



---

# Operační program Životní prostředí

## Rekonstrukce veřejných budov a infrastruktury

---

### ENERGETICKÝ POSUDEK

|                    |  |
|--------------------|--|
| Název projektu:    | Realizace energetických úspor metodou EPC u vybraných objektů města Znojmo   |
| Žadatel            | Město Znojmo, Obroková 1/12, 66902 Znojmo  |
| Předmět posouzení: | MŠ Ugartova 279, 66904 Znojmo – Přímětice<br>ZŠ Ke škole 569/15, 66904 Znojmo – Přímětice  |
| Zpracovatel:       | VŠB – Technická univerzita Ostrava<br>Centrum energetických a environmentálních technologií (CEET)<br>Výzkumné energetické centrum (VEC) |
| Statutární orgán:  | prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.<br>Na základě pověření ze dne 1.10.2020 statutárního zástupce<br>podepisuje: Ing. Michal Žlebek          |
| Osoba určená:      | Ing. Michal Žlebek   |
| Spolupracovali:    | Ing. Pavel Němec a kolektiv  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Evidenční číslo energetického posudku |  |
| Číslo ENEX                            |  |
| Datum vypracování                     |  |



## OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO POSUDKU.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. ZÁMĚR VYPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU S VYMEZENÍM KRITÉRIÍ PROGRAMU PODPORY .....</b>       | <b>4</b>  |
| 2.1. Název programu podpory .....   | 4         |
| 2.2. Konkretizace prioritní osy a věcné zaměření výzvy .....  | 4         |
| 2.3. Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku.....             | 4         |
| <b>3. HISTORIE SPOTŘEBY.....</b>  | <b>6</b>  |
| 3.1. Vstupní podklady .....   | 6         |
| 3.2. Historie spotřeby energií .....  | 6         |
| <b>4. ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>                                | <b>8</b>  |
| 4.1. Popis stávajícího stavu .....  | 8         |
| 4.2. Klimatické podmínky .....  | 8         |
| 4.3. Výchozí energetická bilance .....  | 9         |
| <b>5. POPIS A HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU.....</b>   | <b>10</b> |
| 5.1. Stavební úpravy vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí ..... | 10        |
| 5.2. Instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla .....                                  | 12        |
| 5.3. Instalace IRC ventilů .....  | 14        |
| 5.4. Modernizace osvětlení .....  | 15        |
| 5.5. Instalace vnějších stínících prvků .....   | 15        |
| 5.6. Instalace FVE .....  | 16        |
| 5.7. Zavedení energetického managementu .....   | 18        |
| 5.8. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu.....   | 19        |
| 5.9. Analýza užití energie – bilance přínosů projektu .....   | 20        |
| 5.10. Návrh vhodného doplnění měření .....  | 21        |
| <b>6. KRITÉRIA PROGRAMU PODORY .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>7. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ.....</b>   | <b>23</b> |
| 7.1. Základní vstupní údaje .....   | 23        |
| 7.2. Ostatní vstupní údaje .....  | 23        |
| 7.3. Základní kritéria při hodnocení projektů .....   | 24        |
| 7.4. Ekonomické vyhodnocení návrhu .....  | 26        |
| <b>8. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ.....</b>   | <b>27</b> |
| 8.1. Zdroje znečištění .....  | 27        |
| <b>9. SEZNAM PŘÍLOH .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>10. SEZNAM TABULEK .....</b>   | <b>28</b> |



## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO POSUDKU

| ŽADATEL / PROVOZOVATEL  |   |
|-------------------------|---|
| Název                   | město Znojmo  |
| Adresa                  | Obroková 1/12, 66902 Znojmo   |
| IČ                      | 002 93 881  |
| Zástupce                | Ing. Ivana Solařová, starostka města Znojmo   |
| Kontaktní osoba         | Ing. Jakub Malačka, MBA<br>e-mail: jakub.malacka@muznojmo.cz  |
| PŘEDMĚT                 |   |
| Název předmětu          | Realizace energetických úspor metodou EPC u vybraných objektů města Znojmo  |
| Předmět posouzení       | MŠ Ugartova 279, Znojmo   |
| Adresa                  | Ugartova 279, 66904 Znojmo – Přímětice  |
| Katastrální území       | Přímětice [736121]  |
| Číslo parcely           | 371/2, 371/2  |
| Typ objektu             | Objekt občanské vybavenosti   |
| Předmět posouzení       | ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo  |
| Adresa                  | Ke Škole 569/15, 66904 Znojmo – Přímětice   |
| Katastrální území       | Přímětice [736121]  |
| Číslo parcely           | 674, 675, 676   |
| Typ objektu             | Objekt občanské vybavenosti   |
| ZPRACOVATEL             |   |
| Název firmy             | VŠB – Technická univerzita Ostrava, CEET,<br>Výzkumné energetické centrum   |
| Adresa                  | 17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava – Poruba  |
| IČ                      | 619 89 100  |
| Statutární orgán:       | prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.<br>Na základě pověření statutárního zástupce ze dne 1.10.2020<br>podepisuje: Ing. Michal Žlebek |
| Zástupce                | doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek<br>ředitel Výzkumného energetického centra   |
| Energetický specialista | Ing. Michal Žlebek  |
| Číslo oprávnění         | 1899  |
| Spolupracovali          | Ing. Pavel Němec a kolektiv   |



## 2. ZÁMĚR VYPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU S VYMEZENÍM KRITÉRIÍ PROGRAMU PODPORY

Energetický posudek (dále jen EP) je vypracován dle § 9a odst. 1 písm. d) a § 9a odst. 2 písm. c) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

### 2.1. Název programu podpory

EP je vypracován jako povinná příloha pro účel podání žádosti o podporu z dotačního titulu:  
38. výzva Ministerstva životního prostředí „Operační program Životní prostředí 2021-2027“

### 2.2. Konkretizace prioritní osy a věcné zaměření výzvy

Žádost o podporu v rámci Cíle politiky 2, Priority 1

Specifický cíl 1.1. opatření 1.1.1 na komplexní Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů. Opatření:

- 1.1.1 – Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury
- 1.1.3 – Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov
- 1.2.1 – Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy

### 2.3. Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku

| Vymezení kritérií  | Plnění v rámci energetického posudku |
|--|--------------------------------------|
| Žádost je v souladu s aktuální výzvou OPŽP a textem těchto Pravidel.   | ANO                                  |
| Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.   | ANO                                  |
| Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.   | IRELEVANTNÍ                          |
| Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.  | IRELEVANTNÍ                          |
| Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4násobek původní energeticky vztažné plochy.   | IRELEVANTNÍ                          |
| Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.  | ANO                                  |
| Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.   | ANO                                  |
| Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“. | ANO                                  |



|  |             |
|--|-------------|
| 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         |
| V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být systém regulován dle množství CO <sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.  | ANO         |
| Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracován odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“. | ANO         |
| Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.  | IRELEVANTNÍ |
| Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále také „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.  | IRELEVANTNÍ |
| V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“   | ANO         |



### 3. HISTORIE SPOTŘEBY

#### 3.1. Vstupní podklady

Údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z podkladů:

- Prohlídka objektu, fotodokumentace a informace provozovatele objektu
- MŠ Ugartova 279, Znojmo – částečná stavební dokumentace z roku 1974; Výkresy „Oprava střechy MŠ Ugartova Přímětice“ z roku 2020
- ZŠ Ke Škole – částečná stavební dokumentace z roku 1989; Výkresy „Zateplování vybraných ZŠ, žádost o dotaci z OPŽP“ z roku 2008
- Faktury a účetní doklady evidující spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- Provozní informace – provozní doba, počet dětí, soupis osvětlení
- Metodika zjednodušených metod vykazování nákladů s kategorizací položek rozpočtu OPŽP21 +
- Metodické pokyny dle „Operačního programu Životní prostředí 2021-2027“ nutné k vypracování posudku

#### 3.2. Historie spotřeby energií

V současné době není u posuzovaných objektů zavedena žádná forma energetického managementu, která by jakkoliv monitorovala, řídila či optimalizovala spotřebu energií a vody.

Podrobnější popis viz. samostatné EP jednotlivých objektů.

| Historie spotřeby energie, MŠ Ugartova 279, Znojmo |                        |            |                           |            |         |            |
|--|------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------------|
| Název energonositele:                              | Elektrická energie     |            | Zemní plyn                |            | Celkem  |            |
| Odběrné místo č.:                                  | 859182400201358691     |            | 27ZG600Z0033678G          |            | -       |            |
| Dodavatel:   | CENTROPOL ENERGY, a.s. |            | Pražská plynárenská, a.s. |            |         |            |
| Historie spotřeby energie                          | MWh/rok                | tis.Kč/rok | MWh/rok                   | tis.Kč/rok | MWh/rok | tis.Kč/rok |
| 2020   | 16,5                   | 68,8       | 126,4                     | 98,2       | 142,8   | 167,1      |
| 2021   | 18,3                   | 81,8       | 141,4                     | 107,7      | 159,7   | 189,5      |
| 2022   | 19,1                   | 84,9       | 130,2                     | 100,7      | 149,3   | 185,6      |

Tabulka 1 – Historie spotřeby energie, MŠ Ugartova 279, Znojmo



| Historie spotřeby energie, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |            |                              |            |         |            |
|---|--------------------|------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| Název energonositele:                                 | Elektrická energie |            | Zemní plyn                   |            | Celkem  |            |
| Odběrné místo č.:                                     | 859182400201338822 |            | 27ZG600Z0001293R             |            | -       |            |
|   | 859182400201338884 |            |                              |            |         |            |
| Dodavatel:  | ---                |            | Pražská plynárenská,<br>a.s. |            |         |            |
| Historie spotřeby energie                             | MWh/rok            | tis.Kč/rok | MWh/rok                      | tis.Kč/rok | MWh/rok | tis.Kč/rok |
| 2020  | 163,2              | 675,0      | 595,3                        | 612,8      | 758,4   | 1287,7     |
| 2021  | 128,7              | 682,7      | 712,8                        | 543,7      | 841,5   | 1226,4     |
| 2022  | 193,2              | 751,1      | 642,8                        | 538,4      | 836,0   | 1289,5     |

Tabulka 2 – Historie spotřeby energie, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo



#### 4. ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

V následujících podkapitolách jsou řešeny stávající spotřeby energií, které vychází ze skutečného využití objektu. Tento stávající stav je následně převeden metodou normalizace na stav výchozí, který slouží jako základ pro porovnání energetické náročnosti před a po realizaci projektu.

##### 4.1. Popis stávajícího stavu

Podrobný popis stávajících stavů k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

Příloha č. 1 – Realizace energetických úspor metodou EPC, MŠ Ugartova 279, Znojmo

Příloha č. 2 – Realizace energetických úspor metodou EPC, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo

##### 4.2. Klimatické podmínky

Při přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr bylo vycházeno z klimatologických údajů uvedených na [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz) pro oblast (padesátiletý průměr):

| Parametry prostředí                      |                                 |                      |
|--|---------------------------------|----------------------|
| Lokalita                                 | -                               | Znojmo (Kuchařovice) |
| Venkovní výpočtová teplota               | $t_e$                           | -12 °C               |
| Průměrná venkovní teplota $t_{es}$       | $t_{es}$                        | 3,5 °C               |
| Definovaná teplota pro zahájení vytápění | -                               | 13 °C                |
| Počet dnů otopného období                | $d$                             | 227 dní              |
| Průměrná vnitřní teplota $t_{is}$        | $t_{is}$                        | 22,0 °C              |
| Počet denostupňů                         | $D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$ | 4 200 °D             |

Tabulka 3 – Parametry prostředí

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

| Zhodnocení tepla pro vytápění, MŠ Ugartova 279, Znojmo |                            |                           |                          |                           |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Rok  | Spotřeba tepla na vytápění | Skutečný počet denostupňů | Normový počet denostupňů | Přepočtená spotřeba tepla |
|  | GJ                         | D°                        | D°                       | GJ                        |
| 2022   | 451,5                      | 3 683                     | 4 200                    | 514,9                     |

Tabulka 4 – Přepočet spotřeby na dlouhodobý klimatický průměr, MŠ Ugartova 279, Znojmo

| Zhodnocení tepla pro vytápění, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                            |                           |                          |                           |
|---|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Rok   | Spotřeba tepla na vytápění | Skutečný počet denostupňů | Normový počet denostupňů | Přepočtená spotřeba tepla |
|   | GJ                         | D°                        | D°                       | GJ                        |
| 2020  | 2 063                      | 3 220                     | 3 746                    | 2 399                     |
| 2021  | 2 470                      | 3 628                     | 3 746                    | 2 550                     |





| Zhodnocení tepla pro vytápění, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                            |                           |                          |                           |
|---|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Rok   | Spotřeba tepla na vytápění | Skutečný počet denostupňů | Normový počet denostupňů | Přepočtená spotřeba tepla |
|   | GJ                         | D°                        | D°                       | GJ                        |
| 2022  | 2 227                      | 3 231                     | 3 746                    | 2 582                     |
| <b>Průměr</b>   | <b>2 253</b>               | <b>3 360</b>              | <b>3 746</b>             | <b>2 510</b>              |

Tabulka 5 – Přepoččet spotřeby na dlouhodobý klimatický průměr, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo

#### 4.3. Výchozí energická bilance

Spotřeba zemního plynu pro vytápění byla použita pro přepoččet na denostupně. Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

| Analýza užití energie – předmět energetického posudku |                            |                    |              |              |              |       |       |
|---|----------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
| Struktura spotřeby energie                            |                            | Spotřeba energie   |              |              |              |       |       |
|   |                            | Stávající stav     |              | Výchozí stav |              |       |       |
|   |                            | MWh/rok            | tis. Kč /rok | MWh/rok      | tis. Kč /rok |       |       |
| Celkem  |                            | 961,3              | 1 359,0      | 1 050,3      | 1 432,5      |       |       |
| <b>Analýza podle energonositelů</b>                   |                            |                    |              |              |              |       |       |
| Elektrická energie                                    |                            | 180,8              | 713,6        | 180,8        | 713,6        |       |       |
| Zemní plyn  |                            | 780,5              | 645,4        | 869,6        | 718,9        |       |       |
| <b>Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů</b> |                            |                    |              |              |              |       |       |
| 1   | MŠ Ugartova 279, Znojmo    |                    |              |              |              |       |       |
|   | 1.1                        | Elektrická energie |              |              |              |       |       |
|   |                            | 1.1.1              | Osvětlení    | 6,9          | 30,7         | 6,9   | 30,7  |
|   |                            |                    | Ohřev TV     | 1,2          | 5,3          | 1,2   | 5,3   |
|   | Ostatní                    | 11,0               | 48,8         | 11,0         | 48,8         |       |       |
| 2   | MŠ Ugartova 279, Znojmo    |                    |              |              |              |       |       |
|   | 2.1                        | Zemní plyn         |              |              |              |       |       |
|   |                            | 2.1.1              | Vytápění     | 125,4        | 97,0         | 143,0 | 110,6 |
|   | Ohřev TV                   |                    | 4,8          | 3,7          | 4,8          | 3,7   |       |
| 3   | ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |              |              |              |       |       |
|   | 3.1                        | Elektrická energie |              |              |              |       |       |
|   |                            | 3.1.1              | Osvětlení    | 64,3         | 250,1        | 64,3  | 250,1 |
|   |                            |                    | Ohřev TV     | 5,3          | 20,6         | 5,3   | 20,6  |
|   |                            |                    | VZT          | 3,2          | 12,5         | 3,2   | 12,5  |
|   | Ostatní                    | 88,8               | 345,4        | 88,8         | 345,4        |       |       |
| 4   | ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |              |              |              |       |       |
|   | 4.1.                       | Zemní plyn         |              |              |              |       |       |
|   |                            | 4.1.1              | Vytápění     | 625,9        | 524,3        | 697,3 | 584,1 |
|   |                            |                    | Ohřev TV     | 17,9         | 15,0         | 17,9  | 15,0  |
|   | Vaření                     | 6,5                | 5,4          | 6,5          | 5,4          |       |       |

Tabulka 6 – Analýza užití energie – předmět energetického posudku



## 5. POPIS A HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

Na základě analýzy stávajícího stavu byla navržena a posouzena následující energeticky úsporná opatření. Investiční náklady u jednotlivých opatření byly stanoveny dle přílohy č. 03 Pravidel pro žadatele a příjemce podpory OPŽP 2021–2027, Metodika zjednodušených metod vykazování nákladů s kategorizací položek rozpočtu OPŽP21+, případně byly navýšeny o náklady spojené s realizací daného opatření.

- **NO1** – Stavební úpravy vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí
- **NO2** – Instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla
- **NO3** – Instalace IRC ventilů
- **NO4** – Modernizace osvětlení
- **NO5** – Instalace vnějších stínících prvků
- **NO6** – Instalace FVE
- **NO7** – Zavedení energetického managementu

### 5.1. Stavební úpravy vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí

V rámci stavebních úprav je řešeno kompletní zateplení fasády a střechy objektů, případně výměna vybraných otvorových výplní. Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

| Průměrný součinitel prostupu tepla budovy – po realizaci opatření |                       |                       |  |
|---|-----------------------|-----------------------|--|
| Objekt  | $U_{em, vypočtené}$   | $U_{em, R}$           | $U_{em, vypočtené} \leq U_{em, R}$<br>Požadavek dle<br>Vyhlášky č.264/2020 |
|   | W/(m <sup>2</sup> ·K) | W/(m <sup>2</sup> ·K) |  |
| MŠ Ugartova 279, Znojmo   | 0,35                  | 0,26                  | nesplňuje  |
| ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo  | 0,39                  | 0,29                  | nesplňuje  |

Tabulka 7 – Průměrný součinitel prostupu tepla budovy po realizaci opatření

| Součinitele prostupu tepla konstrukcí – po realizaci opatření<br>MŠ Ugartova 279, Znojmo        |                       |                       |   |  |
|---|-----------------------|-----------------------|---|--|
| Popis konstrukce  | $U_{vypočtené}$       | $U_N / U_{R, j}$      | $U_{R, j}$ požadavek dotace                 | $U_{vypočtené} \leq U_{R, j}$<br>Požadavek dle<br>vyhlášky<br>č.264/2020 |
|   | W/(m <sup>2</sup> ·K) | W/(m <sup>2</sup> ·K) | W/(m <sup>2</sup> ·K)                       |  |
| <b>Prostory – návrhová průměrná vnitřní teplota <math>\theta_m = 20 \div 22</math> °C</b>       |                       |                       |   |  |
| Stěna vnější – velox B250 – zateplená tepelnou izolací tl. 160 mm                               | 0,220                 | 0,30 / 0,25           | $\leq U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020 | splňuje  |
| Stěna vnější – vyzdívkou z pórobet. tvárnice tl. 200 mm – zateplená tepelnou izolací tl. 160 mm | 0,196                 | 0,30 / 0,25           |   | splňuje  |
| Střecha – zateplená tepelnou izolací tl. 260 mm   | 0,139                 | 0,24 / 0,16           |   | splňuje  |



| Součinitele prostupu tepla konstrukcí – po realizaci opatření<br>MŠ Ugartova 279, Znojmo |                        |                       |  |  |
|--|------------------------|-----------------------|--|--|
| Popis konstrukce   | $U_{\text{vypočtené}}$ | $U_N / U_{R,j}$       | $U_{R,j}$ požadavek dotace   | $U_{\text{vypočtené}} \leq U_{R,j}$<br>Požadavek dle<br>vyhlášky<br>č.264/2020 |
|  | W/(m <sup>2</sup> ·K)  | W/(m <sup>2</sup> ·K) | W/(m <sup>2</sup> ·K)  |  |
| Výplně otvorů – plastová okna<br>prosklená izolačním trojsklem                           | 0,90                   | 1,50 / 1,20           | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020<br><b><math>0,60 \times 1,50 = 0,90</math></b> | splňuje  |
| Výplně otvorů – plastové dveře,<br>částečně prosklené izolačním<br>trojsklem             | 1,20                   | 1,70 / 1,20           | $\leq U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020  | splňuje  |

**Tabulka 8 – Součinitelé prostupu tepla pro upravované a měněné stavební prvky,  
MŠ Ugartova 279, Znojmo**

| Součinitele prostupu tepla konstrukcí – po realizaci opatření<br>ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo        |                        |                       |  |  |
|--|------------------------|-----------------------|--|--|
| Popis konstrukce   | $U_{\text{vypočtené}}$ | $U_N / U_{R,j}$       | $U_{R,j}$ požadavek dotace   | $U_{\text{vypočtené}} \leq U_{R,j}$<br>Požadavek dle<br>vyhlášky<br>č.264/2020 |
|  | W/(m <sup>2</sup> ·K)  | W/(m <sup>2</sup> ·K) | W/(m <sup>2</sup> ·K)  |  |
| <b>Prostory – návrhová průměrná vnitřní teplota <math>\theta_{\text{m}} = 18 \div 20</math> °C</b> |                        |                       |  |  |
| Stěna vnější tl. 260 mm zateplená<br>tepelnou izolací tl. 160 mm                                   | 0,207                  | 0,30 / 0,25           | $\leq U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020  | splňuje  |
| Stěna vnější tl. 375 mm zateplená<br>tepelnou izolací tl. 160 mm                                   | 0,230                  | 0,30 / 0,25           |  | splňuje  |
| Stěna vnější tl. 600 mm zateplená<br>tepelnou izolací tl. 160 mm                                   | 0,217                  | 0,30 / 0,25           |  | splňuje  |
| Střecha – zateplená tepelnou izolací<br>tl. 220 mm   | 0,138                  | 0,24 / 0,16           | $\leq U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020  | splňuje  |
| Střecha – zateplená tepelnou izolací<br>tl. 220 mm   | 0,152                  | 0,24 / 0,16           |  | splňuje  |
| Střecha – zateplená tepelnou izolací<br>tl. 180 mm   | 0,156                  | 0,24 / 0,16           |  | splňuje  |
| Výplně otvorů – plastová okna<br>prosklená izolačním trojsklem                                     | 0,90                   | 1,50 / 1,20           | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$<br>dle Vyhlášky<br>č.264/2020<br><b><math>0,60 \times 1,50 = 0,90</math></b> | splňuje  |

**Tabulka 9 – Součinitelé prostupu tepla pro upravované a měněné stavební prvky,  
ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo**

V následující tabulce je vyčíslena úspora energie na vytápění po kompletním zateplení objektů. Úspora energie plyne ze snížené potřeby tepla na vytápění objektu. Zdroj tepla a jeho účinnost zůstává stejná, stejně tak ztráta rozvodů. Dochází pouze k vyčíslení současné a budoucí spotřeby tepla pro objekt, a to prostřednictvím jeho současné a budoucí potřeby. Výsledná úspora je tedy dána pouze spotřebou tepla na vytápění objektu před zateplením a po zateplení.



| Úspora energie a nákladů – po realizaci příležitosti |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
| Ukazatel   | Jednotka           | Hodnota      |
| Spotřeba energie – stávající stav                    | MWh/rok            | 840,4        |
| Spotřeba energie – navrhovaný stav                   | MWh/rok            | 649,5        |
| <b>Úspora energie</b>                                | <b>MWh/rok</b>     | <b>190,9</b> |
| Náklady – stávající stav                             | tis. Kč/rok        | 694,7        |
| Náklady – navrhovaný stav                            | tis. Kč/rok        | 536,1        |
| <b>Úspora nákladů po realizaci opatření</b>          | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>158,6</b> |

Tabulka 10 – Úspora energie a nákladů

| Předpokládané investiční náklady   |                |                   |                 |
|------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| Konstrukce                         | Množství       | Jednotková cena   | Celková cena    |
|                                    | m <sup>2</sup> | Kč/m <sup>2</sup> | tis. Kč         |
| Zateplení obvodových stěn          | 3 548,5        | 4 200             | 14 903,5        |
| Zateplení ploché střechy           | 2 018,8        | 3 200             | 6 460,2         |
| Výměna vybraných otvorových výplní | 277,5          | 8 900             | 2 469,3         |
| Vyzdívka výplně včetně zateplení   | 3,5            | 4 200             | 14,7            |
| <b>Celkem</b>                      | -              | -                 | <b>23 847,7</b> |

Tabulka 11 – Předpokládané investiční náklady

V rámci zateplení obálky budovy musí být provedeno vyregulování otopné soustavy.

## 5.2. Instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla

V rámci opatření je realizovaná instalace VZT jednotek s rekuperací odpadního tepla. Suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) musí být dle ČSN EN 308 min. 65 %. Dle podmínek dotačního titulu musí být instalovaný systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Cílem instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je zlepšení kvality vnitřního prostředí ve výukových prostorách vzdělávacích budov.

Pro stanovení objemového průtoku vzduchu z jednotlivých jednotek vstupujícího do energetického hodnocení budovy je potřeba zohlednit roční i denní provozní režim.

Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním v navrhovaném stavu odpovídá požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech budovy. Maximální návrhová intenzita větrání je uvažována pouze v provozní době těchto prostorů.

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO<sub>2</sub> v učebnách bylo stanoveno dle metodického pokynu OPŽP pro budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb.

Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.



## Úspora energie a nákladů

Při realizaci dochází díky vysoké účinnosti zpětného získávání tepla k úspoře tepla na vytápění, ale dojde i k navýšení spotřeby elektrické energie pro pohon ventilátorů, případě navýšení spotřeby pro dohřev přichozího vzduchu.

V úsporném opatření je zohledněn vliv synergického efektu po zateplení objektu, výchozí spotřeba tepla při návrhu VZT jednotek je snížena o úsporu, která vznikne stavebním opatřením.

Při stanovení energetických přínosů instalací větracího systému je zohledněna rovněž spotřeba elektrické energie potřebná pro pohon ventilátorů, klapek atd.

| Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, MŠ Ugartova 279, Znojmo |                    |             |
|--|--------------------|-------------|
| Parametr   | Jednotka           | Hodnota     |
| Spotřeba EE na provoz VZT                                    | MWh/rok            | 0,53        |
| Spotřeba EE na dohřev vzduchu                                | MWh/rok            | 1,89        |
| Cena EE  | Kč/MWh             | 4 451       |
| <b>Náklady na provoz VZT</b>                                 | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>10,7</b> |

Tabulka 12 – Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, MŠ Ugartova 279, Znojmo

| Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |             |
|---|--------------------|-------------|
| Parametr  | Jednotka           | Hodnota     |
| Spotřeba EE na provoz VZT                                       | MWh/rok            | 2,20        |
| Spotřeba ZP na dohřev vzduchu                                   | MWh/rok            | 30,72       |
| Cena EE   | Kč/MWh             | 3 888       |
| Cena ZP   | Kč/MWh             | 838         |
| <b>Náklady na provoz VZT</b>                                    | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>34,3</b> |

Tabulka 13 – Spotřeba EE, ZP a náklady na provoz VZT, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo

| Úspora energie a nákladů – po realizaci příležitosti |                    |             |
|--|--------------------|-------------|
| Ukazatel   | Jednotka           | Hodnota     |
| Spotřeba energie – stávající stav                    | MWh/rok            | 649,5       |
| Spotřeba energie – navrhovaný stav                   | MWh/rok            | 614,3       |
| <b>Úspora energie</b>                                | <b>MWh/rok</b>     | <b>35,2</b> |
| Náklady – stávající stav                             | tis. Kč/rok        | 536,1       |
| Náklady – navrhovaný stav                            | tis. Kč/rok        | 523,3       |
| <b>Úspora nákladů po realizaci opatření</b>          | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>12,8</b> |

Tabulka 14 – Úspora energie a nákladů



| Předpokládané investiční náklady   |                |                |
|--|----------------|----------------|
| Ukazatel   | Jednotka       | Hodnota        |
| Instalace nuceného větrání s rekuperací ve výukových prostorách vzdělávacích budov | tis. Kč        | 9 600,7        |
| <b>Celkové investiční náklady</b>  | <b>tis. Kč</b> | <b>9 600,7</b> |

Tabulka 15 – Předpokládané investiční náklady

### 5.3. Instalace IRC ventilů

Instalace tzv. programové regulace teploty (IRC – Individual Room Control) jednotlivých místností je v současné době jedním z nejmodernějších způsobů, jak dosáhnout požadované kvality vnitřního prostředí při dosažení co největších úspor tepla. Na jednotlivých otopných tělesech jsou v tomto případě osazeny ventily se servopohony ovládající plynule průtok topného média škrcením radiátorového ventilu. Systém je centrálně řízen počítačem podle nastaveného programu. Na základě porovnání vnitřní teploty v daném místě otopného tělesa a přednastavené hodnoty, je regulován průtok topné vody do těles. Výhodou je přesné docílení požadovaných teplot v interiéru, režim tlumeného provozu v určitých prostorech, pokud nejsou využívány a dále automatické okamžité, ale i dlouhodobé vyhodnocování spotřeb energie.

Pomocí IRC ventilů budou osazena všechna otopná tělesa. Celková úspora tepla se předpokládá ve výši 5 % z celkové spotřeby tepla ÚT. V úsporném opatření je zohledněn vliv synergického efektu po zateplení objektu a instalaci vzduchotechnických jednotek.

Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

| Úspora energie a nákladů – po realizaci příležitosti |                    |             |
|--|--------------------|-------------|
| Ukazatel   | Jednotka           | Hodnota     |
| Spotřeba energie – stávající stav                    | MWh/rok            | 649,5       |
| Spotřeba energie – navrhovaný stav                   | MWh/rok            | 617,0       |
| <b>Úspora energie</b>                                | <b>MWh/rok</b>     | <b>32,5</b> |
| Náklady – stávající stav                             | tis. Kč/rok        | 536,1       |
| Náklady – navrhovaný stav                            | tis. Kč/rok        | 509,3       |
| <b>Úspora nákladů po realizaci opatření</b>          | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>26,8</b> |

Tabulka 16 – Úspora energie a nákladů

| Předpokládané investiční náklady  |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Ukazatel                          | Jednotka       | Hodnota        |
| Počet otopných těles              | ks             | 310            |
| Jednotková cena IRC               | tis. Kč/rok    | 7,5            |
| <b>Celkové investiční náklady</b> | <b>tis. Kč</b> | <b>2 325,0</b> |

Tabulka 17 – Předpokládané investiční náklady



## 5.4. Modernizace osvětlení

V rámci modernizace osvětlení bude realizována výměna původní osvětlovací soustavy (doposud nevyměněné). Stávající osvětlovací tělesa se vymění za nová LED svítidla. Výměna předpokládá, že současné osvětlení splňuje platné hygienické a legislativní podmínky. Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

| Úspora energie a nákladů – po realizaci příležitosti |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
| Ukazatel   | Jednotka           | Hodnota      |
| Spotřeba energie – stávající stav                    | MWh/rok            | 71,2         |
| Spotřeba energie – navrhovaný stav                   | MWh/rok            | 42,6         |
| <b>Úspora energie</b>                                | <b>MWh/rok</b>     | <b>28,7</b>  |
| Náklady – stávající stav                             | tis. Kč/rok        | 280,9        |
| Náklady – navrhovaný stav                            | tis. Kč/rok        | 167,9        |
| <b>Úspora nákladů po realizaci opatření</b>          | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>113,0</b> |

Tabulka 18 – Úspora energie a nákladů

| Předpokládané investiční náklady  |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Ukazatel                          | Jednotka       | Hodnota        |
| Počet světel                      | ks             | 1 612          |
| Cena za kus                       | tis. Kč        | 2,5            |
| <b>Celkové investiční náklady</b> | <b>tis. Kč</b> | <b>4 030,0</b> |

Tabulka 19 – Předpokládané investiční náklady

| Předpokládané investiční náklady  |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Ukazatel                          | Jednotka       | Hodnota        |
| Instalace LED svítidel            | tis. Kč        | 4 030,0        |
| <b>Celkové investiční náklady</b> | <b>tis. Kč</b> | <b>4 030,0</b> |

Tabulka 20 – Předpokládané investiční náklady

## 5.5. Instalace vnějších stínících prvků

V rámci realizace zlepšení kvality vnitřního prostředí budou u vybraných otvorových výplní instalovány vnější okenní žaluzie s manuálním ovládáním. Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

Po realizaci výše uvedených opatření ve stavební části, včetně instalace vnějších žaluzií, budou místnosti posuzovaných objektů splňovat požadavky ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období, tj. nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období nebude překročena.



| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Místnost  | $\theta_{ai,max}$<br>Teplota vnitřního<br>vzduchu kritické<br>místnosti | $\theta_{ai,max,N}$<br>Nejvýše přípustná<br>denní teplota<br>vzduchu<br>v místnosti v letním<br>období | $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$<br>Požadavek<br>ČSN 73 0540-2 |
|   | °C  | °C   |  |
| MŠ Ugartova 279, Znojmo<br>Učebna č. 2 JV/JZ                                | 26,57   | 27,00  | Splňuje  |
| ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo<br>Učebna 4, 2.NP                                | 26,63   | 27,00  | Splňuje  |

Tabulka 21 – Nejvyšší denní teplota vzduchu v letním období

Výpočty z programu Simulace 2018 jsou uvedeny v Přílohách – Protokol výpočtu tepelné stability v letním období dle ČSN 73 0540-2(2011) – viz. samostatný dokument přílohy k PENB k jednotlivým EP.

| Předpokládané investiční náklady                                     |                   |                |
|--|-------------------|----------------|
| Ukazatel   | Jednotka          | Hodnota        |
| Vnější stínící prvky orientované s odklonem větším než 25° od severu | Kč/m <sup>2</sup> | 3 700          |
| Stíněné plochy výplní otvorů   | m <sup>2</sup>    | 1 359,1        |
| <b>Celkem</b>  | <b>tis. Kč</b>    | <b>5 028,7</b> |

Tabulka 22 – Předpokládané investiční náklady

## 5.6. Instalace FVE

V tomto opatření je navržena instalace fotovoltaické elektrárny na střechy objektů. Základním prvkem FV elektrárny budou fotovoltaické panely, které přeměňují dopadající sluneční záření na stejnosměrný elektrický proud, který bude přiváděn na vstup měničů. Měniče přeměňují vstupní DC proud obvodu na výstupní silovou třífázovou AC soustavu, která bude přes rozváděče napojena do rozváděčů v rozvodně. Uvažuje se s použitím monokrystalických FV panelů o jednotkovém výkonu 450 Wp, rozměru 1038x2094x35 mm a hmotnosti 23,5 kg. Fotovoltaické moduly budou umístěny v řadách na hliníkových konstrukcích pod sklonem 15° s jižní orientací. Podrobný popis k jednotlivým posuzovaným objektům je řešen v samostatných EP, které jsou přílohami tohoto posouzení.

Je předpokládáno, že navržené panely a měniče splňují podmínky příslušných norem, a splňují veškerá požadovaná kritéria dotačního titulu.

V úsporném opatření je zohledněn vliv synergického efektu po výměně vnitřního osvětlení, výchozí spotřeba EE při návrhu FVE je snížena o úsporu, která vznikne nahrazením původního osvětlení za LED svítidla. Zároveň je spotřeba EE navýšena, vzhledem k instalaci VZT jednotek, o energii potřebnou pro pohon ventilátorů, klapek atd.





| Parametry FVE               |                        |         |
|-----------------------------|------------------------|---------|
| Parametr                    | Jednotky               | Hodnota |
| Typ FV panelu               | <b>Monokrystalický</b> |         |
| Výkon FV panelu             | Wp/panel               | 450     |
| Plocha FV panelu            | m <sup>2</sup>         | 2,2     |
| Účinnost FV panelu          | %                      | 20,4    |
| Počet panelů                | ks                     | 146     |
| Instalovaný výkon – celkem  | kWp                    | 100,8   |
| Zařízení proti přetokům     | -                      | ne      |
| Použitelná kapacita baterií | kWh                    | 0       |
| Ztráty v systému            | %                      | 7       |
| Celková výroba EE z FVE     | MWh/rok                | 115,7   |
| Přetok do sítě              | MWh/rok                | 77,8    |
| EE z FVE využita v objektu  | MWh/rok                | 37,9    |

Tabulka 23 – Parametry fotovoltaické elektrárny

V tabulkách níže je uvedena úspora nakupované EE, provozních nákladů, zisk z prodeje přebytků.

| Úspora energie a nákladů – po realizaci příležitosti |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
| Ukazatel   | Jednotka           | Hodnota      |
| Spotřeba energie – stávající stav                    | MWh/rok            | 156,7        |
| Spotřeba energie – navrhovaný stav                   | MWh/rok            | 118,8        |
| <b>Úspora energie</b>                                | <b>MWh/rok</b>     | <b>37,9</b>  |
| Náklady – stávající stav                             | tis. Kč/rok        | 619,9        |
| Náklady – navrhovaný stav                            | tis. Kč/rok        | 469,2        |
| <b>Úspora nákladů po realizaci opatření</b>          | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>150,7</b> |

Tabulka 24 – Úspora energie a nákladů

| Prodej přebytků                |                    |             |
|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Ukazatel                       | Jednotka           | Hodnota     |
| Přetok do sítě                 | MWh/rok            | 77,8        |
| Cena prodeje (1Kč/kWh)         | Kč/MWh             | 1 000,0     |
| <b>Zisk z prodeje přebytků</b> | <b>tis. Kč/rok</b> | <b>77,8</b> |

Tabulka 25 – Prodej přebytků

| Předpokládané investiční náklady  |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Ukazatel                          | Jednotka       | Hodnota        |
| Instalovaný výkon FVE             | kWp            | 100,8          |
| Měrná cena                        | tis. Kč/kWp    | 45             |
| <b>Celkové investiční náklady</b> | <b>tis. Kč</b> | <b>4 536,0</b> |

Tabulka 26 – Předpokládané investiční náklady



**Před zahájením realizace instalace FVE na střechy objektů bude potřeba provést statické posouzení jednotlivých střech.**

Instalací fotovoltaických panelů dojde k navýšení zatížení střechy o cca 25 kg/m<sup>2</sup>.

## 5.7. Zavedení energetického managementu

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken atd.) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné, resp. požadované nebo optimální snížení spotřeby energie. Tento optimální stav je možné zajistit teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení provozu technologických zařízení novému stavu budovy, proškolení uživatelů, zpracování a dodržování provozních řádů apod. Z tohoto důvodu musí být v rámci dotačního titulu zaveden energetický management, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. Základní principy energetického managementu vycházejí z normy ČSN EN ISO 50001.

**Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu:**

1. Energetický management musí být prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem, či jiným pracovníkem určeným příjemcem podpory) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu
3. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. **Spotřeba tepla (energie na vytápění) v topné sezóně se striktně doporučuje provádět v týdenním 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.).
4. Prokázání zavedení energetického managementu je součástí „Závěrečného vyhodnocení akce“ (ZVA) v podobě vyjádření energetického specialisty.
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu a vyhodnocení monitorovacích ukazatelů.

**V rámci vybraného souboru budov je nutné prokázat zavedení a udržitelnost energetického managementu následujícími způsoby:**

**Podmínka 1** (je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek):

Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie lze prokázat:

1. Budovy, které jsou předmětem dotace, jsou součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).



2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:
  - a. Budovy, které jsou předmětem dotace, jsou součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tyto budovy vztahuje,
  - b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.
3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovy, které jsou předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

**Podmínka 2** (je dodržena při splnění jedné z uvedených 2 dílčích podmínek):

Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu lze prokázat:

1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu, s uvedením poměrné části úvazku určené na výkon energetického managementu (například 0,5 pracovního úvazku, resp. 20 hodin týdně apod.).
2. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro celou organizaci na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu.

## 5.8. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

| Upravená roční energetická bilance |   |                |         |         |              |       |         |
|------------------------------------|---|----------------|---------|---------|--------------|-------|---------|
| ř.                                 | Ukazatel                                      | Před realizací |         |         | Po realizaci |       |         |
|                                    |   | Energie        |         | Náklady | Energie      |       | Náklady |
|                                    |   | GJ             | MWh     | tis. Kč | GJ           | MWh   | tis. Kč |
| 1                                  | Vstupy paliv a energie                        | 3 781,2        | 1 050,3 | 1 432,5 | 2 610,6      | 725,2 | 969,2   |
| 2                                  | Změna zásob paliv                             | 0,0            | 0,0     | 0,0     | 0,0          | 0,0   | 0,0     |
| 3                                  | Spotřeba paliv a energie                      | 3 781,2        | 1 050,3 | 1 432,5 | 2 610,6      | 725,2 | 969,2   |
| 4                                  | Prodej energie cizím                          | 0,0            | 0,0     | 0,0     | 0,0          | 0,0   | 0,0     |
| 5                                  | Konečná spotřeba paliv a energie              | 3 781,2        | 1 050,3 | 1 432,5 | 2 610,6      | 725,2 | 969,2   |
| 6                                  | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie | 311,5          | 86,5    | 72,3    | 214,1        | 59,5  | 48,4    |
| 7                                  | Spotřeba energie na vytápění                  | 2 713,7        | 753,8   | 622,4   | 1 870,6      | 519,6 | 435,9   |
| 8                                  | Spotřeba energie na chlazení                  | 0,0            | 0,0     | 0,0     | 0,0          | 0,0   | 0,0     |
| 9                                  | Spotřeba energie na přípravu teplé vody       | 105,1          | 29,2    | 44,7    | 105,1        | 29,2  | 44,7    |
| 10                                 | Spotřeba energie na větrání                   | 11,6           | 3,2     | 12,5    | 21,4         | 5,9   | 23,4    |
| 11                                 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti           | 0,0            | 0,0     | 0,0     | 0,0          | 0,0   | 0,0     |
| 12                                 | Spotřeba energie na osvětlení                 | 256,5          | 71,2    | 280,9   | 153,3        | 42,6  | 167,9   |
| 13                                 | Spotřeba energie na tech. a ostatní procesy   | 382,7          | 106,3   | 399,7   | 246,1        | 68,4  | 249,0   |

Tabulka 27 – Upravená roční energetická bilance



**Pozn.:** Přínosy z výroby elektřiny FVE byly odečteny z potřeby energie na osvětlení a energie na technologické a ostatní procesy.

## 5.9. Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

| Analýza užití energie – bilance přínosů projektu      |                            |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|---|----------------------------|--------------------|-----------------|-------------|---|-------------|-------|-------|-------|
| Struktura spotřeby energie                            | Spotřeba energie           |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|   | Výchozí stav               |                    | Navrhovaný stav |             | Rozdílová bilance<br>(výchozí stav minus navrhovaný stav) |             |       |       |       |
|   | MWh/rok                    | tis. Kč/rok        | MWh/rok         | tis. Kč/rok | MWh/rok   | tis. Kč/rok |       |       |       |
| Celkem  | 1 050,3                    | 1 432,5            | 725,2           | 970,6       | 325,2   | 461,9       |       |       |       |
| <b>Analýza podle energonositelů</b>                   |                            |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
| Elektrická energie                                    | 180,8                      | 713,6              | 118,8           | 469,2       | 62,0  | 244,4       |       |       |       |
| Zemní plyn  | 869,6                      | 718,9              | 606,4           | 501,3       | 263,2   | 217,5       |       |       |       |
| <b>Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů</b> |                            |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
| 1   | MŠ Ugartova 279, Znojmo    |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|   | 1.1                        | Elektrická energie |                 |             |   |             |       |       |       |
|   |                            | 1.1.1              | Osvětlení       | 6,9         | 30,7  | 4,1         | 18,4  | 2,8   | 12,3  |
|   |                            |                    | Ohřev TV        | 1,2         | 5,3   | 1,2         | 5,3   | 0,0   | 0,0   |
|   |                            |                    | VZT             | 0,0         | 0,0   | 0,5         | 2,3   | -0,5  | -2,3  |
|   |                            |                    | VZT dohřev      | 0,0         | 0,0   | 1,9         | 8,4   | -1,9  | -8,4  |
| Ostatní   | 11,0                       | 48,8               | 5,3             | 23,8        | 5,6   | 25,0        |       |       |       |
| 2   | MŠ Ugartova 279, Znojmo    |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|   | 2.1                        | Zemní plyn         |                 |             |   |             |       |       |       |
|   |                            | 2.1.1              | Vytápění        | 143,0       | 110,6   | 97,8        | 75,6  | 45,2  | 34,9  |
| Ohřev TV  | 4,8                        |                    | 3,7             | 4,8         | 3,7   | 0,0         | 0,0   |       |       |
| 3   | ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|   | 3.1                        | Elektrická energie |                 |             |   |             |       |       |       |
|   |                            | 3.1.1              | Osvětlení       | 64,3        | 250,1   | 38,4        | 149,5 | 25,9  | 100,7 |
|   |                            |                    | Ohřev TV        | 5,3         | 20,6  | 5,3         | 20,6  | 0,0   | 0,0   |
|   |                            |                    | VZT             | 3,2         | 12,5  | 5,4         | 21,1  | -2,2  | -8,6  |
| Ostatní   | 88,8                       | 345,4              | 56,5            | 219,7       | 32,3  | 125,7       |       |       |       |
| 4   | ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo |                    |                 |             |   |             |       |       |       |
|   | 4.1                        | Zemní plyn         |                 |             |   |             |       |       |       |
|   |                            | 4.1.1              | Vytápění        | 697,3       | 584,1   | 479,4       | 401,5 | 218,0 | 182,6 |
|   |                            |                    | Ohřev TV        | 17,9        | 15,0  | 17,9        | 15,0  | 0,0   | 0,0   |
| Vaření  | 6,5                        | 5,4                | 6,5             | 5,4         | 0,0   | 0,0         |       |       |       |

**Tabulka 28 – Analýza užití energie – bilance přínosů projektu**

**Pozn.:** Přínosy z výroby elektřiny FVE byly odečteny z energie na ostatní spotřebiče.



## 5.10. Návrh vhodného doplnění měření

V rámci realizace navrhovaných opatření se doporučuje doplnění podružného měření spotřeby elektrické energie na provoz vnitřního osvětlení a provoz nově instalovaných VZT jednotek.



## 6. KRITÉRIA PROGRAMU PODORY

| Projekt je řešen metodou EPC   |   |  |
|--|---|--|
| Rozsah renovace  | A1  | Požadavek                                |
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů   | $\geq 30 \%$  | <b>splňuje</b>                           |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření <sup>1) 3)</sup>  | $\leq 0,85 \times$<br>reference pro renovace  | irelevantní                              |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně technické vlastnosti) budovy <sup>1) 3)</sup>  | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$   | irelevantní                              |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>   | $\leq U_{rj}$ ,<br>dle odst. 6, přílohy č. 1,<br>vyhlášky 264/2022 Sb.,<br>o energetické náročnosti budov             | <b>splňuje</b> ,<br>viz. PENB            |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora <sup>1)</sup>   | $\leq 0,60 \times U_{rj}$ ,<br>dle odst. 6, přílohy č. 1,<br>vyhlášky 264/2022 Sb.,<br>o energetické náročnosti budov | <b>splňuje</b> ,<br>viz. PENB            |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období <sup>1)</sup>   | $\leq \theta_{op, max, RQ}$   | <b>splňuje</b> ,<br>viz. přílohy<br>PENB |
| Koncept větrání <sup>1) 2)</sup>   | V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $CO_2 \leq 1500$ ppm                                     | <b>splňuje</b><br>viz. přílohy EP        |
| <p><sup>1)</sup> Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.</p> <p><sup>2)</sup> Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, 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.</p> <p><sup>3)</sup> Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.</p> |   |  |

Tabulka 29 – Naplnění kritérií dotačního titulu



## 7. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

Jedním z cílů analýzy je zjistit vhodnost realizace opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější jsou čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento, v podobě diskontovaného toku hotovosti, za dobu životnosti opatření. Důležitým hodnotícím faktorem může být také finanční úspora na konci hodnotícího období.

### 7.1. Základní vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základními vstupními údaji na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě tržeb, popřípadě úspor) a na druhé straně výdajové položky (v podobě provozních nákladů).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu se opírají o následující fakta:

- Výše provozních nákladů na jednotlivých opatřeních byla stanovena na základě znalosti stávajícího stavu a stávajících cenových hladin energií.
- Investiční náklady v jednotlivých opatřeních byly stanoveny na základě dodaných investičních odhadů od zadavatele projektu.
- Návrh stavebních úprav a dodatečné náklady na realizaci jednotlivých opatření byly stanoveny kvalifikovaným odhadem na základě zkušeností z již provedených prací.
- Výše úspor (příjmů) byly stanoveny na základě detailních propočtů provozu elektrického zařízení.
- Jako základ pro výpočet úspor sloužil stávající stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích navrhovaných opatření.

### 7.2. Ostatní vstupní údaje

V ekonomické analýze je nutné zohlednit následující doplňkové vstupní údaje:

- Diskontní míra
- Doba porovnání (životnosti) opatření
- Cenový vývoj
- Odpisy
- Financování

#### Diskontní míra

Pro stanovení současné hodnoty budoucích peněžních toků (příjmů a výdajů) se obvykle pracuje s jejich převodem na současnou hodnotu. Volba správné diskontní míry a diskontního faktoru je přitom klíčový prostředek, který daný převod umožňuje. Tento matematický aparát pak umožňuje pracovat s peněžními toky, které jsou opatřením vyvolány, a to v různých časových obdobích. Pro výpočet diskontního faktoru je nevhodnější použít některý z tržních modelů, které jsou založeny na tržních datech bez subjektivního vlivu oceňovatele.

Diskontní faktor je 3 %. Ekonomické hodnocení je provedeno na období 20 let. Ceny jsou považovány za konstantní.



### Odpisy a daň z příjmu

Při stanovení odpisů z investice se vychází z příslušných ustanovení zákona č. 586/1992 Sb. o dani z příjmu. Zařazení příslušných zařízení do jednotlivých odpisových skupin je provedeno v souladu s přílohou tohoto zákona, každé odpisové skupině jsou pak přiřazeny odpisové sazby, resp. koeficienty. Ve všech opatřeních byla zvolena metoda lineárního (rovnoměrného) odepisování.

- Stavební úpravy – odpisová skupina 5
- Technologické celky – odpisová skupina 3

### Financování

Způsob financování navržených opatření bude řešen vlastními finančními prostředky.

- Varianta vlastní finanční prostředky – vlastní investiční prostředky 100%

## 7.3. Základní kritéria při hodnocení projektů

### Peněžní toky cash flow ( $CF_t$ ) v roce t

$$CF_t = V - N_p - IN_{r,t}$$

### Čistá současná hodnota ( $NPV_{Th}$ )

Čistá současná hodnota je jedním ze základních a v praxi nejčastěji používaných kritérií při hodnocení investice. Obecně je založena na porovnání peněžních toků (příjmů a výdajů) generovaných projektem za celou dobu životnosti, které jsou diskontovány k okamžiku rozhodování. Poskytuje informaci o ziskovosti projektu v absolutním vyjádření, tedy v peněžních jednotkách. Projekt je ziskový tehdy, pokud je čistá současná hodnota kladná, což nastává tehdy, pokud současná hodnota očekávaných příjmů z investice je vyšší než současná hodnota výdajů spojených s danou investicí.

Matematicky lze toto kritérium vyjádřit následujícím vztahem

$$NPV_{Th} = \sum_{t=1}^{Tn} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux,Th}$$

kde: Th...doba hodnocení projektu

IN...náklady na realizaci

Při výběru z několika vzájemně vylučitelných investičních variant je preferována ta, jejíž čistá současná hodnota je nejvyšší.

Předností tohoto kritéria je zejména fakt, že bere v úvahu všechny peněžní toky za celou dobu životnosti investice (na rozdíl od kritéria doby návratnosti). Taktéž jej lze aplikovat v situacích, kdy opatření není spojeno s žádnými počátečními investičními náklady.

### Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento je takové procento, při němž se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná kapitálovým výdajům. Toto procento pak vyjadřuje průměrný výnos





z investice za celou dobu jejího trvání. Investice se považuje za ziskovou tehdy, jestliže vnitřní výnosové procento je vyšší, než je minimální požadovaná výnosnost investice (určená např. výše popsaným modelem CAPM), tedy musí platit, že  $VVP \geq R$ .

Matematicky lze toto kritérium vyjádřit následujícím vztahem

$$0 = \sum_{t=1}^{Tn} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux, Th}$$

### Reálná doba návratnosti

Reálná doba návratnosti  $T_d$ , doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky

$$I_p = \sum_{t=1}^{Td} CF_t \cdot (1 + r)^{-t}$$

kde:  $CF_t$ ...peněžní toky včetně investic v jednotlivých letech v tis. Kč  
 $T_d$ ...reálná doba návratnosti v letech  
 $I_p$ ...celkové plánované investice v tis. Kč  
 $r$ ...diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně

### Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti  $T_z$  zařízení nebo stavby s dobou hodnocení  $T_h$  projektu platí, že  $N_{zu, Th} = 0$ . V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti  $T_z$  od doby hodnocení  $T_h$  se zůstatková hodnota zařízení nebo stavby stanoví podle následujícího vzorce.

$$N_{zuTh} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-Th)}$$

kde:  $IN_r$ ...poslední započtená reinvestice  $IN_{r,t}$  posuzovaného zařízení nebo stavby v tis. Kč  
 $T_z$ ...doba životnosti hodnoceného zařízení nebo stavby nebo jejich částí  
 $T_{zu}$ ...doba od poslední započtené reinvestice  $IN_r$



## 7.4. Ekonomické vyhodnocení návrhu

| Výsledky ekonomického vyhodnocení                               |          |                  |
|---|----------|------------------|
| Parametr  | Jednotka | Hodnota          |
| Náklady na realizaci $IN$                                       | tis. Kč  | 45 764,5         |
| Celkové reinvestice za dobu hodnocení                           | tis. Kč  | 4 030,0          |
| Životnost technologie   | roky     | 20,0             |
| Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | tis. Kč  | 8 198,9          |
| Změna nákladů na energii  | tis. Kč  | -461,9           |
| Změna provozních nákladů:                                       | tis. Kč  | 0,0              |
| - změna osobních nákladů na mzdy a pojistné                     | tis. Kč  | 0,0              |
| - změna nákladů na servis, opravy a údržbu                      | tis. Kč  | 0,0              |
| - změna nákladů na emise a odpady                               | tis. Kč  | 0,0              |
| - změna ostatních provozních nákladů                            | tis. Kč  | 0,0              |
| Přínosy projektu celkem:  | tis. Kč  | 0,0              |
| - změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)             | tis. Kč  | 0,0              |
| - ostatní přínosy   | tis. Kč  | 0,0              |
| Doba hodnocení $T_h$  | roky     | 20,0             |
| Diskont $r$   | %        | 3,0              |
| Index růstu cen energie   | -        | 100,0            |
| Index růstu ostatních provozních nákladů                        | -        | 100,0            |
| $NPV$ – čistá současná hodnota                                  | tis. Kč  | -40 476,9        |
| $IRR$ – vnitřní výnosové procento                               | %        | -6,3             |
| $T_d$ – reálná doba návratnosti                                 | roky     | delší než 20 let |

Tabulka 30 – Ekonomické vyhodnocení navrženého opatření



## 8. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Vyhodnocení z hlediska životního prostředí kvalifikuje snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých navrhovaných opatření a jejich kombinací. Použité emisní faktory jsou převzaty z přílohy č. 9, vyhlášky č. 141/2021 Sb.

Pro výpočet byly použity emisní faktory pro elektrickou energii a zemní plyn.

### 8.1. Zdroje znečištění

Do výpočtu vstupují emise z elektrické energie a zemního plynu. Pro stanovení množství znečišťujících látek byly použity následující emisní faktory:

| Vstupní emisní faktory pro výpočet |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Palivo nebo energie                | Měrná emise                         |
|                                    | t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>v</sub> |
| Elektrická energie                 | 0,860                               |
| Zemní plyn                         | 0,200                               |

Tabulka 31 – Emisní faktory

| Roční ekologické hodnocení |                  |                  |                       |                   |                   |
|----------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Palivo nebo energie        | Spotřeba energie |                  | Emise CO <sub>2</sub> |                   |                   |
|                            | Současná         | Navrhovaná       | Současná              | Navrhovaná        | Úspora            |
|                            | MWh <sub>v</sub> | MWh <sub>v</sub> | t CO <sub>2</sub>     | t CO <sub>2</sub> | t CO <sub>2</sub> |
| Zemní plyn                 | 869,6            | 606,4            | 173,9                 | 121,3             | 52,6              |
| Elektrická energie         | 180,8            | 118,8            | 155,5                 | 102,1             | 53,3              |
| <b>Celkem</b>              | <b>1 050,3</b>   | <b>725,2</b>     | <b>329,4</b>          | <b>223,4</b>      | <b>105,9</b>      |

Tabulka 32 – Celková úspora emisí

Celková úspora CO<sub>2</sub> pro činí **105,9 tun za rok**, což představuje snížení produkce CO<sub>2</sub> o **31,4 %**.

### Bilance primární energie z neobnovitelných zdrojů

Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů pro elektrickou energii je roven 2,6 a pro zemní plyn 1.

| Bilance primární energie z neobnovitelných zdrojů |                  |                  |                  |              |              |             |
|---|------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|-------------|
| Palivo nebo energie                               | Spotřeba energie |                  | Primární energie |              |              |             |
|   | Současná         | Navrhovaná       | Současná         | Navrhovaná   | Úspora       |             |
|   | MWh <sub>v</sub> | MWh <sub>v</sub> | -                | -            | -            | %           |
| Zemní plyn  | 869,6            | 606,4            | 869,6            | 606,4        | 263,2        | 30,3        |
| Elektrická energie                                | 180,8            | 118,8            | 470,0            | 308,8        | 161,2        | 34,3        |
| <b>Celkem</b>                                     | <b>1 050,3</b>   | <b>725,2</b>     | <b>1 339,6</b>   | <b>915,2</b> | <b>424,3</b> | <b>31,7</b> |

Tabulka 33 – Bilance primární energie z neobnovitelných zdrojů

Celková úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů činí **424,3 MWh/rok**, což představuje snížení o **31,7 %**.



## 9. SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 – Historie spotřeby energie, MŠ Ugartova 279, Znojmo .....                          | 6  |
| Tabulka 2 – Historie spotřeby energie, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo .....                       | 7  |
| Tabulka 3 – Parametry prostředí.....  | 8  |
| Tabulka 4 – Přepoččet spotřeby na dlouhodobý klimatický průměr, MŠ Ugartova 279, Znojmo ..... | 8  |
| Tabulka 5 – Přepoččet spotřeby na dlouhodobý klimatický průměr, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo .. | 9  |
| Tabulka 6 – Analýza užití energie – předmět energetického posudku .....                       | 9  |
| Tabulka 7 – Průměrný součinitel prostupu tepla budovy po realizaci opatření.....              | 10 |
| Tabulka 8 – Součinitelé prostupu tepla pro upravované a měněné stavební prvky, .....          | 11 |
| MŠ Ugartova 279, Znojmo .....   | 11 |
| Tabulka 9 – Součinitelé prostupu tepla pro upravované a měněné stavební prvky, .....          | 11 |
| ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo .....  | 11 |
| Tabulka 10 – Úspora energie a nákladů .....   | 12 |
| Tabulka 11 – Předpokládané investiční náklady.....  | 12 |
| Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, MŠ Ugartova 279, Znojmo.....                             | 13 |
| Tabulka 12 – Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, MŠ Ugartova 279, Znojmo .....               | 13 |
| Spotřeba EE a náklady na provoz VZT, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo .....                         | 13 |
| Tabulka 13 – Spotřeba EE, ZP a náklady na provoz VZT, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo.....         | 13 |
| Tabulka 14 – Úspora energie a nákladů .....   | 13 |
| Tabulka 15 – Předpokládané investiční náklady.....  | 14 |
| Tabulka 16 – Úspora energie a nákladů .....   | 14 |
| Tabulka 17 – Předpokládané investiční náklady.....  | 14 |
| Tabulka 18 – Úspora energie a nákladů .....   | 15 |
| Tabulka 19 – Předpokládané investiční náklady.....  | 15 |
| Tabulka 20 – Předpokládané investiční náklady.....  | 15 |
| Tabulka 21 – Nejvyšší denní teplota vzduchu v letním období.....                              | 16 |
| Tabulka 22 – Předpokládané investiční náklady.....  | 16 |
| Tabulka 23 – Parametry fotovoltaické elektrárny .....   | 17 |
| Tabulka 24 – Úspora energie a nákladů .....   | 17 |
| Tabulka 25 – Prodej přebytků .....  | 17 |
| Tabulka 26 – Předpokládané investiční náklady.....  | 17 |
| Tabulka 27 – Upravená roční energetická bilance.....  | 19 |
| Tabulka 28 – Analýza užití energie – bilance přínosů projektu.....                            | 20 |
| Tabulka 29 – Naplnění kritérií dotačního titulu.....  | 22 |
| Tabulka 30 – Ekonomické vyhodnocení navrženého opatření .....                                 | 26 |
| Tabulka 31 – Emisní faktory.....  | 27 |
| Tabulka 32 – Celková úspora emisí .....   | 27 |
| Tabulka 33 – Bilance primární energie z neobnovitelných zdrojů .....                          | 27 |



## 10. SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha č. 1:** Realizace energetických úspor metodou EPC, MŠ Ugartova 279, Znojmo

**Příloha č. 2:** Realizace energetických úspor metodou EPC, ZŠ Ke Škole 569/15, Znojmo