>					
<b>Vstupy</b>			<b>Výhřevnost</b>	<b>Přepočet</b>	<b>Roční náklady</b>
<b>paliv a energie</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Množství</b>	<b>GJ/jedn.</b>	<b>na MWh</b>	<b>tis. Kč</b>
Elektřina	MWh	0	0	0	0
Teplo	GJ	0	0	0	0
Zemní plyn	MWh	956,07	3,6	956,07	768,68
Jiné plyny	MWh	0	0	0	0
Hnědé uhlí	t	0	0	0	0
Černé uhlí	t	0	0	0	0
Koks	t	0	0	0	0
Jiná pevná paliva	t	0	0	0	0
TTO	t	0	0	0	0
LTO	t	0	0	0	0
Druhotné zdroje	GJ	0	0	0	0
Obnovitel.zdroje	GJ/MWh	0	0	0	0
Jiná paliva	GJ	0	0	0	0
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>956,07</b>	<b>768,68</b>
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>956,07</b>	<b>768,68</b>

### 3.2.7 Údaje o vlastních zdrojích energie po úpravě hodnocení

<b>Roční bilance výroby z vlast. zdroje energie – po úpravě hodnocení</b>			
<b>ř.</b>	<b>Název ukazatele</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem *)	MW	1,06
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výr.elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	MWh	0
7	Výroba tepla	GJ/r	2 581,4

8	Dodávka tepla (v místech spotřeby)	GJ/r	3 441,9
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	3 441,9
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	3 441,9

\*) instalovaný tepelný výkon zdroje tepla

Základní technické ukazatele vlast. zdroje energie – po úpravě hodn.			
ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje z tab.b - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12	%	75,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie z tab.b - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.6	%	...
3	Roční účinnost výroby tepla z tab.b - ř.7 : ř.11	%	75,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny z tab.b - ř.6 : ř.3	GJ/MWh	...
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla z tab.b - ř.11 : ř.7	GJ/GJ	1,33
6	Roční využití elektrického výkonu z tab.b - ř.3 : ř.1	hod	...
7	Roční využití tepelného výkonu z tab.b - ř.7 : 3,6 : ř.2	hod	906

## 4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Uvedena jsou jenom ta opatření, která jsou předmětem posouzení. Opatření jsou předmětem projektové dokumentace, která obsahuje profese: **TZB – vytápění** (kap. 4.1.: instalace kondenzačních kotlů a kap. 4.3. rekonstrukce instalačního kanálu - IK); **Měření a Regulace** (kap. 4.2.).

### 4.1 Instalace kondenzačních kotlů

#### 4.1.1 Popis technologie kotelny

Nově budou v kotelně v suterénu instalovány dva plynové stacionární kondenzační kotle s nerezovým válcovým hořákem a integrovanou funkcí řízeného spalování zemního plynu (regulovaný výkon 64-280 kW při 50/30 °C a 58-258 kW při 80/60°C, jmenovitý tepelný výkon **264 kW**) napojené na nově navržený rozdělovač / sběrač a s následným připojením na



rozvody v instalačním kanále. Maximální výstupní teplota 95 °C. Regulační rozsah kotle 20 – 100 %. Elektrický příkon kotle 260 W.

Vodní objem kotle 180 l, maximální provozní tlak 6 Bar, minimální přípustný provozní tlak 0,5 Bar. Kotle budou v provedení „B“, vzduch pro spalování bude brán z prostoru kotelny, otvory pro přívod vzduchu jsou stávající a dostatečné vzhledem k tomu, že navržený výkon kotelny bude cca poloviční. Řízení kotlů bude ekvitermní regulací (dodávka výrobce kotlů), stejně tak i jednotlivé okruhy. Připojení kotle na rozvody ÚT bude pomocí příruby DN65 PN6, na zpětném potrubí bude osazena regulační klapka se servopohonem (dodávka dodavatele kotle), maximální spotřeba ZP 2 x 32,49 m<sup>3</sup>/h, připojovací tlak plynu 2-2,5 kPa, účinnost 98 % (Hs) a 109 % (Hi), půdorysný rozměr kotle 1000x750 mm. Na vratném potrubí ke kotlům bude osazen separátor kalu a magnetitu s cyklónovou technologií (Q<sub>nom</sub> 18 m<sup>3</sup>/h, Q<sub>max</sub> 56 m<sup>3</sup>/h), v horní části bude osazen odvodušňovací ventil DN25, připojení k separátoru bude provedeno pomocí přírub DN80, PN16, separátor bude izolován systémovou izolací. Vedle kotlů bude osazeno neutralizační zařízení kondenzátu, neutralizovaný kondenzát bude dále sveden do podlahové vpusti.

V kotelně bude instalováno měření:

- .. studené vody na vstupu do ZTV;
- .. studené vody na odbočce do Likusáku;
- .. studené vody pro doplňování topného systému.

Do systému vytápění bude zapojeno zařízení pro udržování tlaku pomocí čerpadla, jednotka je určena pro přesné udržování tlaku v rozsahu ±0,2Bar systém obsahuje 1 čerpadlo, přepouštěcí ventil, systém řeší odplynění a udržování tlaku, dále obsahuje solenoidový ventil a průtokoměr pro doplňování vody.

Pro ohřev TV bude instalován nový kondenzační ohřívač teplé vody o objemu 368 l a tepelném výkonu **50,3 kW**, elektrický příkon 79 W, maximální provozní tlak 0,8 MPa, energetická účinnost > 91 %. Odkouření 100/150mm, připojení na plyn 3/4“, hmotnost prázdného zásobníku 214 kg, připojení studené vody (SV) a TV 6/4“.

Spolu s instalací kotlů a ohřívače budou provedeny související stavební práce vč. konstrukcí.

**Celkový tepelný výkon kotelny 2x 264 kW + 50,3 kW= 578,3 kW.**

Podle bilance spotřeb uvedené v projektové dokumentaci (součet tep.ztrát všech budov je 514,86 kW) a zkušeností obsluhy stávající kotelny bude celkový tepelný výkon kotelny pro vytápění a přípravu teplé vody postačující.

Stávající plynová regulační stanice (RS) se nachází vedle kotelny, z RS je vedeno potrubí do exteriéru na severovýchodní fasádu, kde v plechové skříni je umístěn hlavní uzávěr pro kotelnu. V regulační stanici bude osazena havarijní armatura s připojením na čidla v kotelně. Před armaturou bude osazen filtr nečistot. Rozvod v kotelně je proveden z ocelových bezešvých trubek s páteřním rozvodem DN125. Z tohoto rozvodu jsou odbočkami připojeny jednotlivé zařízení. Stávající odbočky budou upraveny případně demontovány a budou vytvořeny nové pro připojení navržených zařízení.

Spotřeba ZP nově řešenou technologií: 70,0 m<sup>3</sup>/hod.

Po rekonstrukci zdroje tepla budou provedeny všechny předepsané zkoušky a revize.

#### **4.1.2 Potrubí, otopná soustava**

Pro rozvod topné vody je navrženo potrubí z trubek ocelových bezešvých hladkých ČSN 425715.01, jak. mat. 11353.1 a z trubek ocelových bezešvých závitových ČSN 425710, jak. mat. 11353.1. Jsou uvažovány armatury přírubové a závitové z poniklované mosazi. Veškeré potrubí je nutno provést tak, aby je bylo možno snadno vypustit a odvzdušnit. Potrubí se pokud možno navrhne v jednom spádu, aby vypouštěcích a odvzdušňovacích míst bylo co nejméně. Potrubí se musí spojovat a upevnit tak, aby mohlo volně teplotně dilatovat. Pro rozvod pitné vody jsou uvažovány plastové trubky PP-RCT (pro teplou a studenou vodu a trubky s kyslíkovou bariérou). Armatury budou použity z poniklované mosazi s atestem pro pitnou vodu.

Navržená čerpadla:

**OČ1** - oběhové čerpadlo přívod - pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E

$Q=16 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=8 \text{ m v. sl.}$ , el. příkon 608 W, napětí 230V, příruba DN40

**OČ2** - oběhové čerpadlo přívod - Likusák

$Q=2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=5 \text{ m v. sl.}$ , el. příkon 116 W, napětí 230 V, G6/4"

**OČ3** - oběhové čerpadlo přívod - pavilon F

$Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=6 \text{ m v. sl.}$ , el. příkon 171 W, napětí 230 V, G2"

**OČ4** - oběhové čerpadlo přívod - cirkulace TV

$Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $h=4 \text{ m v. sl.}$ , el. příkon 329 W, napětí 230 V, příruba DN32,

Oběhová čerpadla jsou navržena s ohledem na stávající čerpadla se zohledněním snížení výkonu kotelny a vzhledem k energetickým opatřením, které byly provedeny na obálkách jednotlivých budov. Cirkulační čerpadlo TV bude řízeno na základě časového programu. Oběhová čerpadla vytápění budou provozována v režimu konstantního tlaku, tak aby při uzavírání termostatických ventilů čerpadlo snižovalo svůj výkon.

Plnění topné soustavy bude prováděno automaticky zařízením pro udržování tlaku pomocí čerpadla upravenou (ve změkčovacím filtru) pitnou vodou z vnitřního vodovodu. Na nejvyšších místech soustavy budou osazeny odvzdušňovací ventily viz. detail odvzdušnění.

Úpravna vody se skládá z plně automatického zařízení pro úpravu pitné vody, tak aby byla vhodná pro doplňování do systému vytápění. Množství dopouštěné vody bude měřeno vodoměrem. Parametry vody musí splňovat požadavky ČSN 07 7401. Vypouštění soustavy bude prováděno vypouštěcími kohouty ve spodní části svislých vedení.

Parametry dávkovacího čerpadla:

.. regulace výkonu změnou frekvence zdvihů v rozsahu 0...100 %;

.. řízení od pulzního vodoměru;

.. grafický displej s integrovanou klávesnicí;

.. maximální dávkovací výkon při maximálním protitlaku 16bar 3,4l/hod;

.. pulzní vodoměr 3/4" (DN20,  $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$ ).

Veškeré potrubí bude izolováno izolačními pouzdry s AL folií. Armatury budou izolovány systémovou izolací případně snímatelnými (omyvatelnými) izolačními pouzdry z technických tkanin.

izolace potrubí vytápění $\lambda=0,038 \text{ W}/(\text{m.K})$ :	do DN20 - tl. 20 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do DN32 - tl. 40 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do DN40 - tl. 50 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do DN80 - tl. 60 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do DN100 - tl. 80 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	izolace rozdělovač tl.100 mm - matrace z minerální vlny a obaleno AL folií

izolace potrubí studené vody $\lambda=0,038 \text{ W/(m.K)}$ :	do D32 - tl. 6 mm - pouzdra PE
	do D63 - tl. 9 mm - pouzdra PE
izolace potrubí teplé vody $\lambda=0,038 \text{ W/(m.K)}$ :	do D32 - tl. 30 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do D40 - tl. 40 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do D40 - tl. 50 mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií

Po realizaci rekonstrukce rozvodů je doporučena kontrola ventilů a termostatických hlavice s hydraulickým vyvážením otopné soustavy.

#### 4.1.3 Stanovení energetických úspor

Instalací **kondenzační technologie** v rozsahu podle kapitoly 4.1. se zvýší účinnost výroby tepla ve zdroji o **20 %**. Tyto úspory jsou podmíněny instalací kvalitních kondenzačních kotlů s modulací výkonu a účinnostmi 98 % ( $H_g$ ) a 109 % ( $H_i$ ):

Základní parametry pro výpočet **průměrné roční spotřeby energie na přípravu TV** (stav po realizaci opatření):

Počet provozních dní	200	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	833	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	166,53	m <sup>3</sup> /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m <sup>3</sup>
Roční potřeba tepla na přípravu TV	35,0	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	38,2	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípr. TV vč. ztrát v rozvodech	73,2	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	91,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	80,4	GJ/rok

## 4.2 Měření a regulace (MaR)

### 4.2.1 Technické řešení

Součástí dodávky kotlů bude i dodávka kaskádové regulace pro řízení kotlů. Řízení oběhových čerpadel, směšovacích armatur a dalšího zařízení bude dodávkou MaR, případně dodávkou strojního zařízení. Veškeré chybová a havarijní hlášení budou zasílány formou SMS na předvolené tel. číslo.

Řízené okruhy:

- okruh Pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E a těleso v RSP – oběhové čerpadlo OČ1;
- okruh Likusák – oběhové čerpadlo OČ2 a směšovací armatura TSV25, KVS10;
- okruh F – oběhové čerpadlo OČ3 a směšovací armatura TSV32, KVS16;
- cirkulace teplé vody – oběhové čerpadlo OČ4.

Další strojní zařízení:

- kaskáda plynových kondenzačních kotlů – 2x 0,260 kW;
- zařízení pro udržování tlaku pomocí čerpadla – 0,75 kW;
- úpravna topné vody – 2x 0,08 W (zásuvka);
- plynový zásobník TV – 1x 0,079 kW;
- posilovací čerpadlo – 1,1 kW.

#### Havarijní čidla:

- .. čidlo úniku oxidu uhelnatého (CO);
- .. čidlo úniku zemního plynu s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny;
- .. čidlo zaplavení podlahy kotelny;
- .. čidlo poklesu (nárůst) tlaku v systému;
- .. čidlo havarijní teploty v prostoru kotelny (45°C) s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny;
- .. čidlo překročení nejvyšší teploty topného systému;
- .. čidlo překročení časového limitu doplňování vody do otopné soustavy;

#### Měření dodaného tepla pro Likusák

Měření spotřeby tepla, měřící zařízení bude osazeno do zpětného potrubí, do přívodního potrubí bude osazeno jen čidlo do jímky, spotřeba energie bude s lokálním odečtem.

Součástí projektové dokumentace MaR je jak zapojení měření a regulace vytápění, tak havarijní zabezpečení kotelny.

Pro vytápění je použita kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů se jmenovitým výkonem 280 kW (elektrický příkon 260 W). K řízení vytápění bude použit PLC regulátor s ekvitermním regulací umístěný v novém rozvaděči RK 1 v m.č. 112a. PLC regulátor bude řídit výkon kotlů pomocí signálu 0-10 V (žádaná teplota). Na PLC regulátor budou připojeny dva okruhy se směřováním pro vytápění a jeden okruh bez směšování. Součástí technologie vytápění je také sestava úpravy vody a sestava pro automatické udržování tlaku v systému. Pro ohřev TV bude instalován nový kondenzační ohřívač teplé vody o objemu 368 l a tepelném výkonu 50,3 kW, elektrický příkon 79 W, maximální provozní tlak 0,8MPa, energetická účinnost 91 %.

Dodané množství tepla pro objekt „Likusák“ bude měřeno na topné větvi s lokálním odečtem. Ostatní topné větve nebudou měřeny. Studená voda před vstupem do zásobníku TV bude měřena, měřeno bude i množství doplňované vody do soustavy.

Havarijní zabezpečení kotelny hlídá poruchové stavy (únik plynu, pokles tlaku, atd.) na základě kterých je schopné v nebezpečí odstavit provoz kotelny včetně vypnutí hlavního uzavěru plynu (HUP). Způsob obsluhy kotelny je uvažován jako občasný s periodou 24 hod. Poruchy systému vytápění budou zasílány posílány pověřené osobě formou SMS. Způsob obsluhy bude stanoven v provozním řádu kotelny.

Pro řešení nového systému řízení bude použit digitální řídicí systém kategorie PLC. Celý řídicí systém je navržen tak, aby mohl pracovat ve dvou úrovních:

1. Procesní stanice (PLC) – pracuje plně v autonomním režimu a přísluší regulaci a monitorování nové plynové kotelny;
2. Místní ovládání a vizualizace – grafický barevný operátorský panel typu touch screen – slouží pro plynovou kotelnu.

Účelem systému řízení bude zajistit bezpečný a úsporný provoz všech zařízení. Správné nastavení všech parametrů zajistí pouze kvalifikovaná projekčně – dodavatelsko - montážní fir-

ma a to včetně provozního servisu a údržby. Celý systém řízení je navržen za účelem splnění současných standardních požadavků na regulaci vytápění a dosažení účinnosti při spotřebě elektrické a tepelné energie. Všechna zařízení budou splňovat normy platné v EU. Měřicí prvky musí být kalibrovány a certifikovány.

K vytápění objektu jsou použity plynové kondenzační kotle s ovládacím panelem. O řízení kaskádové regulace kotlů se stará řídicí jednotka hlavního kotle. O samotné řízení vytápění se stará ekvitermní regulace PLC regulátoru v rozvaděči RK 1. PLC regulátor posílá do jednotky hlavního kotle žádanou hodnotu teploty topné vody pomocí spojitého signálu 0-10V. Dále PLC regulátor vyčítá z řídicí jednotky hlavního kotle sumární poruchu a blokuje jejich napájení. Všechna čerpadla bude možné v rozvaděči RK-1 pomocí přepínačů vypnout, zapnout v manuálním nebo automatickém režimu. V automatickém režimu budou čerpadla řízena z regulátoru PLC. V případě poruchy regulace bude možné čerpadla přepnout do manuálního režimu. Ke kondenzačním kotlům budou připojeny klapky na zpětném potrubí, aby byla zamezena cirkulace topné vody přes vypnutý kotel. K elektronice kotlů bude také připojena spalínová klapka. K hlavní řídicí jednotce kotlů budou na bezpečnostní svorky připojeny čidla min. a max. tlaku jednotlivého kotle. V případě havarijního poklesu nebo přesahu nastaveného tlaku, budou automaticky blokovány všechny kotle. Dále bude k řídicí jednotce kotlů připojeno čidlo teploty společné větve topné vody (čidlo dodáváno s kotlem).

Nový rozvaděč regulace kotelny RK 1 bude napájen ze stávajícího jističe FA1 pro regulaci kotelny (napájeno z RA1-5) v m.č. 112a. Stávající jistič FA1 bude nahrazen novým jističem 25A 3P char. C. Pro nový rozvaděč RK 1 bude natažen nový napájecí kabel CYKY-J 5x6. Souběžně s tímto kabelem bude natažen ochranný vodič CYA6. Nový rozvaděč bude umístěn v m.č. 112a. Veškeré přístroje technologie plynové kotelny budou napájeny z rozvaděče RK 1. V rozvaděči bude osazeno PLC pro ovládání a monitorování plynové kotelny. Ve dveřích rozvaděče bude osazen 7“ operátorský panel (OP), který bude sloužit pro ovládání a vizualizaci stavů plynové kotelny. V případě výskytu havarijního stavu dojde k signalizaci poruchy, odstavení kotlů, hlavního uzávěru plynu, následně i regulace a čerpadel. Typ havárie bude specifikován na operátorském panelu.

Instalovaný výp.výkon kotelny:  $P_v = 4 \text{ kW}$ .

### **Havarijní zabezpečení kotelny:**

#### **Přístroje:**

- .. Řídicí jednotka PLC;
- .. Snímač úniku CO;
- .. Snímač úniku zemního plynu (methan);
- .. Snímač zaplavení;
- .. Snímač prostorové teploty (možnost nastavení havarijní max. teploty z OP);
- .. Snímač tlaku systému (možnost nastavení havarijního max. a min. tlaku z OP).

#### **Výskyt CO v kotelně:**

Detektor CO se umístí v kotelně do výšky cca 160 cm minimálně 3 m od plynových kotlů. Snímač bude napájen z rozvaděče RK 1 a jeho výstupní relé bude připojeno na vstup řídicího systému. Při výskytu CO dojde k signalizaci přítomnosti plynu a k odeslání varovné SMS (1.stupeň 90 ppm). Při výskytu nad 130 ppm (2.stupeň) oxidu uhelnatého, dojde k odstavení kotlů a k odeslání havarijní SMS.

#### **Únik plynu v prostoru kotelny:**

Detektor topných plynů se umístí do prostoru nad kotle. Výstup snímače bude připojen na vstup řídicího systému v rozvaděči RK 1. Při výskytu úniku plynu prvního stupně (koncentra-

ce metanu větší, než 10 %) dojde k signalizaci přítomnosti plynu a odeslání varovné SMS. Při úniku plynu druhého stupně (koncentrace metanu větší, než 20 %) dojde k odstavení kotelny, uzavření hlavního uzávěru plynu (HUP) a k odeslání havarijní SMS.

**Zaplavení kotelny:**

Snímač zaplavení kotelny se umístí do co nejnižšího místa kotelny cca 5 mm nad podlahu v blízkosti kotlů. Při dosažení stanovené hladiny vody v prostoru dojde k odstavení kotelny. Tato stanovená úroveň musí být minimálně 100 mm pod hořáky kotlů.

**Přehřátí prostoru kotelny:**

Při překročení nastavené havarijní teploty v prostoru kotelny dojde k nejprve k signalizaci přehřátí kotelny (1. stupeň) a následně k odstavení vytápění (2. stupeň). Měření teploty bude spojitým prostorovým čidlem teploty.

**Havarijní tlak systému:**

Topný systém bude osazen spojitým snímačem tlaku pro snímání aktuálního tlaku systému. Pokud přesáhne tlak systému nastavené max. nebo min. hodnoty, dojde k odstavení kotelny a blokování automatického dopouštění vody do systému.

**Udržování tlaku v systému:**

Pro přesné udržování tlaku v systému bude technologie vybavena automatickým doplňovacím zařízením pro soustavy s membránovou tlakovou expanzní nádobou pro přímé doplňování z rozvodů pitné vody. Výstupní alarmové hlášení tohoto zařízení bude napojeno na vstup řídicího systému v rozvaděči RK 1.

**Havarijní teplota teplé vody (TV):**

Pro ohřev TV bude instalován nový nepřímý ohřívavý zásobník o objemu 120 l. Na výstupu teplé vody bude měřena teplota teplé vody pomocí spojitěho snímače teploty, pokud měřená teplota přesáhne nastavenou havarijní teplotu, bude řídicí systém PLC automaticky blokovat napájení kotlů a bude odeslána havarijní SMS.

## 4.2.2 Stanovení energetických úspor

Instalací systému Měření a regulace (MaR) v rozsahu podle kapitoly 4.2. se sníží ztráty ve zdroji tepla o **10 %**.

## 4.3 Rekonstrukce instalačního kanálu (IK)

### 4.3.1 Technické řešení

V rámci úspor a požadavku investora bude rozvod studené vody proveden z pozinkovaných závitových trubek, rozvody cirkulace a teplé vody budou provedeny z plastových trubek PN16 (životnost při teplotě 60°C a max. tlaku 10,2bar a provozní době 50 let), skladba stěny trubky (PP-RCT / PP-RCT + čedičové vlákno / PP-RCT), potrubí je možno zaměnit, ale je nutné dodržet životnost potrubí. Na tento typ potrubí jsou současně navrženy i kompenzátory, pokud dojde ke změně potrubí, bude nutné zpětně přepočítat i U-kompenzátory. Vzhledem k požadavku na maximální vzdálenost podpor bude potrubí uloženo podpurných žlabů a současně budou osazeny mezilehlé podpory.

Předmětem projektu tedy jsou tyto dodávky a práce:

- .. demontáž izolace potrubí vytápění a následná montáž nově navržené izolace;
- .. demontáž pozink. potrubí TV, CTV a SV, včetně izolace, demontáž veškerých armatur - ;

- .. dodávka a montáž potrubí PP-RCT pro rozvody TV a TVC a dodávka pozink. trubek pro rozvod SV včetně následné izolace, dodávka uzavíracích a regulačních armatur;
- .. dodávka armatur na rozvod, TV, CTV a SV;
- .. oprava stávajícího uložení a doplnění mezilehlého uložení pro potrubí PP-RCT;
- .. vyčištění IK pod budovou F.

Rozvody vytápění v prostoru spojovacích krčků B1 a B2 jsou izolovány minerální izolací s AL folií, z ostatních rozvodů jak vytápění, tak i teplé vody bude izolace demontována včetně povrchové úpravy. Následně budou kompletně demontovány rozvody SV, TV a CTV. V IK pod budovou F jsou stávající ocelové konstrukce (OK) pro uložení potrubí v havarijním stavu, tato OK budou vyřezána a nahrazena novými profily viz specifikace. V rámci demontáže rozvodů budou částečně demontovány i přípojky, přípojka bude zachována v takové délce, aby bylo možné provést nové připojení. V rámci rekonstrukce kotelny dojde k demontáži směšovacího uzlu, který je umístěn na začátku IK (uzel bude přesunut na rozdělovač).

Rozvody topné vody pod budovou F, A, E, D a C budou nově izolovány izolačními pouzdry z kamenné vlny se střední objemovou hmotností  $100 \text{ kg/m}^3$ , deklarovaná tepelná vodivost při  $10^\circ\text{C}$   $0,033 \text{ W/(m.K)}$ . Po demontáži stávající izolace bude ověřena dimenze potrubí, zda odpovídá projektovým předpokladům. Rozvody studené vody budou provedeny z ocelových pozinkovaných svařovaných závitových trubek. Veškeré spoje potrubí budou provedeny jako závitové. Rozvod teplé vody bude proveden z plastových trubek PP-RCT. Na potrubí cirkulace budou osazeny termostatické vyvažovací armatury. Budou provedeny nové konstrukce a související stavební práce.

Rozvod topné vody bude proveden z trubek ocelových bezešvých hladkých ČSN 425715.01, jak. mat. 11353.1 a z trubek ocelových bezešvých závitových ČSN 425710, jak. mat. 11353.1. Rozvod studené vody bude proveden ze závitových pozinkovaných trubek dle ČSN 425710.6 jak. mat. 11353.6. Rozvod teplé vody bude proveden z plastových trubek PP-RCT dle ČSN EN 12201-1-7, pevnostní třída PN16.

Potrubí bude izolováno izolací primárně proti ztrátě tepla. Potrubní rozvody (ÚT, TV a TVC) budou izolovány potrubními pouzdry z kamenné vlny se střední objemovou hmotností  $100 \text{ kg/m}^3$ , povrch potrubí je opatřen hliníkovou folií, pouzdra budou po obvodu lepena ALS páskou. Deklarovaná tepelná vodivost při  $10^\circ\text{C}$   $0,033 \text{ W/(m.K)}$ .

Tloušťky izolace budou ve shodě s vyhláškou č. 193/2007 Sb. a jsou uvedeny v následující tabulce:

#### Teplá voda a cirkulace:

průměr potrubí [mm]	tl. izolace [mm]	tepelná vodivost $\text{W/(m.K)}$
DN20	40 mm	při $10^\circ\text{C}$ $0,033 \text{ W/(m.K)}$
DN25	50 mm	
DN32	50 mm	
DN40	50 mm	

#### Vytápění:

průměr potrubí [mm]	tl.izolace [mm]	tepelná vodivost $\text{W/(m.K)}$
---------------------	-----------------	-----------------------------------

21,4	40 mm	při 10°C 0,033 W/(m.K)
26,9	40 mm	
33,7	40 mm	
42,4	50 mm	
48,3	50 mm	
57	50 mm	
60,2	50 mm	
70	60 mm	
76	60 mm	
89	60 mm	
108	60 mm	
133	80 mm	

#### 4.3.2 Stanovení energetických úspor

Výměnou stávajícího zkorodovaného potrubí a novou izolací na rozvodu ÚT, TV a CTV dojde k významným úsporám na teple v rozvodech topné vody i v rozvodech teplé vody a cirkulace. Stávající odbočky TV a CTV nebyly izolovány a stávající rozvod byl izolován minerální izolací tl. 30 mm. Vzhledem k tomu, že potrubí bylo na mnoha místech netěsné, izolace byla nasáklá vodou a téměř neizolovala.

**Pro výpočet tepelných ztrát na stávajících rozvodech** vycházíme z těchto podmínek:

Stávající stav – teplá voda, cirkulace:

- .. izolace do DN20: bez izolace;
- .. izolace od DN25: tl. 30 mm, tepelná vodivost 0,06 W/(m.K);
- .. teplota vody 55 °C;
- .. teplota okolí 12 °C.

Stávající stav – vytápění:

- .. izolace do DN20: tl. 15 mm, tepelná vodivost 0,04 W/(m.K);
- .. izolace od DN25: tl. 30 mm, tepelná vodivost 0,06 W/(m.K);
- .. teplota vody 55 °C;
- .. teplota okolí 12 °C.

#### Tepelné ztráty rozvodů cirkulace TV

Ocelové potrubí	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tep.ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
d22	0	8	29,7	237,6
d28	0	90	37,8	3 402,0
d31,8	30	80	13,6	1 088,0
d44,5	30	62	16,7	1 035,4
d57	30	240	19,7	4 728,0
<b>Tepelné ztráty cirkulace TV celkem (W)</b>				<b>10 491,0</b>



**Tepelné ztráty rozvodů teplé vody**

Ocelové potrubí	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tep.ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
d22	0	26	29,7	772,2
d28	0	86	37,8	3 250,8
d31,8	30	56	13,6	761,6
d44,5	30	130	16,7	2 171,0
d57	30	24	19,7	472,8
d76	30	200	24,2	4 840,0
<b>Tepelné ztráty rozvodů TV celkem (W)</b>				<b>12 268,4</b>

**Tepelné ztráty rozvodů ÚT**

Ocel. potrubí	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tep.ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
d21,4	15	110	10,7	1 177,0
d26,9	15	115	12,5	1 437,5
d33,7	30	110	13,6	1 496,0
d42,4	30	105	16,7	1 753,5
d48,3	30	95	16,7	1 586,5
d60,2	30	230	19,7	4 531,0
d70	30	260	24,2	6 292,0
d76	30	175	24,2	4 235,0
d89	30	65	27,2	1 768,0
d108	30	26	31,6	821,6
d133	30	225	37,3	8 392,5
<b>Tepelné ztráty rozvodů ÚT celkem (W)</b>				<b>33 490,6</b>

**Tepelné ztráty na stávajících rozvodech .. celkem: 56,25 kW.**

**Pro výpočet tepelných ztrát na nově navržených rozvodech vycházíme z těchto podmínek:**

Navržený stav – teplá voda:

- .. izolace tl. 40-50 mm, tepelná vodivost 0,36 W/(m.K) (při návrhové teplotě);
- .. teplota vody 55 °C;
- .. teplota okolí 12 °C.

Navržený stav – vytápění:

- .. izolace tl. 40-80 mm, tepelná vodivost 0,36 W/(m.K) (při návrhové teplotě);
- .. teplota vody 55 °C;
- .. teplota okolí 12 °C.

**Tepelné ztráty rozvodů cirkulace TV**

Potrubí PP-RCT	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tep.ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
25x3,5	40	158	6,3	995,4
32x4,5	50	120	6,5	780,0
40x5,6	50	193	7,3	1 408,9
<b>Tepelné ztráty cirkulace TV celkem (W)</b>				<b>3 184,3</b>

**Tepelné ztráty rozvodů TV**

Potrubí PP-RCT	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tepelná ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
25x3,5	40	52	6,3	327,6
32x4,5	50	157	6,5	1 020,5
40x5,6	50	95	7,3	693,5
50x6,9	50	192	8,2	1 574,4
<b>Tepelné ztráty rozvodů TV celkem (W)</b>				<b>3 616,0</b>

**Tepelné ztráty rozvodů ÚT**

Ocel. potrubí	Tl.izolace [mm]	Délka [m]	Tepelná ztráta [W/m]	Tepelná ztráta [W]
d21,4	40	110	6,1	671,0
d26,9	40	115	7	805,0
d33,7	40	110	7,5	825,0
d42,4	50	105	8	840,0
d48,3	50	95	8	760,0
d60,2	50	230	9,3	2 139,0
d70	60	260	10	2 600,0
d76	60	175	10	1 750,0
d89	60	65	11,1	721,5
d108	60	26	12,6	327,6
d133	80	225	12,1	2 722,5
<b>Tepelné ztráty rozvodů ÚT celkem (W)</b>				<b>14 161,6</b>

**Tepelné ztráty na nově navržených rozvodech .. celkem: 20,96 kW.**

Snížení tepelných ztrát v rozvodech (úspora energie) jejich rekonstrukcí: **35,29 kW,**  
**tj. o 62,7 % oproti stavu před rekonstrukcí.**

Podle doby provozu, způsobu regulace a výše uvedených tepelných ztrát lze stanovit ztráty v rozvodech následujícím způsobem:

	Tepelná ztráta (kW)		Ztráty tepla (GJ/rok)		
<b>Rozvody:</b>	<b>původní</b>	<b>nové</b>	<b>původní</b>	<b>nové</b>	<b>úspora</b>
.. teplé vody	12,27	3,62	114,8	20,3	94,5
.. cirkulace	10,49	3,18	98,2	17,9	80,3
.. topení	33,49	14,16	405,1	171,3	233,8
<b>Celkem</b>	<b>56,25</b>	<b>20,96</b>	<b>618,1</b>	<b>209,5</b>	<b>408,6</b>

**Provedenou rekonstrukcí instalačního kanálu dosáhneme úspory energie 408,6 GJ/rok.** (tj. 11,8 % z celkové spotřeby energie ve výchozím stavu).

#### 4.4 Investiční náklady na realizaci

**Investiční náklady na realizaci opatření** (Kč bez DPH): (uvedeno pro jednotlivé profese dle předložené projektové dokumentace):

##### 4.4.1 Instalace kondenzačních kotlů, dle kap. 4.1.:

<b>Rekonstrukce kotelný</b>	<b>Celkem</b>
Konstrukce, stav.práce ...	143 414
713 .. Izolace tepelné	269 630
721 .. Vnitřní kanalizace	3 798
722 .. Vnitřní vodovod	163 090
723 .. Vnitřní plynovod	73 970
731 .. Kotelny	1 669 664
733 .. Rozvod potrubí	333 651
734 .. Armatury	269 911
735 .. Otopná tělesa	4 600
95A .. Odkouření kotlů	150 531
Vedlejší a ostatní náklady	238 806
<b>Celkem rekonstrukce kotelný</b>	<b>3 321 065</b>

##### 4.4.2 Měření a regulace (MaR), dle kap. 4.2.:

<b>Měření a regulace</b>	<b>Celkem</b>
Přístroje, snímače dodávka	91 048
Přístroje, snímače montáže	11 043
Zapojení čerpadel, úpravny vody	7 400
Zapojení kotlové regulace	6 675
Rozvaděče; RK1 vč.montáže	101 936

Řídící systém - dodávka	42 443
Software ŘS vč.dokumentace	64 950
Kabeláž vč.montáže	151 484
Ostatní mont.materiál a práce	5 708
Demontáže a stav.zapravení	9 000
Zkoušky, nastavení a revize	29 436
<b>Měření a regulace</b>	<b>521 123</b>

#### 4.4.3 Rekonstrukce instalačního kanálu (IK), dle kap. 4.3.:

<b>Rekonstrukce instal. kanálu (IK)</b>	<b>Celkem</b>
Izolace tepelné ÚT v IK	1 337 285
Rekonstrukce rozvodů SV	1 016 459
Rekonstrukce rozvodů TV a TVC	1 324 463
<b>Celkem rekonstrukce IK</b>	<b>3 678 207</b>

Celkové investiční náklady na realizaci opatření

**7.760,40 Kč bez DPH.**

Přehledně:

Parametr	Jednotka	Posuzovaný návrh
<b>Investiční výdaje (dle projektové dokument.) celkem</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>7 760,40</b>
.. Z toho .. Náklady na <b>projekční přípravu</b>	tis. Kč	240,00
<b>Investiční výdaje (dle projekt.dokument.) celkem</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>7 520,40</b>
.. Z toho .. Měření a regulace	tis. Kč	521,12
.. Z toho .. Rekonstrukce kotelny	tis. Kč	3 321,07
.. Z toho .. Rekonstrukce IK	tis. Kč	3 678,21

Tyto náklady jsou podle podmínek výzvy uznatelné.

## 4.5 Management hospodaření s energií

Navrhnout systém managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).

#### 4.5.1 Základní podmínky zavedení EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020

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

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

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

Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny pro dvě základní úrovně (šíře) jeho využití:

- 1. Energetický management celé organizace nebo na vybraném souboru budov**
- 2. Energetický management pouze pro jednu (dotovanou) budovu**

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z uvedených úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova.

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem nebo externí firmou, která zajistí energetický management, trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO<sub>2</sub>.

##### Doporučení:

1. Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).
2. Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených úprav objektu.
3. Systém energetického managementu může být (s ohledem na splnění požadavků uvedených v kapitole 3) založen na:
  - a) tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
  - b) komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;

c. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

4. Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.

5. Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.

6. Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory v rámci OPŽP. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

7. V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci opatření podpořených z OPŽP a opatření realizovaných metodou EPC. Tento postup by měl být i součástí doporučení energetického specialisty.

#### **4.5.2 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií**

##### **Energetický management je řešen pouze na jedné dotované budově.**

.. Všechny servisní záležitosti podléhají externí organizaci, která toto zajišťuje na základě smluvního vztahu.

.. Energetický management tedy zajišťuje tato externí organizace.

##### Splnění podmínky 1

(Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie)

.. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

##### Splnění podmínky 2

(Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu)

.. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace.

##### **Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu:**

.. Kontrola provozu, měření spotřeby, regulace atd. je prováděna pověřenou osobou, která má zároveň v objektu další funkce (údržba, úklid, atd.)

.. V případě, že se uvedená činnost týká skutečností, se kterými není tato osoba srozuměna (jsou nad rámec její kvalifikace), je k vyřešení situace povolána zodpovědná osoba, která zajišťuje tyto služby pro všechny budovy v majetku města.

.. Opatření, mající vliv na spotřebu energie, by měla být plánovaná danou organizací. V případě úprav většího rozsahu podléhají tyto přímo rozhodnutí vedení města.

.. Vyhodnocení spotřeby energie probíhá na základě fakturace za dodávku v intervalu daném dodavatelem energií.

.. V případě zjištěných nedostatků probíhá náprava bez zbytečné prodlevy - za tímto účelem je městskou organizací jmenována osoba, která je schopná sjednat nápravu.

**Energetický management pro předmět posudku zajišťuje** na základě smluvního vztahu s městem Uherský Brod externí firma - společnost: **MIX MAX – ENERGETIKA, s.r.o.**, Slevačská 248/11, 615 00 Brno, IČ: 26938332; [www.mixmaxenergetika.cz](http://www.mixmaxenergetika.cz).

### **Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií**

.. Systém managementu je zajištěn tak, že jsou rozděleny kompetence s ohledem na závažnost řešených problémů.

.. Tyto kompetence budou zachovány.

.. Po provedení navržených opatření bude provedeno vyregulování topného systému tak, aby bylo dosaženo optimalizace využití potenciálu nového zdroje tepla a také vnitřních a solárních zisků.

.. Měření spotřeby elektrické energie je vhodné zajistit podružnými elektroměry pro nově rekonstruovanou kotelnu a dále pro prostory, kde je navržena instalace systémů z vysokou spotřebou elektřiny nebo je zde zvýšená pravděpodobnost budoucího pronájmu.

.. Stejně tak je vhodné osadit podružným vodoměrem přívod vody pro ohřev TV popř. pro místa s vyšší spotřebou vody.

.. Zdroj tepla bude řízen digitálním regulátorem, který umožní nastavení útlumových provozů mimo provozní dobu objektu, nejlépe s možností dálkového přístupu.

.. Veškerá otopná tělesa budou opatřena, resp. doplněna funkčními termostatickými ventily a hlavicemi. Bude provedena kontrola nastavení základní regulace ventilů.

### **4.5.3 Povinnost vyregulování otopné soustavy**

Nový zdroj tepla bude realizován v souladu s projektovou dokumentací – zde navržená oběhová čerpadla s elektronickým řízením výkonu umožní základní hydraulické nastavení.

Aby byla celá otopná soustava správně vyregulována, je nezbytné provést:

.. kontrolu funkčnosti a nastavení regulace stávajících ventilů s termostatickými hlavicemi, popř. výměna a doplnění,

.. hydraulické vyvážení všech větví systému,

.. nastavení regulačních prvků tak, aby byla v souladu s provozem základní školy.

## **4.6 Celková energetická bilance**

**Celkové investiční náklady na realizaci opatření:**

<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>7 760 395</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	240 000
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	7 520 395
náklady na přípojky	Kč	-	...

#### 4.6.1 Celková úspora energie a provozních nákladů

Celková úspora energie provedením všech výše uvedených opatření je:

**1.438,7 GJ/rok (399,6 MWh/rok), tj. 41,8 %.**

**Celková úspora provozních nákladů (bez DPH):**

... úspora nákladů na energie: **321.310 Kč/rok**

... úspora ostatních provozních nákladů (údržby, opravy, mzdy, pojistné...): **280.290 Kč/rok.**

**Celková úspora provozních nákladů 601.600 Kč/rok.**

#### 4.6.2 Upravená roční energetická bilance

Celková upravená roční energetická bilance navrženého opatření zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek se zahrnutím všech synergických vlivů:

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	3 441,9	956,1	768,7	2 003,2	556,4	447,4
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 441,9	956,1	768,7	2 003,2	556,4	447,4
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotř.paliv a energ.	3 441,9	956,1	768,7	2 003,2	556,4	447,4
6	Ztráty ve vl.zdroji a r.energie	1 058,0	293,9	236,3	324,0	90,0	72,4
7	Spotřeba en.na vytápění	2 348,9	652,5	524,6	1 644,2	456,7	367,2
8	Spotřeba en.na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba en.na přípravu TV	35,0	9,7	7,8	35,0	9,7	7,8
10	Spotřeba en.na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
11	Spotřeba en.na úpr.vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba en.na osvětlení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba en. na techn.proc.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 5 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

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

**Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie:**



	GJ/rok		
Typ paliva	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Úspora
Zemní plyn	3 441,9	2 003,2	1 438,7
<b>Celkem</b>	<b>3 441,9</b>	<b>2 003,2</b>	<b>1 438,7</b>

Typ paliva	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
zemní plyn	0,000588	0,000282	0,047059	0	0,001693	55,4

Přehled všech emisních faktorů:

Emisní faktory	zemní plyn	
	kg/GJ	t/MWh
Tuhé zneč. látky	0,000588	0,000002
SO <sub>2</sub>	0,000282	0,000001
NO <sub>x</sub>	0,047059	0,000169
VOC	0,001693	0,000006
CO	0,001882	0,000007
PM <sub>10</sub>	0,000588	0,000002
PM <sub>2,5</sub>	0,000588	0,000002
prekurzory sekPM <sub>2,5</sub>	0,003252	0,000012
EPS	0,003840	0,000014
CO <sub>2</sub>	55,4	0,19944

Ekologické vyhodnocení:

Znečišťující látka - parametr	Výchozí stav	Pos.návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,002	0,001	0,001
PM <sub>10</sub>	0,002	0,001	0,001
PM <sub>2,5</sub>	0,002	0,001	0,001
SO <sub>2</sub>	0,001	0,001	0,000
NO <sub>x</sub>	0,162	0,094	0,068
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,006	0,004	0,002
CO <sub>2</sub>	190,679	110,975	79,704
<b>celkem</b>	<b>190,853</b>	<b>111,077</b>	<b>79,776</b>
Prim.část.+prek.sek.č.	0,145	0,084	0,061

celková úspora CO <sub>2</sub> (t/rok)	výchozí stav	posuzovaný návrh	rozdíl	%
	190,679	110,975	<b>79,704</b>	<b>41,8</b>

## 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:**

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	...	<b>601 602</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>7 760 395</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	240 000
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	7 520 395
náklady na přípojky	Kč	-	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>809 015</b>	<b>457 462</b>
z toho			
náklady na energii	Kč	768 680	447 372
náklady na opravu a údržbu	Kč	32 000	6 000
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	6 000	2 000
ostatní provozní náklady	Kč	2 335	2 090
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
T <sub>s</sub> - prostá doba návratnosti	roky	-	12,9
T <sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti	Roky	-	<b>19,0</b>
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	<b>432,2</b>
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	<b>4,60</b>

**Závěr:** ekonomické hodnocení projektu *ZŠ Na Výsluní – rekonstrukce kotelny a IK* je **pozitivní**: čistá současná hodnota (NPV) je 432,2 tis. Kč, prostá T<sub>s</sub> je 12,9 let a reálná T<sub>sd</sub> je kratší než doba hodnocení, vnitřní výnosové procento je vyšší než diskontní sazba (4,60 %).

Je to dáno tím, že přestože jsou investiční náklady vyšší, realizace projektu znamená podstatné snížení provozních nákladů.

## 7 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

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

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.	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok.	ANO 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

### Odůvodnění:

Obálka budovy není daným projektem řešena (podmínka 1). Projekt má delší prostou dobu návratnosti než je požadovaných 8 let (podmínka 2). Úspory provozních nákladů jsou sice vyšší než 500 tis. Kč, avšak roční náklady na energie před realizací projektu jsou < 2.000 tis. Kč ... (podmínka 3).

**Závěr:** aplikace projektu EPC na rekonstrukci kotelny a IK v ZŠ Na Výsluní v Uherském Brodě **není vhodná**.

## 8 POPIS OKRAJ. PODM. REÁLNOSTI DOS. PŘEDPOKL. ÚSP.ENERGIE

Nezbytnou podmínkou pro dosažení předpokládaných úspor a snížení emisí je provedení všech opatření uvedených v kapitole 4. Zdroj tepla s plynovými kondenzačními kotli by měl být instalován podle zpracované projektové dokumentace a musí splnit tato parametry:

- .. plynové kondenzační kotle plní parametry nařízení komise EU č. 813/2013,
- .. minimální účinnost nových kondenzačních kotlů 98 % ( $H_s$ ) / 109 % ( $H_i$ ),
- .. provedení MaR podle zpracované projektové dokumentace,
- .. rekonstrukce instalačního kanálu (IK) podle zpracované projektové dokumentace.

## 9 ZÁVĚR

**Energetické posouzení prokázalo splnění** základní podmínky platné v rámci 121.výzvy, kdy podle bodu b) je podporovanou aktivitou:

.. samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje, instalace solárně-termických kolektorů a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, kde veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.

Zhodnocení výsledků energetického posouzení:

**Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci projektu ZŠ Na Výsluní – rekonstrukce kotelny a IK.**

Ve Veselí nad Moravou dne 24. května 2019

**Ing. Vojtěch Bílek st.**

energetický specialista

698 01 Veselí nad Moravou, Za Humny 248

tel. 777 323 744. [www.ea-bilek.cz](http://www.ea-bilek.cz), IČ: 68720351



## 10 PŘÍL. Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST EP

Zpracovaný v rozsahu dle vyhl. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, dle §9a odst. 1 písm. e. zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

V části 5 – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií, vycházejí z Přílohy č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP.

Proveditelnost podle Ekonomických kritérií je pro OPŽP irelevantní.

Ekologické hodnocení není variantní, tj. provádí se pouze pro realizovaný projekt.

**.. samostatná příloha.**

## 11 PŘÍL. Č. 2 - SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

**Obecná kritéria přijatelnosti (B.6.5.1.4.), uvedená jsou kritéria relevantní s daným projektem:**

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Ano, splněno; objekt je plně dlouhodobě využíván)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano, splněno; nejedná se o novostavbu ani o přístavbu či nástavbu)**
3. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a instalace nuceného 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). **(Ano, viz příloha; požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn)**
4. 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. **(Ano, splněno; dosažené úspory emisí  $CO_2$  jsou 41,8 %)**
5. V případě instalace fotovoltaického systému může být maximální instalovaný výkon tohoto systému 30 kW<sub>p</sub> a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **( Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **( Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
9. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a  $NO_x$ . **(Ano, splněno; dosažené úspory emisí TZL a  $NO_x$  jsou 41,8 %)**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano, splněno; stáří původních kotlů je > 15 let)**

11. 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. **(Ano, splněno; dosažené úspory energie na vytápění a přípravu TV jsou 41,8 %)**
12. 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, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>. **(Irelevantní)**
13. 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 větracích místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
14. 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)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. soustavou zásobování tepelnou 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 fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívaců pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívaců (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívaců pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívaců (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1.000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**

20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}\text{.rok}^{-1}\text{)}$ . **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano, splněno; minimální účinnost nových kondenzačních kotlů 98 % ( $H_s$ ) / 109 % ( $H_i$ ))**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) 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  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
27. 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, splněno; blíže bod 4.3.3)**



## 12 PŘÍL. Č. 3 - INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
ZŠ Na Výsluní, Uherský Brod – rekonstrukce kotelny a IK		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	190,679
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	110,975
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	79,704
Snížení emisí skleníkových plynů	%	41,80
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	3 441,85
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	2 003,16
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	1 438,69
Snížení spotřeby energie	%	41,80
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	...
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	...
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	...
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	...
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	...
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	...
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	...
Energeticky vztahná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	...
Typ objektu / budovy	-	Základní škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	578,30
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	...
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	...
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	...

Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	98%
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	plyn.kotelna
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	plyn.kond.kot.
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	....
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	0,00
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	0,00
Účinnost fotovoltaických modulů	%	0,00
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	432,170
Reálná doba návratnosti	roky	19,00
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	399,637
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ</b>		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	399,637
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

### 12.1 Příl. č. 3.1 – MAX. SPECIFICKÉ ZPŮSOBILÉ VÝDAJE

...Za **způsobilé výdaje** jsou obecně považovány stavební práce, dodávky a služby bezprostředně související s předmětem podpory, zejména pak:

....

e) stavební práce, dodávky a služby spojené s výměnou zdroje využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající:

...

- kondenzační kotle na zemní plyn;

...

b) stavební práce, dodávky a služby spojené s výstavbou a rekonstrukcí teplovodní otopné soustavy;

h) náklady na zkoušky nebo testy související s uváděním majetku do stavu způsobilého k užívání a k prokázání splnění technických parametrů, ovšem pouze v období do kolaudace (uvezení do trvalého provozu).

**Omezení způsobilých investičních (realizačních) výdajů u vybraných opatření:**

d) Maximální způsobilé výdaje u realizace kotle na zemní plyn:

Typ opatření:

Kondenzační kotel na zemní plyn **8.300 Kč (bez DPH) / kW.**

**Výkon instalovaných kondenzačních kotlů: 578,3 kW.**

**Pro poskytnutí dotace by mohly být způsobilé náklady (ZN) omezeny na:**

$$578,3 \times 8.300 \text{ Kč (bez DPH)} = 4.799.890 \text{ Kč.}$$

(omezení pro daný projekt neplatí, protože ZN pro zdroj tepla vč. MaR jsou 3.842.188 Kč bez DPH).

l) Maximální způsobilé výdaje spojené s dalšími opatřeními majícími prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí:

Typ opatření:

Rekonstrukce rozvodů teplé vody a vytápění: **10.000 Kč (bez DPH) / GJ** (Úspora dosažená realizací rekonstrukce IK dle bodu 4.3.).

**Úspora rekonstrukcí IK dle bodu 4.3.2.: 408,6 GJ/rok.**

**Pro poskytnutí dotace budou způsobilé náklady omezeny na:**

$$408,6 \times 10.000 \text{ Kč (bez DPH)} = 4.086.000 \text{ Kč.}$$


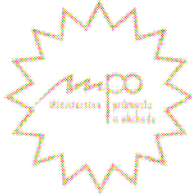
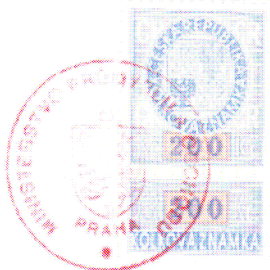

(omezení pro daný projekt neplatí, protože ZN pro rekonstrukci instalačního kanálu jsou 3.678.207 Kč bez DPH).

## 13 PŘÍL. Č. 4 - ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

.. samostatná příloha.



## 14 PŘÍL. Č. 6 - OSVĚDČENÍ ENERGETICK. SPECIALISTY

		
<b>MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU</b> Na Františku 32, 110 15 Praha 1		
 <b>Ing. Vojtěch Bílek</b> r. č. 560318/0814 <b>je oprávněn</b>  <b>provádět energetický audit</b> s platností od 19.9.2002  <b>vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy</b> s platností od 11.11.2010  <b>provádět kontroly kotlů</b> s platností od 11.11.2010 ~~~~~		
<p>podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.</p> <b>Číslo oprávnění: 0101</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div>V Praze dne 11. listopadu 2010</div><div style="text-align: center;"> <b>Ing. Tomáš Hüner</b> náměstek ministra průmyslu a obchodu</div></div>		