



# Městys Protivanov



## Místní energetická koncepce

Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu  
Next Generation EU, Národní plán obnovy.



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU



# Obsah

|          |                                                                                                 |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD</b>                                                                                     | <b>10</b> |
| 1.1      | Cíl místní energetické koncepce                                                                 | 11        |
| 1.2      | Metodika                                                                                        | 12        |
| 1.3      | Zadavatel koncepce                                                                              | 13        |
| 1.4      | Zpracovatel koncepce                                                                            | 13        |
| 1.5      | Předmět energetické koncepce                                                                    | 13        |
| <b>2</b> | <b>MANAŽERSKÉ SHRNUÍ</b>                                                                        | <b>14</b> |
| <b>3</b> | <b>ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU</b>                                                                  | <b>17</b> |
| 3.1      | Popis městyse a lokality                                                                        | 17        |
| 3.1.1    | Územní plán městyse                                                                             | 17        |
| 3.1.2    | Demografický vývoj                                                                              | 18        |
| 3.1.3    | Seznam majetku městyse                                                                          | 18        |
| 3.1.4    | Pozemky a evidence objektů                                                                      | 21        |
| 3.2      | Analýza sektoru bydlení a staveb                                                                | 23        |
| 3.2.1    | Rozdělení domů a bytů podle účelu, obydlenosti, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění | 23        |
| 3.3      | Analýza podnikatelského sektoru                                                                 | 25        |
| 3.4      | Spotřeba energie majetku městyse                                                                | 27        |
| 3.4.1    | Elektrická energie                                                                              | 27        |
| 3.4.1.1  | Emisní faktor – spotřeba elektřiny                                                              | 30        |
| 3.4.2    | Zemní plyn                                                                                      | 31        |
| 3.4.2.1  | Emisní faktor – spotřeba zemního plynu                                                          | 32        |
| 3.5      | Spotřeba energie soukromého majetku                                                             | 32        |
| 3.6      | Zdroje energie                                                                                  | 34        |
| 3.7      | Energonositelé                                                                                  | 35        |
| 3.8      | Stav technické infrastruktury                                                                   | 36        |
| 3.9      | Klimatické podmínky                                                                             | 37        |
| 3.10     | Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie                                                  | 38        |
| 3.10.1   | Geotermální potenciál                                                                           | 38        |
| 3.10.2   | Větrný potenciál                                                                                | 38        |
| 3.10.3   | Solární potenciál                                                                               | 40        |
| 3.10.4   | Voda                                                                                            | 42        |
| 3.10.5   | Biomasa                                                                                         | 43        |
| 3.10.6   | Bioplyn                                                                                         | 45        |
| 3.10.7   | Energie okolí                                                                                   | 45        |
| 3.10.8   | Odpadní teplo                                                                                   | 46        |

|          |                                                                  |           |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.10.9   | Vodíkové technologie .....                                       | 46        |
| 3.10.10  | Souhrn potenciálů OZE v městysi .....                            | 46        |
| <b>4</b> | <b>NÁVRHOVÁ ČÁST / ZÁSObNÍK .....</b>                            | <b>48</b> |
| 4.1      | Energetický management .....                                     | 48        |
| 4.2      | Navrhovaná opatření pro majetek městyse .....                    | 51        |
| 4.2.1    | Budovy městyse, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření ..... | 52        |
| 4.2.2    | Budova úřadu městyse .....                                       | 55        |
| 4.2.2.1  | Zateplení obálky .....                                           | 55        |
| 4.2.2.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 56        |
| 4.2.2.3  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 56        |
| 4.2.3    | Budova mateřské školy .....                                      | 57        |
| 4.2.3.1  | Výměna osvětlení .....                                           | 57        |
| 4.2.3.2  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 58        |
| 4.2.4    | Budova základní školy .....                                      | 59        |
| 4.2.4.1  | Zateplení střechy a výměna oken .....                            | 59        |
| 4.2.4.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 60        |
| 4.2.4.3  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 60        |
| 4.2.5    | Budova zdravotního střediska .....                               | 61        |
| 4.2.5.1  | Zateplení budovy .....                                           | 62        |
| 4.2.5.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 62        |
| 4.2.5.3  | Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií .....               | 62        |
| 4.2.5.4  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 64        |
| 4.2.6    | Budova kanceláře a služeb .....                                  | 66        |
| 4.2.6.1  | Zateplení střechy .....                                          | 66        |
| 4.2.6.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 66        |
| 4.2.6.3  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 67        |
| 4.2.7    | Budova bytových a nebytových prostor, Náměstí 224 .....          | 68        |
| 4.2.7.1  | Zateplení budovy .....                                           | 69        |
| 4.2.7.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 69        |
| 4.2.7.3  | Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií .....               | 69        |
| 4.2.7.4  | Výměna zdroje vytápění .....                                     | 71        |
| 4.2.7.5  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 71        |
| 4.2.8    | Budova bytových a nebytových prostor, Náměstí 16 .....           | 72        |
| 4.2.8.1  | Výměna osvětlení .....                                           | 72        |
| 4.2.8.2  | Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií .....               | 73        |
| 4.2.8.3  | Výměna zdroje vytápění .....                                     | 74        |
| 4.2.8.4  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....                | 74        |
| 4.2.9    | Budova požární zbrojnice .....                                   | 76        |
| 4.2.9.1  | Zateplení budovy a dveří .....                                   | 77        |
| 4.2.9.2  | Výměna osvětlení .....                                           | 77        |

|          |                                                         |            |
|----------|---------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.9.3  | Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií.....       | 77         |
| 4.2.9.4  | Výměna zdroje vytápění .....                            | 77         |
| 4.2.9.5  | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....       | 77         |
| 4.2.10   | Budova čističky a technologie, p. č. st. 498, 499 ..... | 78         |
| 4.2.11   | Budovy bytového domu Na Balkáně 440 .....               | 78         |
| 4.2.11.1 | Centralizace vytápění .....                             | 79         |
| 4.2.11.2 | Instalace FVE včetně bateriového úložiště.....          | 79         |
| 4.2.12   | Budova bytového domu Na Balkáně 293 .....               | 80         |
| 4.2.12.1 | Zateplení budovy a výměna stavebních otvorů .....       | 81         |
| 4.2.12.2 | Výměna osvětlení .....                                  | 81         |
| 4.2.12.3 | Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií.....       | 82         |
| 4.2.12.4 | Výměna zdroje vytápění a rekuperace.....                | 82         |
| 4.2.13   | Budovy bytového domu U Hřiště 286.....                  | 83         |
| 4.2.13.1 | Výměna osvětlení .....                                  | 83         |
| 4.2.13.2 | Výměna zdroje vytápění .....                            | 84         |
| 4.2.13.3 | Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu .....       | 84         |
| 4.2.14   | Veřejné osvětlení .....                                 | 84         |
| 4.2.15   | Sloučení odběrných míst .....                           | 86         |
| 4.3      | Seřazení projektů dle priorit.....                      | 87         |
| 4.4      | Zásobník úsporných opatření .....                       | 88         |
| 4.4.1    | Nová výstavba rodinných a bytových domů .....           | 89         |
| 4.4.2    | Zateplení a stavební otvory v konstrukci .....          | 89         |
| 4.4.3    | Spotřebiče .....                                        | 91         |
| 4.4.4    | Zdroje energie.....                                     | 92         |
| 4.4.5    | Rekuperace tepla.....                                   | 94         |
| 4.4.6    | Úložiště energie .....                                  | 95         |
| 4.4.7    | Vodní hospodářství .....                                | 95         |
| 4.4.8    | Odpadové hospodářství.....                              | 96         |
| 4.4.9    | Další drobná úsporná opatření.....                      | 97         |
| 4.5      | Možnosti rozsáhlejších projektů v daném území .....     | 97         |
| 4.5.1    | Výtopna pro městys a SCZT .....                         | 97         |
| 4.5.2    | Lokální distribuční soustava.....                       | 97         |
| 4.5.3    | Komunitní energetika .....                              | 98         |
| 4.5.3.1  | Aktivní zákazník.....                                   | 99         |
| 4.5.3.2  | Energetická společenství .....                          | 100        |
| 4.5.3.3  | Elektroenergetické datové centrum.....                  | 101        |
| <b>5</b> | <b>ENERGETICKÝ AKČNÍ PLÁN .....</b>                     | <b>103</b> |
| 5.1      | Opatření k realizaci .....                              | 103        |
| 5.2      | Praktická doporučení k realizaci .....                  | 105        |
| 5.2.1    | Zateplení obálky .....                                  | 105        |

|           |                                                                       |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2.2     | Výměna osvětlení .....                                                | 107        |
| 5.2.3     | Instalace FVE s baterií .....                                         | 108        |
| 5.2.4     | Výměna zdroje vytápění .....                                          | 110        |
| 5.2.5     | Další drobná opatření .....                                           | 110        |
| 5.3       | Časové harmonogramy .....                                             | 111        |
| 5.3.1     | Časový harmonogram pro realizace FVE .....                            | 111        |
| 5.3.2     | Časový harmonogram pro realizace úsporných projektů .....             | 112        |
| <b>6</b>  | <b>FINANČNÍ ZDROJE .....</b>                                          | <b>113</b> |
| 6.1       | Metoda EPC .....                                                      | 113        |
| 6.2       | Dotační programy .....                                                | 113        |
| 6.2.1     | Národní plán obnovy .....                                             | 114        |
| 6.2.2     | Národní program Životní prostředí .....                               | 115        |
| 6.2.3     | Operační program Životní prostředí .....                              | 116        |
| 6.2.4     | Program EFEKT III .....                                               | 116        |
| 6.2.5     | Modernizační fond .....                                               | 117        |
| 6.2.6     | Program ELENA .....                                                   | 117        |
| 6.2.7     | Operační program Doprava .....                                        | 118        |
| 6.2.8     | Integrovaný regionální operační program .....                         | 118        |
| 6.2.9     | Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost ..... | 119        |
| 6.2.10    | Národní rozvojová banka – nové úspory energie .....                   | 120        |
| 6.2.11    | Nová Zelená úsporám .....                                             | 121        |
| <b>7</b>  | <b>ZÁVĚR .....</b>                                                    | <b>122</b> |
| <b>8</b>  | <b>ZDROJE .....</b>                                                   | <b>123</b> |
| <b>9</b>  | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                                           | <b>126</b> |
| <b>10</b> | <b>SEZNAM TABULEK .....</b>                                           | <b>128</b> |
| <b>11</b> | <b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>                                            | <b>130</b> |

# Seznam použitých zkratk

| Zkratka         | Popis                                             | Zkratka          | Popis                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|
| BD              | Bytový dům                                        | LED              | Elektroluminiscenční dioda                      |
| BPS             | Bioplynová stanice                                | LDS              | Lokální distribuční soustava                    |
| CH <sub>4</sub> | Metan                                             | MEK              | Místní energetická koncepce                     |
| COP             | Koeficient účinnosti tepelného čerpadla           | MPO              | Ministerstvo průmyslu a obchodu                 |
| CO <sub>2</sub> | Oxid uhličitý                                     | MŽP              | Ministerstvo životního prostředí                |
| ČHMÚ            | Český hydrometeorologický ústav                   | N <sub>2</sub> O | Oxid dusný                                      |
| ČKAIT           | Česká kancelář autorizovaných inženýrů a techniků | OK               | Olomoucký kraj                                  |
| ČOV             | Čistírna odpadních vod                            | OZE              | Obnovitelný zdroj energie                       |
| ČSÚ             | Český statistický úřad                            | PENB             | Průkaz energetické náročnosti budov             |
| ČÚZK            | Český úřad zeměměřický a katastrální              | PS               | Přenosová soustava                              |
| DPH             | Daň z přidané hodnoty                             | RD               | Rodinný dům                                     |
| DS              | Distribuční soustava                              | SCOP             | Sezónní koeficient účinnosti tepelného čerpadla |
| EAN             | European article number                           | SCZT             | Systém centrálního zásobování teplem            |
| EBITDA          | Hrubý zisk před zdaněním a poplatky               | STL              | Středotlaký rozvod plynu                        |
| EU              | Evropská unie                                     | TČ               | Tepelné čerpadlo                                |
| ERÚ             | Energetický regulační úřad                        | TV               | Teplá voda (dříve označení jako TUV)            |
| FT              | Fototermický systém                               | UKEN             | Unie komunitní energetiky                       |
| FVE             | Fotovoltaická elektrárna                          | VO               | Veřejné osvětlení                               |
| KVET            | Kombinovaná výroba elektřiny a tepla              |                  |                                                 |

# Seznam použitých veličin

| Zkratka   | Popis                              | Jednotka                      |
|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| $U$       | Součinitel prostupu tepla          | $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ |
| $\lambda$ | Součinitel tepelné vodivosti       | $\text{W/m} \cdot \text{K}$   |
| $R$       | Koeficient odporu tepla konstrukce | $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |

# Zlatá pravidla energetiky

**Většina energie na naší planetě pochází ze Slunce.**

**Energii nelze vyrobit ani zničit, lze ji jen přeměnit  
z jedné formy ve formu jinou.**

**Nejlepší kilowatthodina je ta, kterou nespotřebujeme.**



# 1 Úvod

Místní energetická koncepce (MEK) je strategickým dokumentem pro městyse Protivanov. Jedná se o nástroj, který navrhuje dílčí řešení v zajištění energetických potřeb dané oblasti, přináší detailnější návrhová opatření pro majetek městyse a rovněž nabízí přehled způsobů snížení energetické náročnosti pro soukromý sektor.

Obsahem koncepce je nejprve popis městyse, jak z pohledu demografického, územního, tak i z energetického. Jednotlivé části jsou děleny na obecní a soukromý sektor na celém katastrálním území městyse. Jsou zde uvedeny lokální zdroje, spotřeby energie, případné dodávky energií do distribučních sítí a rozdělení spotřeby energie po jednotlivých energonositelích. Největší důraz je kladen na majetek městyse, jehož data byla městysem dodána pro účely této koncepce.

V kapitole 3.10 jsou popsány možnosti obnovitelných zdrojů energie (OZE), jmenovitě: geotermální, větrné, solární, vodní energie, biomasy, bioplynu, energie okolí, odpadního tepla a vodíkových technologií. Okrajově se zabývá i opatřením v odpadovém hospodářství – zejména čistírnami odpadních vod a problematikou třídění odpadů.

Kapitola 4.1 je věnována samostatně energetickému managementu, jehož podstatou je sledování, plánování, provádění a vyhodnocení jakýchkoliv energetických opatření a který ukazuje efektivitu přijatých opatření v čase.

Návrhová opatření pro majetek městyse na snížení energetické náročnosti jsou zvlášť rozepsána v samostatné kapitole 4.2. Z těchto opatření je, po diskusi se samosprávou městyse, sestaven Energetický akční plán (EAP) – viz kapitola 5, který je podkladem sloužícím k následné realizaci vhodných opatření. V podkapitole 5.2 je pak uveden stručný „návod“ na co nezapomenout nebo si dát pozor při realizaci navrhovaných opatření.

Zásobník úsporných opatření, který je obecně platný jak pro veřejný, tak soukromý sektor, je blíže rozepsán v kapitole 4.4 a příloze č. 1, kdy jsou uvedeny typy na úspory v domácnostech.

Větší projekty využívající obnovitelné zdroje energie, nebo zvyšující účinnost ve využití energie, které jsou v daném prostoru dosažitelné, uvádíme v samostatné kapitole 4.5. Tyto projekty vyžadují detailnější studie proveditelnosti, které ukáží technické a ekonomické aspekty realizace.

V kapitole 6 jsou pak uvedeny možnosti financování projektů městyse.

***„Jedná se tedy o dobrovolně zpracovaný dokument, který má sloužit zejména jako informační podpora měst a obcí pro rozhodování v oblasti energetiky v rámci příslušné lokality a není dokumentem zpracovaným podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném týkající se územní energetické koncepce“ (MPO–EFEKT, 2022). Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU, Národní plán obnovy.***

## 1.1 Cíl místní energetické koncepce

Po konzultaci s vedením obce s návazností na její budoucí plánovaný vývoj, byly stanoveny cíle, kterých má koncepce pomoci dosáhnout. Jsou to:

### Zvýšení energetické efektivity majetku městyse



- Zlepšení efektivity budov, infrastruktury a procesů v městyse s cílem snížit celkovou spotřebu energie.

### Podpora obnovitelných zdrojů energie



- Dosažení úspor i díky zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie.

### Energetická bezpečnost



- Zvyšování samostatnosti prostřednictvím vlastních zdrojů energie a předcházení negativních dopadů energetických krizí.

### Rozvoj majetku městyse



- Investice do majetku městyse zajišťující jeho vyšší efektivitu a navyšování jeho hodnoty.

### Udržitelný rozvoj



- Rozvrhnutí investičních opatření tak, aby měly logickou návaznost a jejich zavedení bylo maximálně ekonomicky i environmentálně výhodné.

## 1.2 Metodika

Místní energetická koncepce byla zpracována s podporou Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III (MPO, 2022). Koncepce je zpracovávána tak, aby byla dodržena závazná struktura dokumentu dle Metodického pokynu pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT a také tak, aby reflektovala stanovené cíle definované městysem. Je bráno na vědomí nařízení vlády 349/2022 Sb. o státní energetické koncepci a také územní energetická koncepce Olomouckého kraje.

Tab. 1 uvádí zdroje dat použitých při zpracování koncepce.

Tab. 1 Zdroje dat

| Zdroje dat                                   |
|----------------------------------------------|
| Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK) |
| Český statistický úřad (ČSÚ)                 |
| Energetický regulační úřad (ERÚ)             |
| Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)        |
| Ministerstvo životního prostředí (MŽP)       |
| Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ)       |
| Unie komunitní energetiky (UKEN)             |
| Místní šetření                               |
| Vedení městyse                               |
| Mapové podklady                              |
| Distribuční společnosti                      |
| Platné normy a směrnice                      |
| Dotační tituly                               |

Finanční částky uvedené v této koncepci jsou vždy bez DPH.

## 1.3 Zadavatel koncepce

Název: Městys Protivanov  
Adresa: Městys Protivanov, Náměstí č. 32, 798 48 Protivanov  
IČO: 288675  
Webové stránky: <https://www.protivanov.com/>  
E-mail: [starosta@protivanov.com](mailto:starosta@protivanov.com)  
Telefon: +420 582 399 135  
Zastoupeno: starostou Alois Kolář  
Kontaktní osoba: Alois Kolář  
telefon: +420 775 662 605  
e-mail: [starosta@protivanov.com](mailto:starosta@protivanov.com)

## 1.4 Zpracovatel koncepce

Název: TEDOM Energie s.r.o.  
Sídlo společnosti: Klášterského 13, 617 00 Brno-jih  
IČO: 03328325  
Webové stránky: [www.tedomenergie.cz](http://www.tedomenergie.cz)  
E-mail: [info@tedomenergie.cz](mailto:info@tedomenergie.cz)  
Telefon: +420 735 000 215  
Fakturační adresa: Klášterského 13, 617 00 Brno-jih  
Zastoupeno: panem Jakubem Odložilíkem, MBA  
Kontaktní osoba: Ing. Jan Pařízek  
telefon: +420 607 053 866  
e-mail: [jan.parizek@tedomenergie.cz](mailto:jan.parizek@tedomenergie.cz)

## 1.5 Předmět energetické koncepce

Obec: CZ0713589926 Protivanov  
Okres: CZ0713 Prostějov  
Kraj: CZ071 Olomoucký kraj  
Kód obce: 589926  
Souřadnice: 49.483614  
Objekty: Vlastní objekty a zařízení



## 2 Manažerské shrnutí

Městysem Protivanov byly dodány podklady pro majetek městyse, který zahrnuje 21 odběrných míst elektrické energie. Uvedený majetek byl podroben místnímu šetření a pracuje se s ním v rámci návrhových opatření.

Co se týká domů a bytů v městyse, tak méně, než polovina všech bytových jednotek je neobydlena (dle údajů ČSÚ z roku 2021) a je zde velký potenciál možné budoucí rekonstrukce stávajících objektů. Velká část objektů využívá dřevo jako hlavní zdroj vytápění.

V městyse má největší potenciál využití biomasy a solární energie. Solární podmínky jsou zde vhodné k instalaci fotovoltaických elektráren a termického ohřevu teplé vody. U biomasy je potenciál ve vybudování výtopny pro městys, a s tím vyvstává potřeba vybudovat systém centrálního zásobování teplem. Je zde také velký potenciál v zavedení energetického managementu a komunitní energetiky. Rozsáhlejší projekty, mezi něž patří výtopna, komunitní energetika a vytváření lokálních distribučních sítí (LDS) jsou blíže popsány v kapitole 4.5.

Na základě dostupných dat – v souladu s koncepcí, budoucím rozvojem městyse, a po diskusi s vedením městyse – byly zpracovány návrhy detailnějších úsporných opatření pro vybraný majetek. Úspory jsou počítány dle cen za energie z roku 2023.

### Investice a návratnost

Cena celkové investice, a tedy i její celková návratnost, závisí na kombinaci jednotlivých opatření (zateplení, výměna zdroje tepla), jež si městys zvolí. V rámci některých objektů v majetku městyse totiž existuje větší množství možných kombinací úsporných opatření.

### Přehled opatření

Jednotlivé kroky jsou dále rozvedené v textu a shrnuty v Tab. 2.

Tab. 2 Souhrn investic a výší úspor v Kč

| Název          | Opatření      | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita |
|----------------|---------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|
| Obecní úřad    | Obálka budovy | 304 813        | 41 797            | 7,29              | 2        |
|                | Osvětlení     | 8 000          | 4 424             | 1,81              | 1        |
| Mateřská škola | Osvětlení     | 30 000         | 16 853            | 1,78              | 1        |
| Základní škola | Obálka budovy | 3 698 487      | 86 871            | 42,57             | 4        |
|                | Osvětlení     | 264 000        | 53 398            | 4,94              | 1        |

| Název                                           | Opatření                                          | Investice<br>(Kč) | Roční<br>úspora (Kč) | Návratnost<br>(roky) | Priorita        |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Zdravotní středisko                             | Obálka budovy                                     | 1 239 117         | 59 696               | 20,76                | 3               |
|                                                 | FVE s baterií                                     | 289 000           | 39 295               | 9,97                 | 3               |
|                                                 | Osvětlení                                         | 38 400            | 13 483               | 2,85                 | 1               |
| Budova kanceláře a služeb,<br>č.p. Bukovská 375 | Obálka budovy                                     | 135 000,00        | 11 928               | 11,32                | 3               |
|                                                 | Osvětlení                                         | 7 200             | 418                  | 17,26                | 3               |
| Bytové a nebytové prostory,<br>Náměstí 224      | Obálka budovy                                     | 496 271           | 11 610               | 42,75                | 5               |
|                                                 | Zdroj vytápění<br>(bez úpravy obálky)             | 117 065           | 4 119                | 28,42                | 2               |
|                                                 | Zdroj vytápění +<br>úpravy obálky                 | 595 161           | 14 568               | 40,85                | 4               |
|                                                 | FVE s baterií                                     | 188 250           | 28 897               | 8,26                 | 2               |
|                                                 | Osvětlení                                         | 14 400            | 2 579                | 5,58                 | 1               |
| Bytové a nebytové prostory,<br>Náměstí 16       | Zdroj vytápění                                    | 151 075           | 14 000               | 10,79                | 2               |
|                                                 | FVE s baterií                                     | 232 250           | 12 421               | 48,59                | 5               |
|                                                 | Osvětlení                                         | 12 800            | 10 786               | 1,19                 | 1               |
| Požární zbrojnice                               | Obálka budovy                                     | 742 264           | 34 331               | 36,19                | 5               |
|                                                 | Rekuperace                                        | 500 000           |                      |                      |                 |
|                                                 | Zdroj vytápění<br>(bez úpravy obálky)             | 192 677           | 7 874                | 24,46                | 5               |
|                                                 | Zdroj vytápění +<br>úpravy obálky +<br>rekuperace | 1 375 006         | 38 776               | 35,46                | 5               |
|                                                 | FVE s baterií                                     | 250 000           |                      |                      | 5               |
| Bytový dům, Na Balkáně<br>293                   | Obálka budovy                                     | 3 132 059         | 31 685               | 114,63               | Po<br>přístavbě |
|                                                 | Rekuperace                                        | 500 000           |                      |                      | Po<br>přístavbě |
|                                                 | Zdroj vytápění<br>(bez úpravy obálky)             | 909 109           |                      |                      | Po<br>přístavbě |
|                                                 | Zdroj vytápění +<br>úpravy obálky +<br>rekuperace | 4 319 017         | 81 332               | 53,10                | Po<br>přístavbě |
|                                                 | FVE s baterií                                     | 737 100           | 75 201               | 20,28                | Po<br>přístavbě |
|                                                 | Osvětlení                                         | 10 800            | 4 259                | 2,54                 | Po<br>přístavbě |

| Název                      | Opatření                              | Investice<br>(Kč) | Roční<br>úspora (Kč) | Návratnost<br>(roky) | Priorita |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Bytový dům, Na Balkáně 440 | FVE s baterií                         | 750 750           | 87 414               | 15,75                | 2        |
| Bytový dům U Hřiště 286    | Zdroj vytápění<br>(bez úpravy obálky) | 136 322           | 10 000               | 13,63                | 3        |
|                            | Osvětlení                             | 14 400            | 3 013                | 4,78                 | 1        |

## 3 Analýza výchozího stavu

Následující části kapitoly 3 se věnují popisu městyse, zhodnocení stávajícího stavu energetického hospodářství a potenciálům využití obnovitelných zdrojů energie v katastru městyse.

### 3.1 Popis městyse a lokality

Městys Protivanov leží v okrese Prostějov v Olomouckém kraji. Katastrální výměra je 1882,09 hektarů (18,8 km<sup>2</sup>), průměrná nadmořská výška městyse je 680 m n. m.

Na Obr. 1 je zobrazeno katastrální území městyse Protivanov.



Obr. 1 Městys Protivanov (zdroj: GIS4U)

#### 3.1.1 Územní plán městyse

Územní plán městyse je základním dokumentem, který určuje koncepci rozvoje území městyse. Stanovuje, jak bude území využíváno s ohledem na ochranu životního prostředí.

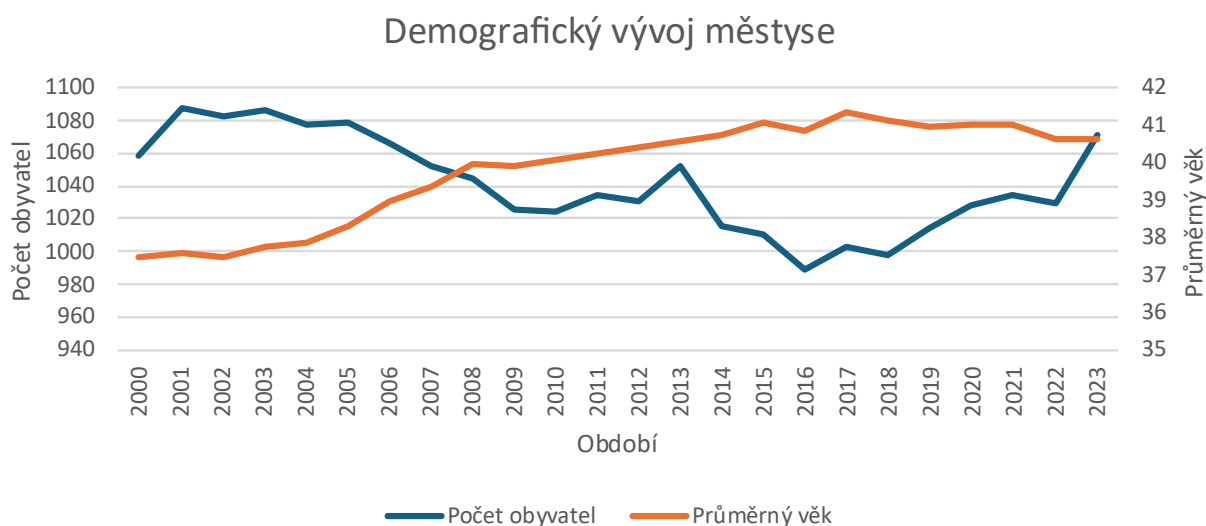
### 3.1.2 Demografický vývoj

Demografický vývoj městyse, z dat dostupných z ČSÚ, je zobrazen na Obr. 2. Sledované období bylo zvoleno od roku 2000 včetně.

Městys Protivanov měl ze sledovaného období nejvyšší počet obyvatel v roce 2001 s 1 087 obyvateli a nejnižší počet obyvatel v roce 2016 a 989 obyvateli. Koncem roku 2023 bydlelo v městysi celkem 1 071 obyvatel.

Průměrný věk dosáhl ve sledovaném období vrcholu v roce 2017 a to 41,3 let, koncem roku 2023 je průměrný věk obyvatel 40,6 let.

Růst populace může do budoucna znamenat rostoucí poptávku po energiích a tím i větší zatížení energetické infrastruktury. Bude důležité zajistit, aby tento růst byl udržitelný a aby byla zavedena energeticky efektivní řešení pro nové stavby a infrastrukturu.



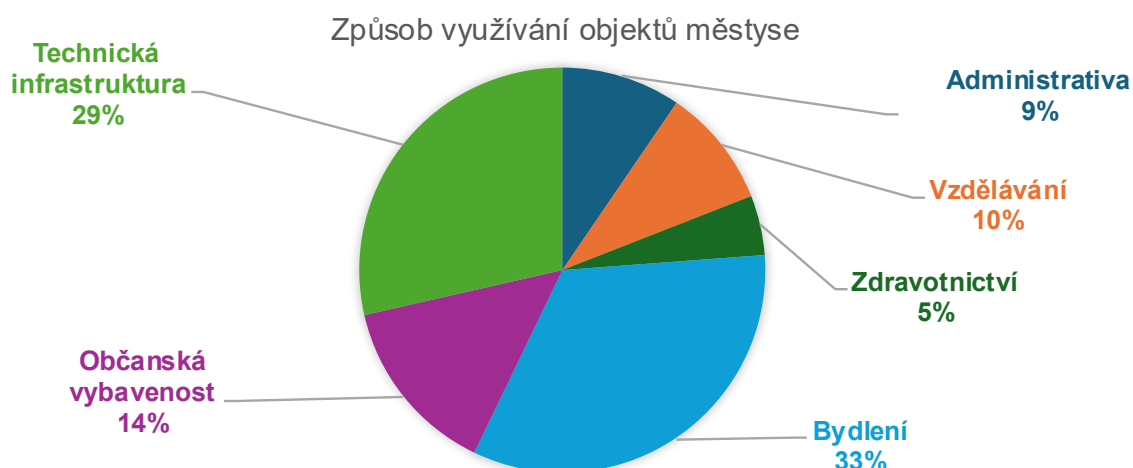
Obr. 2 Demografický vývoj městyse

### 3.1.3 Seznam majetku městyse

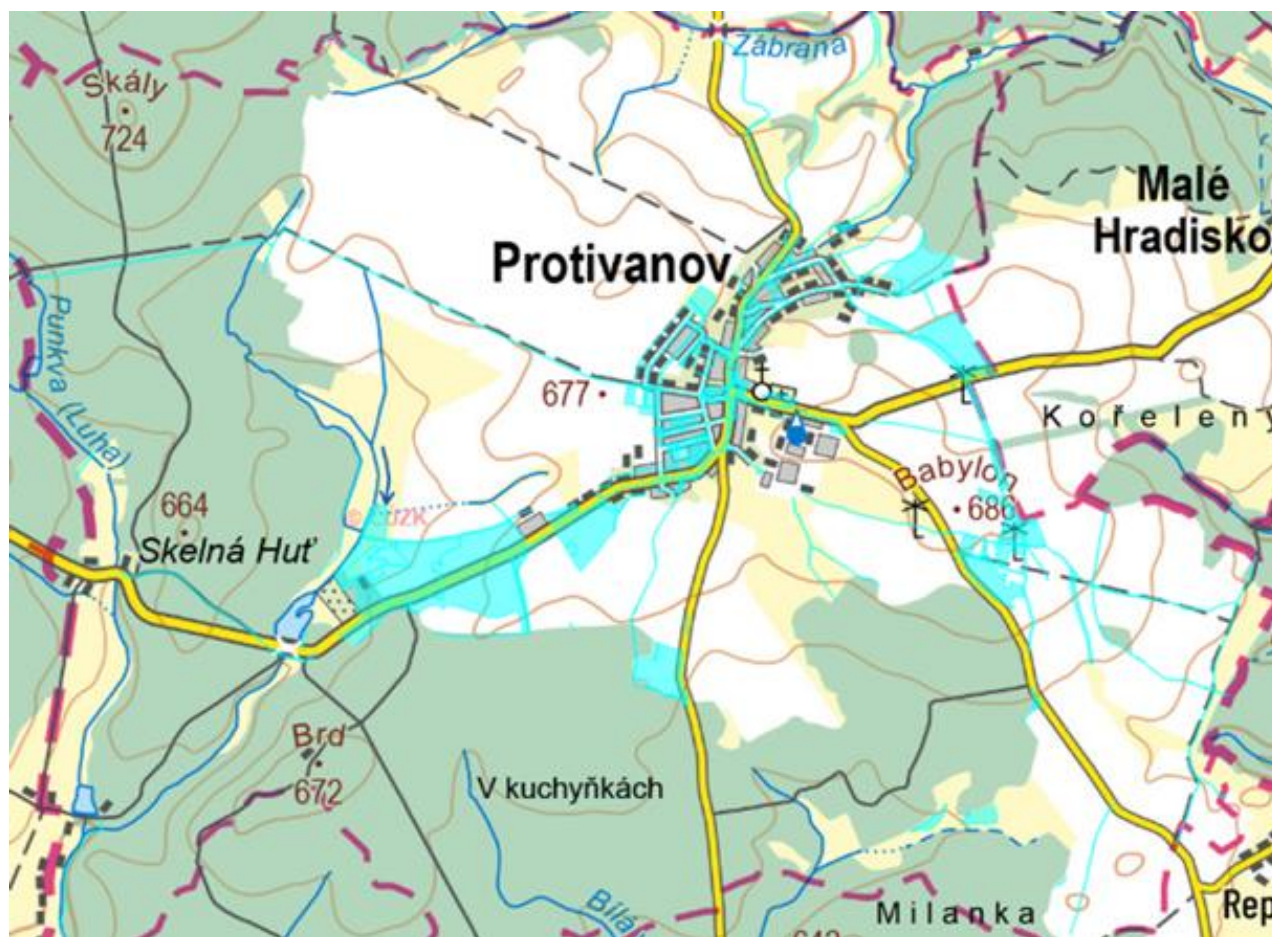
Městys Protivanov dodal pro účely této koncepce data od 21 odběrných míst elektrické energie, kde veřejné osvětlení je uvedeno jako VO. Se všemi se pracuje v rámci návrhových opatření, kde je kladen důraz na snížení energetické náročnosti a instalaci OZE. Jejich výčet, spolu s příslušnou adresou, je uveden v Tab. 3. Rozložení typů majetku městyse je zobrazeno na Obr. 3. Na Obr. 4 je zobrazen veškerý majetek městyse dle katastru nemovitostí ČÚZK.

Tab. 3 Seznam majetku městyse zahrnutého do místní energetické koncepce

| Název                                                | Adresa                  | Využití                  |
|------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Obecní úřad                                          | Náměstí 32              | Administrativa           |
| Mateřská škola                                       | U Školky 296            | Vzdělávání               |
| Základní škola                                       | Školní 292              | Vzdělávání               |
| Zdravotní středisko                                  | Náměstí 31              | Zdravotnictví            |
| Budova kanceláře a služeb, č.p. Bukovská 375         | Bukovská 375            | Administrativa           |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224              | Náměstí 224             | Bydlení                  |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16               | Náměstí 16              | Bydlení                  |
| Požární zbrojnice                                    | Bukovská 230            | Občanská vybavenost      |
| Budova čističky a technologie, parc. č. 498          | parc. č. st. 498        | Technická infrastruktura |
| Budova čističky a technologie, parc. č. 499          | parc. č. st. 499        | Technická infrastruktura |
| Budova technického vybavení, U Školky, p. č. st. 339 | U Školky, p. č. st. 339 | Technická infrastruktura |
| Bytový dům, Na Balkáně 440                           | Na Balkáně 440          | Bydlení                  |
| Bytový dům, Na Balkáně 293                           | Na Balkáně 293          | Bydlení                  |
| Bytový dům, U Hřiště 286                             | U Hřiště 286            | Bydlení                  |
| Sklep bytového domu                                  | U Hřiště 286            | Občanská vybavenost      |
| Byty                                                 | Protivanov 16           | Bydlení                  |
| Byty                                                 | Protivanov 16           | Bydlení                  |
| Myslivecká chata                                     |                         | Občanská vybavenost      |
| Přečerpávací kanalizační šachta                      | Protivanov 0/1182       | Technická infrastruktura |
| VO                                                   |                         | Technická infrastruktura |
| Sběrný dvůr                                          | Parcela 728/1           | Technická infrastruktura |



Obr. 3 Způsob využívání majetku městyse



Obr. 4 Mapa majetku městyse (zdroj: ČÚZK)

### 3.1.4 Pozemky a evidence objektů

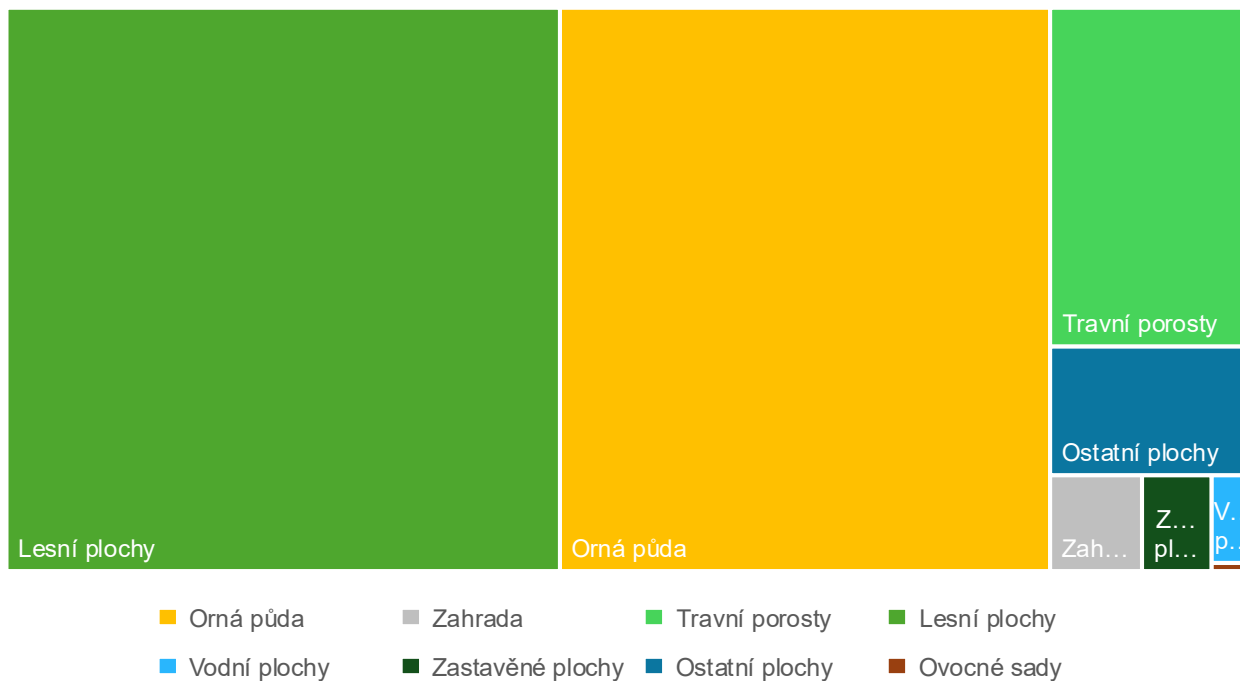
Data uvedená v této podkapitole vychází z dat katastru nemovitostí ČÚZK.

Celková výměra městyse je 1 882,09 ha a nachází se zde celkem 3 911 parcel. V Tab. 4 jsou uvedeny druhy pozemků a jejich využití včetně jejich výměry. Na Obr. 5 je pro zajímavost ukázáno plošné rozložení dle typů pozemků, kde je patrné, že městyse Protivanov má silné zastoupení lesních a zemědělských ploch.

Tab. 4 Parcely a pozemky v katastrálním území podle způsobu využití

| Typ plochy        | Způsob využití               | Počet parcel | Výměra (ha)     |
|-------------------|------------------------------|--------------|-----------------|
| Zemědělské plochy | orná půda                    | 1 165        | 739,79          |
|                   | zahrada                      | 469          | 23,99           |
|                   | ovocné sady                  | 4            | 1,00            |
|                   | travní porosty               | 606          | 185,26          |
| Lesní plochy      | les s budovou                | 2            | 0,01            |
|                   | les                          | 140          | 834,79          |
| Vodní plochy      | nádrž umělá                  | 1            | 0,04            |
|                   | rybník                       | 17           | 4,52            |
|                   | tok přirozený                | 73           | 3,43            |
|                   | tok umělý                    | 64           | 1,48            |
| Zastavěné plochy  | zbořeniště                   | 13           | 0,22            |
|                   | ostatní                      | 610          | 17,80           |
| Ostatní plochy    | jiná plocha                  | 151          | 6,30            |
|                   | manipulační plocha           | 47           | 7,38            |
|                   | neplodná půda                | 16           | 2,01            |
|                   | ostatní komunikace           | 473          | 37,45           |
|                   | pohřebiště                   | 2            | 0,65            |
|                   | silnice                      | 9            | 7,61            |
|                   | sportovní a rekreační plochy | 10           | 6,66            |
|                   | zeleň                        | 39           | 1,69            |
| <b>Celkem</b>     |                              | <b>3 911</b> | <b>1 882,09</b> |

## Vyjádření zastoupení parcel a pozemků



Obr. 5 Vyjádření zastoupení parcel a pozemků

V městysi se nachází celkem 590 objektů. Souhrn objektů, jejich způsob evidence spolu s počtem a způsobem využití je uveden v Tab. 5.

Tab. 5 Způsob evidence, využití a počet objektů

| Evidence      | Způsob využití         | Počet |
|---------------|------------------------|-------|
| Číslo popisné | bytový dům             | 4     |
|               | doprava                | 1     |
|               | administrativní objekt | 2     |
|               | jiná stavba            | 1     |
|               | občanská vybavenost    | 12    |
|               | rodinný dům            | 391   |
|               | technické vybavení     | 1     |
|               | víceúčelová stavba     | 1     |
|               | ubytovací zařízení     | 2     |
|               | výroba                 | 1     |
|               | zemědělská stavba      | 1     |

| Evidence                        | Způsob využití      | Počet      |
|---------------------------------|---------------------|------------|
| Číslo evidenční                 | jiná stavba         | 4          |
|                                 | garáž               | 4          |
|                                 | občanská vybavenost | 2          |
|                                 | rodinná rekreace    | 18         |
|                                 | zemědělské stavby   | 1          |
| Bez evidenčního/popisného čísla | garáž               | 21         |
|                                 | jiná stavba         | 68         |
|                                 | občanská vybavenost | 2          |
|                                 | technické vybavení  | 8          |
|                                 | víceúčelová stavba  | 1          |
|                                 | výroba              | 7          |
|                                 | zemědělské stavby   | 36         |
| Rozestavěno                     |                     | 1          |
| <b>Celkem</b>                   |                     | <b>590</b> |
| Bytová zástavba                 | byt                 | 11         |
|                                 | dílňa               | 1          |
| <b>Celkem jednotek</b>          |                     | <b>12</b>  |

## 3.2 Analýza sektoru bydlení a staveb

Následující podkapitola se zabývá analýzou sektoru bydlení a dalších staveb městyse Protivanov. Jsou zde využívána veřejně dostupná data z ČSÚ. Předmětem jsou rodinné a bytové domy, jejich obydlenost, stáří, převládající stavební materiály nosných obvodových konstrukcí a způsoby vytápění. Pozornost je v rámci těchto objektů také věnována obydlím bytům.

### 3.2.1 Rozdělení domů a bytů podle účelu, obydlenosti, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění

V městyse se nachází celkem 469 bytů ve 393 domech viz Tab. 6. Městys Protivanov je charakterizován venkovským typem zástavby, typicky rodinnými domy. V městyse se nacházejí také 4 obydlené bytové domy.

Tab. 6 Domy a byty podle účelu a obydlivosti

|               | Domy       |          |          | Byty       |
|---------------|------------|----------|----------|------------|
|               | Rodinné    | Bytové   | Ostatní  |            |
| Obydlené      | 309        | 4        | 3        | 358        |
| Neobydlené    | 77         | 0        | 0        | 111        |
| <b>Celkem</b> | <b>386</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>469</b> |

Nejvýznamnější období výstavby a rekonstrukcí domů v městysi Protivanov mezi lety 1971 a 1990. V Tab. 7 jsou dále rozepsána jednotlivá období výstavby nebo rekonstrukcí. Většina domů, jak je uvedeno v Tab. 8, je postavena z klasických pálených cihel nebo tvárnice. Vzhledem ke stáří zdejších domů by mohlo být vhodné zvážit možnosti komplexních i dílčích renovací s cílem snížení energetické náročnosti těchto budov.

Tab. 7 Domy podle období výstavby nebo rekonstrukce

Tab. 8 Obydlené domy podle materiálu nosných zdí

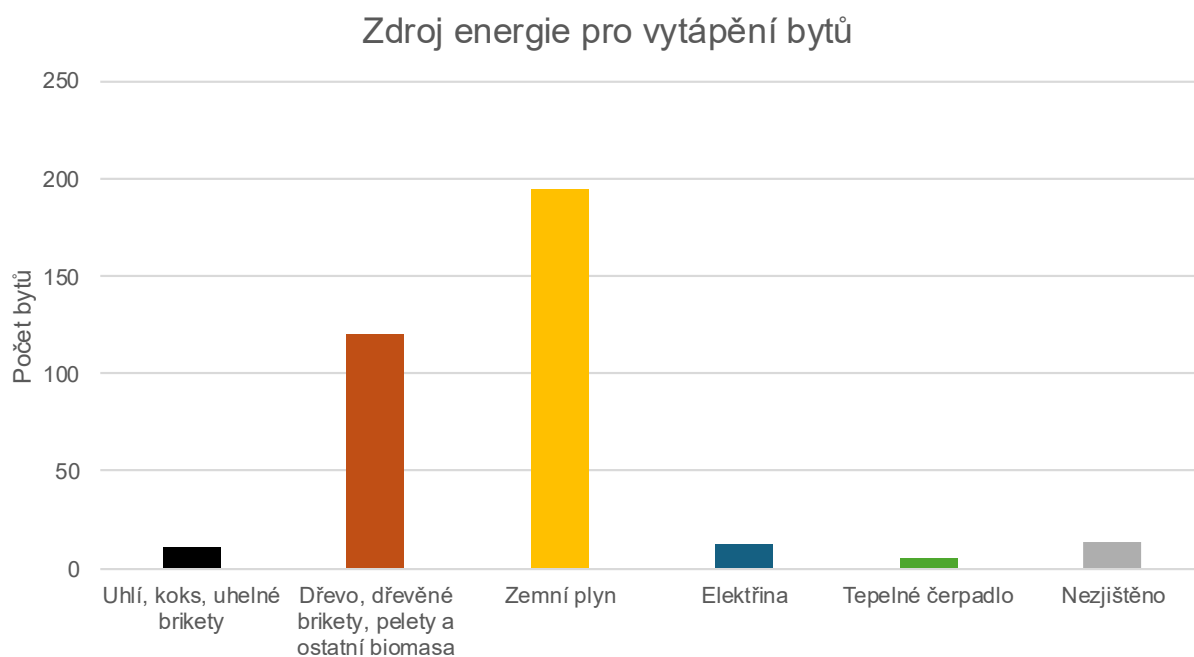
| Období výstavby | Počet domů | Období výstavby               | Počet domů |
|-----------------|------------|-------------------------------|------------|
| Do roku 1919    | 18         | Kámen, cihly, tvárnice        | 284        |
| 1920–1945       | 25         | Stěnové panely                | 1          |
| 1946–1970       | 49         | Dřevo                         | 3          |
| 1971–1980       | 62         | Nepálené cihly                | 3          |
| 1981–1990       | 70         | Ostatní materiály a kombinace | 8          |
| 1991–2000       | 18         | Nezjištěno                    | 17         |
| 2001–2010       | 13         | <b>Celkem</b>                 | <b>316</b> |
| 2011–2015       | 21         |                               |            |
| Od 2016         | 29         |                               |            |
| Nezjištěno      | 11         |                               |            |
| <b>Celkem</b>   | <b>316</b> |                               |            |

Rozdělení podle způsobu vytápění je uvedeno v Tab. 9. Většina domů (celkem 253) využívá ústřední domovní vytápění. Domy bez ústředního topení mají jiný způsob vytápění s vlastním zdrojem pro daný objekt.

Tab. 9 Obydlené domy podle způsobu vytápění

| Typ vytápění domů                               | Počet domů |
|-------------------------------------------------|------------|
| Ústřední dálkové                                | 0          |
| Ústřední domovní                                | 253        |
| Bez ústředního dálkového a ústředního domovního | 63         |
| Nezjištěný způsob                               | 0          |
| <b>Celkem</b>                                   | <b>316</b> |

V městysi je převažujícím zdrojem vytápění zemní plyn, kterým je vytápěno 195 bytů, dřevem, dřevěnými briketami, peletami a ostatní biomasou je vytápěno 120 bytů a dalších 29 bytů je vytápěných pomocí uhlí, koksu a uhelných briket, elektřiny a tepelnými čerpadly. Nezjištěný způsob vytápění je u 14 bytů. Na Obr. 6 je graficky znázorněn přehled hlavních způsobů vytápění.



Obr. 6 Hlavní zdroje energie používané k vytápění

### 3.3 Analýza podnikatelského sektoru

Níže uvedená data vycházejí z veřejně dostupných dat ČSÚ a Ministerstva financí.

V městysi Protivanov bylo ke dni 31. 12. 2023 registrováno 112 podnikatelských subjektů, ze kterých je 112 se zjištěnou aktivitou. Tyto aktivní subjekty jsou rozepsány v následující Tab. 10.

Tab. 10 Počet subjektů a jejich aktivity

| RES – počet subjektů se zjištěnou aktivitou je celkem: 112                  |    |                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Z toho dle RES – subjekty v CZ-NACE:<br>(převažující činnost podnikání)     |    | Z toho dle RES – právní forma:                                                  |    |
| <b>A</b> Zemědělství, lesnictví, rybářství                                  | 15 | Státní organizace                                                               | 2  |
| <b>B</b> Těžba a dobývání                                                   | 0  | Akciové společnosti (z obchod. společností celkem)                              | 1  |
| <b>C</b> Zpracovatelský průmysl                                             | 26 | Obchodní společnosti                                                            | 18 |
| <b>D</b> Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu  | 2  | Družstevní organizace                                                           | 1  |
| <b>E</b> Zásob. vodou; činnosti souvis. s odpad. vodami, odpady a sanacemi  | 1  | Živnostníci                                                                     | 78 |
| <b>F</b> Stavebnictví                                                       | 27 | Svobodná povolání                                                               | 4  |
| <b>G</b> Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel       | 10 | Zemědělské podnikatelé                                                          | 2  |
| <b>H</b> Doprava a skladování                                               | 3  | Ostatní                                                                         | 7  |
| <b>I</b> Ubytování, stravování a pohostinství                               | 3  |                                                                                 |    |
| <b>J</b> Informační a komunikační činnosti                                  | 1  | Z toho dle RES – počet subjektů se zjištěnou aktivitou podle počtu zaměstnanců: |    |
| <b>K</b> Peněžnictví a pojišťovnictví                                       | 1  |                                                                                 |    |
| <b>L</b> Činnosti v oblasti nemovitostí                                     | 0  |                                                                                 |    |
| <b>M</b> Profesní, vědecké a technické činnosti                             | 7  |                                                                                 |    |
| <b>N</b> Administrativní a podpůrné činnosti                                | 0  | Nezjištěno                                                                      | 19 |
| <b>O</b> Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení              | 5  | Bez zaměstnanců                                                                 | 72 |
| <b>P</b> Vzdělávání                                                         | 3  | 1 až 9 zaměstnanců                                                              | 12 |
| <b>Q</b> Zdravotní a sociální péče                                          | 2  | 10 až 49 zaměstnanců                                                            | 7  |
| <b>R</b> Kulturní, zábavní a rekreační činnost                              | 0  | 50 až 249 zaměstnanců                                                           | 2  |
| <b>S</b> Ostatní činnosti                                                   | 4  | Více než 249 zaměstnanců                                                        | 0  |
| <b>T</b> Činnosti domácností jako zaměstnavatelů a činnosti pro vl. Potřebu | 0  |                                                                                 |    |
| <b>U</b> Činnosti exteritoriálních organizací a orgánů                      | 0  |                                                                                 |    |
| Nezařazeno                                                                  | 2  |                                                                                 |    |

## 3.4 Spotřeba energie majetku městyse

Následující kapitola představuje souhrn spotřeb energií majetku městyse. Údaje v této kapitole vycházejí z faktur poskytnutých městysem za období 2021–2023. Je zde také uvedena uhlíková stopa tvořena využíváním jednotlivých zdrojů energií. Jde o výchozí stav, ze kterého následně vychází úsporná opatření.

### 3.4.1 Elektrická energie

Pro majetek městyse se eviduje celkem 25 odběrných míst. V Tab. 11 jsou uvedena odběrná místa, jejich spotřeby a relativní změny ve sledovaných 3 letech, spolu s celkovými náklady bez DPH, kde červené odstíny znamenají zvýšení a zelené snížení hodnot. Jde vždy o období dvanácti po sobě jdoucích kalendářních měsíců.



Tab. 11 Spotřeba elektrické energie majetku městysu

| Název                                                | Spotřeba (MWh) |       |       | Změna spotřeby |               | Náklady (Kč) |       |         | Změna nákladů |               |
|------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|---------------|--------------|-------|---------|---------------|---------------|
|                                                      | 2021           | 2022  | 2023  | 2022/<br>2021  | 2023/<br>2022 | 2021         | 2022  | 2023    | 2022/<br>2021 | 2023/<br>2022 |
| Obecní úřad                                          | 1,55           | 1,52  | 1,55  | -2%            | 2%            |              |       | 16 514  |               |               |
| Mateřská škola                                       | 7,36           |       | 3,86  | -100%          |               | 41 460       |       |         | -100%         |               |
| Základní škola                                       |                |       | 52,74 |                |               |              |       |         |               |               |
| Zdravotní středisko                                  |                |       | 7,51  |                |               |              |       | 62 182  |               |               |
| Budova kanceláře a služeb, č.p. Bukovská 375         | 0,76           | 1,73  | 1,57  | 128%           | -9%           |              |       | 15 072  |               |               |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224              | 0,03           | 0,02  | 0,02  | -33%           |               |              | 1 727 | 2 109   |               | 22%           |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16               |                |       |       |                |               |              |       |         |               |               |
| Požární zbrojnice                                    | 2,22           | 2,32  | 1,95  | 5%             | -16%          |              |       | 20 325  |               |               |
| Budova čističky a technologie, parc. č. 498, 499     | 73,27          | 64,12 | 32,39 | -12%           | -49%          |              |       | 183 416 |               |               |
| Budova technického vybavení, U Školky, p. č. st. 339 |                |       |       |                |               |              |       |         |               |               |
| Bytový dům, Na Balkáně 440                           |                |       | 2,09  |                |               |              |       | 17 094  |               |               |
| Bytový dům, Na Balkáně 293                           | 0,00           | 0,04  | 0,04  |                | -5%           |              |       | 3 252   |               |               |
| Bytový dům, U Hřiště 286                             | 0,19           | 0,28  | 0,13  | 47%            | -54%          |              |       | 2 781   |               |               |
| Sklep bytového domu                                  | 0,02           | 0,13  | 0,00  | 550%           | -45%          |              |       | 1 911   |               |               |
| Byty                                                 |                |       |       |                |               |              |       |         |               |               |
| Byty                                                 | 0,04           | 0,04  | 0,07  |                | 75%           |              | 3 065 | 4 492   |               | 47%           |
| Myslivecká chata                                     |                |       |       |                |               |              | 1 341 | 1 948   |               | 45%           |

| Název         | Spotřeba (MWh) |              |               | Změna spotřeby |               | Náklady (Kč)  |              |                | Změna nákladů |               |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|---------------|---------------|--------------|----------------|---------------|---------------|
|               | 2021           | 2022         | 2023          | 2022/<br>2021  | 2023/<br>2022 | 2021          | 2022         | 2023           | 2022/<br>2021 | 2023/<br>2022 |
| VO Křivda     | 2,99           | 3,21         | 3,38          | 7%             | 5%            |               |              | 24 966         |               |               |
| VO Nová       | 4,31           | 4,45         | 4,18          | 3%             | -6%           |               |              | 27 788         |               |               |
| VO Skelná Huť | 0,24           | 0,24         | 0,24          |                |               |               |              | 4 268          |               |               |
| VO Střed      | 9,55           | 9,07         | 9,19          | -5%            | 1%            |               |              | 56 079         |               |               |
| VO U Hřiště   | 9,21           | 7,77         | 7,68          | -16%           | -1%           |               |              | 46 797         |               |               |
| Sběrný dvůr   | 4,30           | 4,01         | 2,20          | -7%            | -45%          |               |              | 19 414         |               |               |
| <b>Celkem</b> | <b>116,04</b>  | <b>98,95</b> | <b>130,79</b> | <b>-15</b>     | <b>32%</b>    | <b>41 460</b> | <b>6 133</b> | <b>510 409</b> | <b>-85%</b>   | <b>8222%</b>  |

### 3.4.1.1 Emisní faktor – spotřeba elektřiny

Celkové množství emisí CO<sub>2</sub> závisí nejen na spotřebě, ale i na emisním faktoru, tedy uhlíkové stopě z jednotkového množství vyrobené elektřiny vycházející z národního energetického mixu ČR. Vývoj je zobrazen v Tab. 12.

Tab. 12 Emise CO<sub>2</sub> z výroby spotřebované elektřiny

| Název                                                | Spotřeba (MWh) |              |               | Tun CO <sub>2</sub> |              |              |
|------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|--------------|
|                                                      | 2021           | 2022         | 2023          | 2021                | 2022         | 2023         |
| Obecní úřad                                          | 1,55           | 1,52         | 1,55          | 0,60                | 0,63         | 0,57         |
| Mateřská škola                                       | 7,36           |              | 3,86          | 2,87                |              | 1,43         |
| Základní škola                                       |                |              | 52,74         |                     |              | 19,51        |
| Zdravotní středisko                                  |                |              | 7,51          |                     |              | 2,78         |
| Budova kanceláře a služeb, č.p. Bukovská 375         | 0,76           | 1,73         | 1,57          | 0,30                | 0,71         | 0,58         |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224              | 0,03           | 0,02         | 0,02          | 0,01                | 0,01         | 0,01         |
| Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16               |                |              |               |                     |              | 0,00         |
| Požární zbrojnice                                    | 2,22           | 2,32         | 1,95          | 0,87                | 0,96         | 0,72         |
| Budova čističky a technologie, parc. č. 498, 499     | 73,27          | 64,12        | 32,39         | 28,58               | 26,48        | 11,98        |
| Budova technického vybavení, U Školky, p. č. st. 339 |                |              |               |                     |              |              |
| Bytový dům, Na balkáně 440                           |                |              | 2,09          |                     |              | 0,77         |
| Bytový dům, Na balkáně 293                           |                | 0,04         | 0,04          |                     | 0,02         | 0,01         |
| Bytový dům, U Hřiště 286                             | 0,19           | 0,28         | 0,13          | 0,07                | 0,12         | 0,05         |
| Sklep bytového domu                                  | 0,02           | 0,13         | 0,00          | 0,01                | 0,05         | 0,00         |
| Byty                                                 |                |              |               |                     |              |              |
| Byty                                                 | 0,04           | 0,04         | 0,07          | 0,02                | 0,02         | 0,03         |
| Myslivecká chata                                     |                |              |               |                     |              |              |
| VO Křivda                                            | 2,99           | 3,21         | 3,38          | 1,17                | 1,33         | 1,25         |
| VO Nová                                              | 4,31           | 4,45         | 4,18          | 1,68                | 1,84         | 1,55         |
| VO Skelná Huť                                        | 0,24           | 0,24         | 0,24          | 0,09                | 0,10         | 0,09         |
| VO Střed                                             | 9,55           | 9,07         | 9,19          | 3,72                | 3,75         | 3,40         |
| VO U Hřiště                                          | 9,21           | 7,77         | 7,68          | 3,59                | 3,21         | 2,84         |
| Sběrný dvůr                                          | 4,30           | 4,01         | 2,20          | 1,68                | 1,66         | 0,81         |
| <b>Celkem</b>                                        | <b>45,03</b>   | <b>36,00</b> | <b>148,74</b> | <b>17,56</b>        | <b>14,87</b> | <b>55,04</b> |

## 3.4.2 Zemní plyn

Zemní plyn je spotřebováván v 7 objektech s více samostatnými odběrnými místy. Jde vždy o období 12 po sobě jdoucích kalendářních měsíců. Tab. 13 znázorňuje vývoj spotřeby a ceny plynu a souvisejících služeb.

Tab. 13 Spotřeba zemního plynu majetku městyse

| Název                             | Spotřeba (MWh) |               |               | Změna spotřeby |               | Náklady (Kč)  |               |               | Změna nákladů |               |
|-----------------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                   | 2021           | 2022          | 2023          | 2022/<br>2021  | 2023/<br>2022 | 2021          | 2022          | 2023          | 2022/<br>2021 | 2023/<br>2022 |
| OÚ (1)                            | 13,89          | 19,08         | 17,27         | 37 %           | -9 %          |               |               | 55 635        |               |               |
| OÚ_Náměstí                        | 24,87          | 26,86         | 19,38         | 8 %            | -28 %         |               |               | 60 619        |               |               |
| OÚ Knihovna                       | 21,12          | 20,51         | 15,43         | -3 %           | -25 %         |               |               | 49 170        |               |               |
| MŠ_u Školky                       | 85,84          |               |               | -100 %         |               | 94 919        |               |               | -100 %        |               |
| Základní škola                    | 268,14         | 229,91        | 236,72        | -14 %          | 3 %           |               |               | 455 031       |               |               |
| Hasiči                            | 28,42          | 26,61         | 25,36         | -6 %           | -5 %          |               | 37 345        | 78 319        |               | 110 %         |
| Náměstí 224                       | 5,91           | 5,22          | 5,46          | -12 %          | 5 %           |               |               | 7 590         |               |               |
| Zdravotní středisko<br>Náměstí 31 | 61,48          | 56,03         | 43,52         | -9 %           | -22 %         |               |               | 129 410       |               |               |
| Zdravotní středisko<br>(lékárna)  | 9,84           | 10,16         | 9,19          | 3 %            | -10 %         |               |               | 30 849        |               |               |
| <b>Celkem</b>                     | <b>268,14</b>  | <b>229,91</b> | <b>236,72</b> | <b>-24%</b>    | <b>11%</b>    | <b>94 919</b> | <b>94 919</b> | <b>94 919</b> | <b>-61%</b>   | <b>2536%</b>  |

### 3.4.2.1 Emisní faktor – spotřeba zemního plynu

Emisní faktory pro paliva se stanovují dle metodiky MŽP. Vyprodukované množství CO<sub>2</sub> je stanoveno na základě těchto emisních faktorů a množství využitého paliva. V roce 2021 bylo vyprodukováno největší množství CO<sub>2</sub> ve sledovaném období, a to 103,59 tun. Vše je shrnuto v Tab. 14.

Tab. 14 Emise CO<sub>2</sub> ze spotřebovaného zemního plynu

| Název                          | Spotřeba (MWh) |               |               | Tun CO <sub>2</sub> |              |              |
|--------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------------|--------------|--------------|
|                                | 2021           | 2022          | 2023          | 2021                | 2022         | 2023         |
| OÚ (1)                         | 13,89          | 19,08         | 17,27         | 2,77                | 3,80         | 3,45         |
| OÚ_Náměstí                     | 24,87          | 26,86         | 19,38         | 4,96                | 5,36         | 3,87         |
| OÚ Knihovna                    | 21,12          | 20,51         | 15,43         | 4,21                | 4,09         | 3,08         |
| MŠ_u Školky                    | 85,84          |               |               | 17,12               |              |              |
| Základní škola                 | 268,14         | 229,91        | 236,72        | 53,47               | 45,84        | 47,25        |
| Hasiči                         | 28,42          | 26,61         | 25,36         | 5,67                | 5,31         | 5,06         |
| Náměstí 224                    | 5,91           | 5,22          | 5,46          | 1,18                | 1,04         | 1,09         |
| Zdravotní středisko Náměstí 31 | 61,48          | 56,03         | 43,52         | 12,26               | 11,17        | 8,69         |
| Zdravotní středisko (lékárna)  | 9,84           | 10,16         | 9,19          | 1,96                | 2,03         | 1,84         |
| <b>Celkem</b>                  | <b>519,51</b>  | <b>394,38</b> | <b>372,33</b> | <b>103,59</b>       | <b>78,64</b> | <b>74,32</b> |

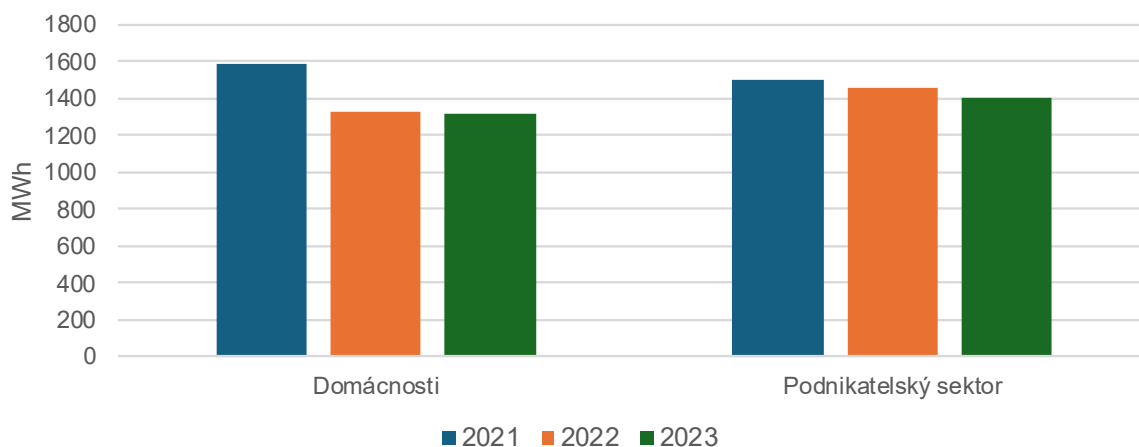
## 3.5 Spotřeba energie soukromého majetku

Spotřeba energie soukromého majetku, v rozdělení na domácnosti a podnikatelský sektor, je za elektřinu uvedena v Tab. 15, Obr. 7 a za plyn v Tab. 16, Obr. 8. Data vycházejí z dat distributorů elektřiny a plynu – společností EG. D, a.s. a GasNet s.r.o.

Tab. 15 Spotřeba elektřiny soukromý sektor

| Typ odběru           | Spotřeba elektřiny soukromý sektor (MWh) |                 |                 |
|----------------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                      | 2021                                     | 2022            | 2023            |
| Domácnosti           | 1 590,46                                 | 1 327,75        | 1 310,15        |
| Podnikatelský sektor | 1 493,72                                 | 1 450,57        | 1 398,81        |
| <b>Celkem</b>        | <b>3 084,18</b>                          | <b>2 778,32</b> | <b>2 708,96</b> |

### Spotřeba elektřiny soukromý sektor

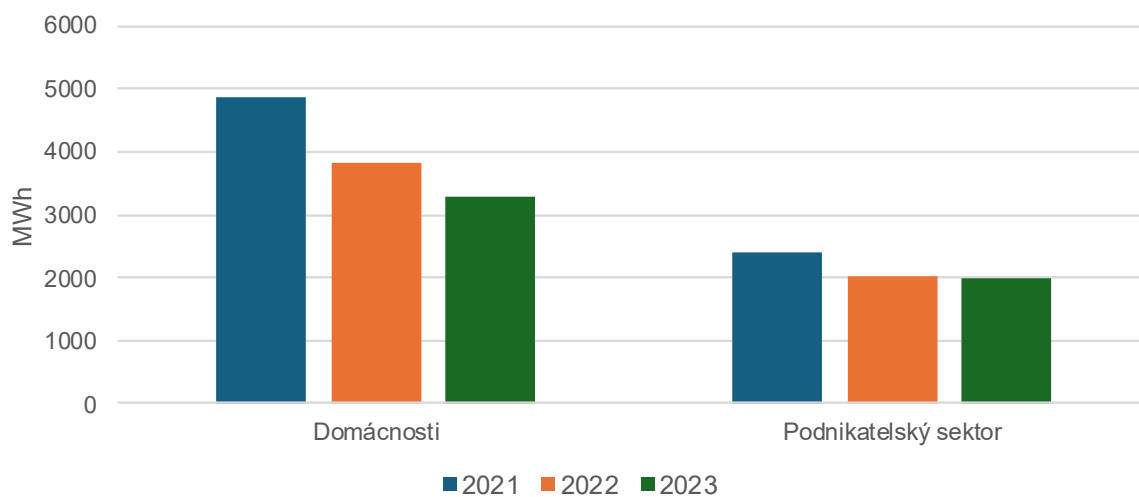


Obr. 7 Spotřeba elektřiny soukromý sektor

Tab. 16 Spotřeba zemního plynu soukromý sektor

| Typ odběru           | Spotřeba zemního plynu soukromý sektor (MWh) |                 |                 |
|----------------------|----------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                      | 2021                                         | 2022            | 2023            |
| Domácnosti           | 4 867,48                                     | 3 821,85        | 3 298,43        |
| Podnikatelský sektor | 2 388,35                                     | 2 028,42        | 1 983,24        |
| <b>Celkem</b>        | <b>7 255,83</b>                              | <b>5 850,26</b> | <b>5 281,67</b> |

### Spotřeba plynu soukromý sektor



Obr. 8 Spotřeba plynu soukromý sektor

## 3.6 Zdroje energie

Na území městyse byl k roku 2022 zjištěn celkový instalovaný výkon pro výrobu elektrické energie 3 181,5 kW z FVE a větrných elektráren a 35,5 kW pro ohřev vody, viz Tab. 17. Údaje byly získány z místního šetření, rozboru satelitních snímků, dostupných informací z veřejných zdrojů a z dostupných dat ERÚ.

Tab. 17 Seznam všech FVE

| Adresa                         | Druh výroby | Licence   | Instalovaný výkon elektrický (kW) | Instalovaný výkon tepelný (kW) | Počet zdrojů |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------|
| Protivanov                     | Větrný      | 110504794 | 3 000,0                           |                                | 2            |
| Protivanov                     | Větrný      | 111835036 | 100,0                             |                                | 1            |
| Sokolská 366, Protivanov       | FVE         | 110805754 | 3,0                               |                                | 1            |
| Boskovická 289, Protivanov     | FVE         | 111013249 | 5,0                               |                                | 1            |
| Pod Sokolovnou 242, Protivanov | FVE         | 111014898 | 7,0                               |                                | 1            |
| Panská 402, Protivanov         | FVE         | 111331801 | 4,9                               |                                | 1            |
| Bukovská 164, Protivanov       | FVE         |           | 5,2                               |                                | 1            |
| Bukovská 197, Protivanov       | FVE         |           | 9,6                               |                                | 1            |
| Bukovská 259, Protivanov       | FVE         |           | 4,4                               |                                | 1            |
| Školní 327, Protivanov         | FVE         |           | 4,0                               |                                | 1            |
| Nová 385, Protivanov           | FVE         |           | 6,8                               |                                | 1            |
| Na Bardóně 365, Protivanov     | FVE         |           | 8,8                               |                                | 1            |
| Na Křivdě 129, Protivanov      | FVE         |           | 5,2                               |                                | 1            |
| Protivanov ev. č. 113          | FVE         |           | 13,6                              |                                | 1            |
| Protivanov ev. č. 120          | FVE         |           | 4,0                               |                                | 1            |
| Školní 292, Protivanov         | FT          |           |                                   | 27,0                           | 1            |
| Panská 431, Protivanov         | FT          |           |                                   | 3,5                            | 1            |
| Bukovská 2, Protivanov         | FT          |           |                                   | 5,0                            | 1            |
| <b>Celkem</b>                  |             |           | <b>3 181,5</b>                    | <b>35,5</b>                    | <b>19</b>    |

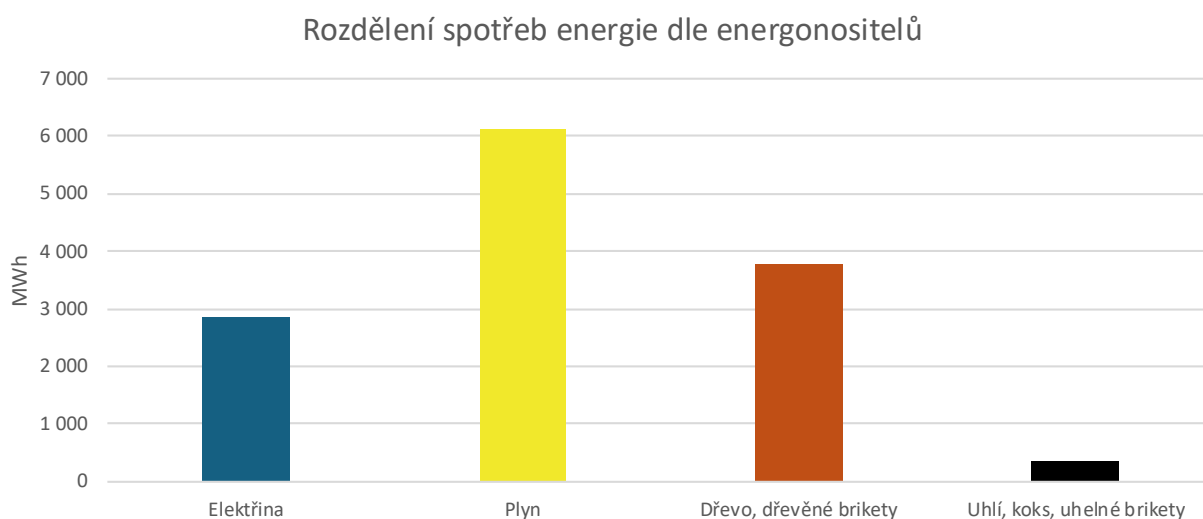
## 3.7 Energonositelé

Na Obr. 9 a v Tab. 18 je znázorněna celková spotřeba energií v rámci katastrálního území městyse rozdělena podle jednotlivých energonositelů. Jedná se o průměrné hodnoty za sledované období v letech 2021–2023. Údaje vychází ze statistického šetření ČSÚ a dat distributorů elektřiny a plynu – společností EG. D, a.s. a GasNet s.r.o.

V případě energonositele dřeva a dřevěných briket, bylo postupováno tak, že byla stanovena průměrná spotřeba plynu na jeden obydlený byt (používající k vytápění a ohřevu TV plyn) a tato hodnota násobena počtem bytů, které používají k vytápění dřevo a dřevěné brikety. U tohoto energonositele jde o předpokládanou hodnotu, jelikož nebylo možné místním šetřením zjistit přesné údaje.

Tab. 18 Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů

| Celková spotřeba podle energonositelů (MWh) |       |
|---------------------------------------------|-------|
| Elektřina                                   | 2 857 |
| Plyn                                        | 6 129 |
| Dřevo, dřevěné brikety                      | 3 772 |
| Uhlí, koks, uhelné brikety                  | 346   |



Obr. 9 Rozdělení spotřeb podle energonositelů

## 3.8 Stav technické infrastruktury

### Plyn



Většina území je plynofikována. Městys Protivanov je zásobován plynem ze stávajícího středotlakého (STL) plynovodu provozovaným společností GasNet, s.r.o.

### Elektrická energie



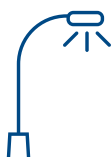
Městys Protivanov je plně elektrifikován, přičemž distributorem elektřiny je společnost EG.D.

### Systém centrálního zásobování teplem



V městysi není zaveden systém centrálního zásobování teplem. Každý objekt je vytápěn individuálně pomocí vlastních zdrojů tepla.

### Veřejné osvětlení



Veřejné osvětlení v městysi Protivanov obsahuje celkem 179 ks funkčních svítidel. Současný stav je popsán v kapitole 4.2.14.

### Voda



Městys Protivanov je zásobován vodovodní sítí napojenou na přívodní řad z přerušovací nádrže Protivanov o kapacitě 2 x 50 m<sup>3</sup>. Voda do této komory přitéká z úpravny vody Boskovice – Bělá přes čerpací stanice Svazku obcí Dražanská Vrchovina, který je zároveň vlastníkem vodovodní infrastruktury. Provoz a údržbu zajišťuje společnost M.I.S. s.r.o. Protivanov. Vodovodní síť v městysi má celkovou délku 6 199 metrů a obsluhuje 319 domovních přípojek.

### Odpady



V městysi probíhá pravidelný svoz komunálního odpadu a jeho likvidace se realizuje mimo území městyse.

### Kanalizace



Městys disponuje ucelenou stokovou sítí (stoky jednotné a splaškové kanalizace, čistírna odpadních vod) a neucelenou sítí dešťové kanalizace. Od roku 2006 je v provozu ČOV, kterou spravuje a provozuje společnost M.I.S. s.r.o. Protivanov. Jedná se o mechanicko-biologickou ČOV o kapacitě 1 500 ekvivalentních obyvatel. Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny do Protivanovského potoka.



### Lokální distribuční soustava

V městysi není LDS vybudována.



### Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily

V městysi se nenachází dobíjecí stanice.

## 3.9 Klimatické podmínky

Zařazení do klimatické oblasti slouží ke stanovení klimatických údajů městyse a možností využití obnovitelných zdrojů energie. Městys se dle klimatické klasifikace Evžena Quitta nachází v chladné klimatické oblasti CH7. Pro tuto klimatickou oblast je charakteristické dlouhé jaro, které je mírně chladné, s velmi krátkým až krátkým létem, které je mírně chladné a vlhké. Podzim je dlouhý a mírný, zima je dlouhá, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Shrnutí klimatických podmínek a klimatických charakteristik je v Tab. 19.

Tab. 19 Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz)

| Klimatická charakteristika daných oblastí   | CH7      |
|---------------------------------------------|----------|
| Počet letních dní <sup>1</sup>              | 10–30    |
| Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více | 120–140  |
| Počet dní s mrazem <sup>2</sup>             | 140–160  |
| Počet ledových dní <sup>3</sup>             | 50–60    |
| Průměrná lednová teplota ve °C              | -3 až -4 |
| Průměrná červencová teplota ve °C           | 15–16    |
| Průměrná dubnová teplota ve °C              | 4–6      |
| Průměrná říjnová teplota ve °C              | 6–7      |
| Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více  | 120–130  |
| Suma srážek ve vegetačním období v mm       | 500–600  |
| Suma srážek v zimním období v mm            | 350–400  |
| Suma srážek celkem v mm                     | 850–1000 |
| Počet dní se sněhovou pokrývkou             | 100–120  |
| Počet zatažených dní                        | 150–160  |
| Počet jasných dní                           | 40–50    |

<sup>1</sup> Letní den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu přesáhne 25 °C.

<sup>2</sup> Mrazový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu klesne pod body mrazu (0 °C)

<sup>3</sup> Ledový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy je teplota vzduchu celodenně pod bodem mrazu (0 °C)

## 3.10 Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie

V rámci městyse posuzujeme možnost využití geotermální, větrné, solární a vodní energie, biomasy, bioplynu, energie okolí, odpadního tepla a vodíkových technologií. Při stanovení potenciálu obnovitelných zdrojů byla uvažována plocha celého katastru městyse. Souhrn všech potenciálů městyse je uveden v Tab. 20.

### 3.10.1 Geotermální potenciál

Geotermální energie je v určitých oblastech ČR viz Obr. 10 vhodným doplněním získávání tepelné energie pro vytápění objektů a ohřev vody. Tmavší barvy na mapě reprezentují vyšší potenciál. Městys Protivanov se nachází v lokalitě, která není příliš výhodná z hlediska zisku geotermální energie.



Obr. 10 Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba)

### 3.10.2 Větrný potenciál

V okolí městyse je velký větrný potenciál pro větší turbíny, které budou využívat proudění větru ve výškách kolem 100 m nad povrchem. Na Obr. 11 uvádíme mapu potenciálu větru ve výšce 100 metrů nad povrchem.

U malých větrných turbín existuje orientační výpočet na portálu Ústavu fyziky a atmosféry AV ČR, v.v.i. Po provedení výpočtu konstatujeme, že u modelové turbíny s rotorem o průměru 5 m a výškou nad okolním terénem 10 m, umístěné na severozápad od městyse, je potenciál zisku elektrické

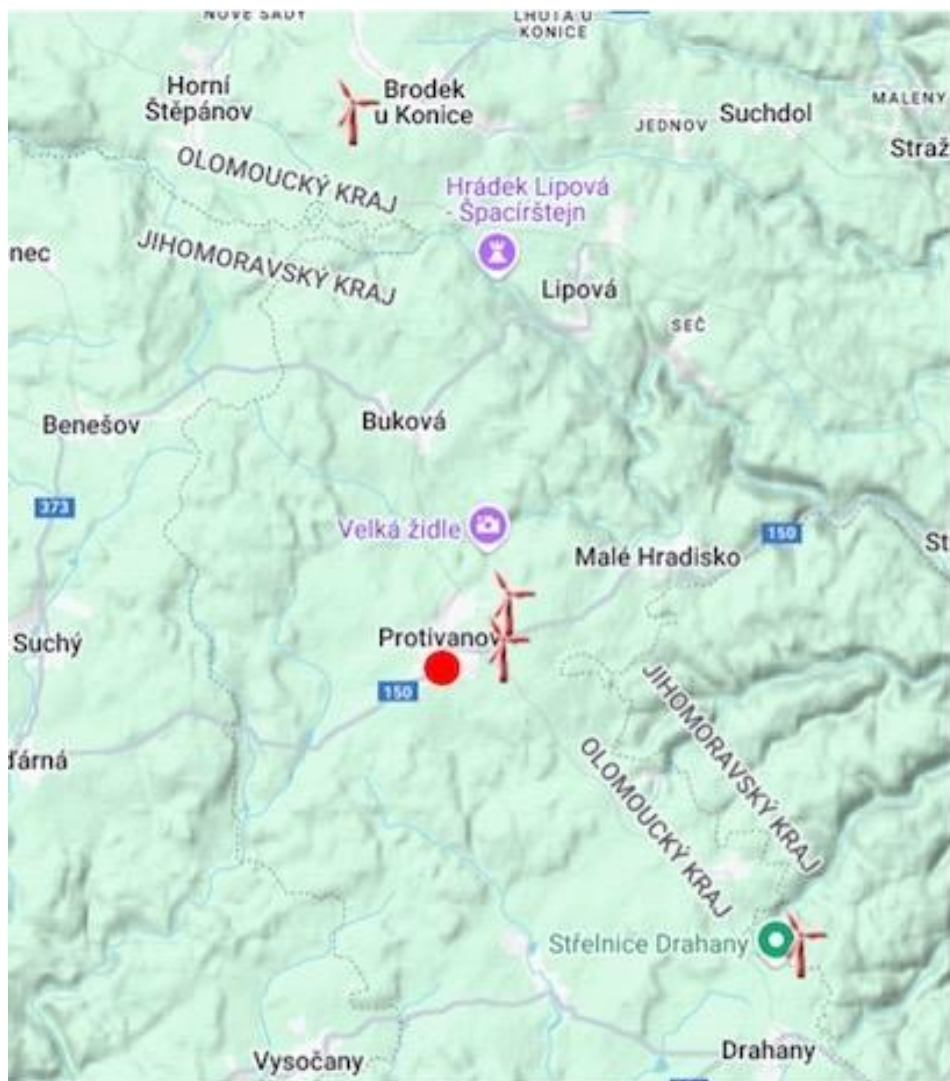
energie na úrovni 5 333,4 kWh/rok. Cena takové modelové elektrárny se pohybuje v řádech od 250.000 Kč. Při plánované životnosti 20 let se tedy taková malá elektrárna nezaplatí.

Jiná situace ale nastává u větších elektráren s výškou umístění gondoly v úrovni kolem 100 metrů nad povrch. V těchto výškách je již mnohem rychlejší proudění, viz Obr. 11 a tedy i mnohem vyšší potenciální zisk elektrické energie.

V Protivanově již fungují větrné elektrárny a jejich rozšíření v podmínkách městyse, s ohledem na meteoradar Skalky, jež je umístěn přibližně tři kilometry od městyse, v současné době není dostatečně přínosné.



Obr. 11 Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)



Obr. 12 Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE)

### 3.10.3 Solární potenciál

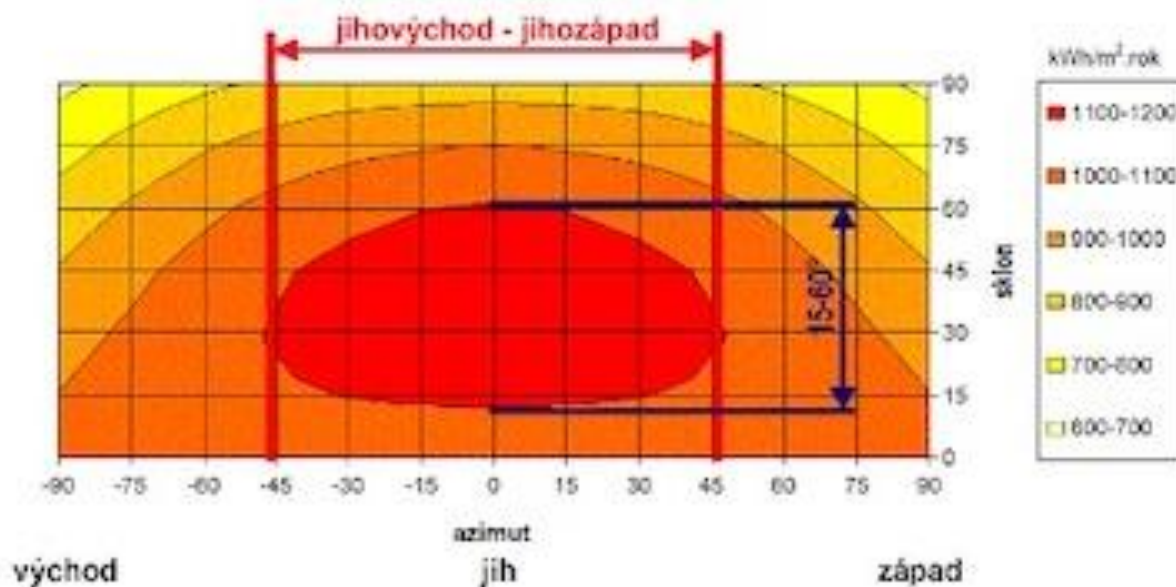
Solární potenciál je v městy si značný. Na základě leteckých snímků byly změřeny plochy střech s vhodnou orientací pro umístění FVE a fototermiky (FT), jež tvoří přibližně 55 167,91 m<sup>2</sup>. Jelikož jde převážně o občanskou zástavbu je třeba brát na zřetel reálný stav střech. Výpočtem, který zohledňuje technické možnosti rozložení panelů na střechách (například uchycení, mezery mezi panely, omezení vyplývající z umístění komínů, hromosvodů a dalších), byl stanoven předpokládaný instalovaný výkon na úrovni cca 3 677,86 kWp. Tento instalovaný výkon by mohl ročně vyprodukovat v dané lokalitě cca 3 666,48 MWh. Zásadní je ovšem přístup jednotlivých vlastníků k samotné realizaci. V rámci výroby elektřiny z FVE je vhodné zvolit vhodnou akumulaci.

Z pohledu instalace FVE je nejdůležitějším kritériem intenzita záření a počet slunečních hodin pro daný městs. Jako další hrají roli součinitel znečištění ovzduší, situování panelů vůči slunci

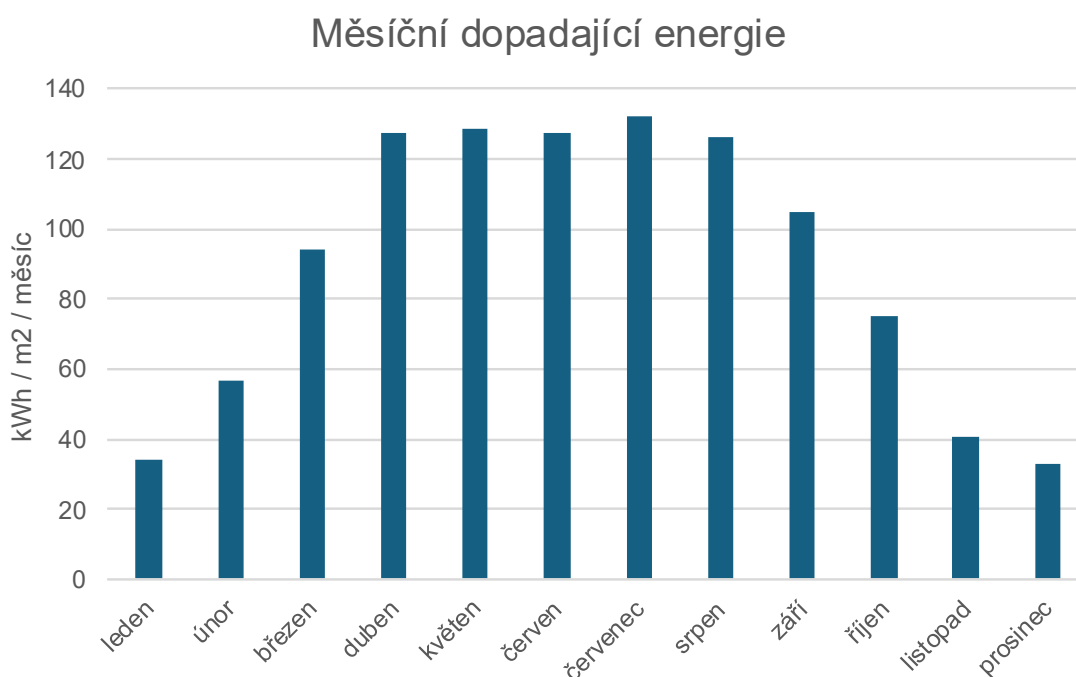
a samozřejmě velikost plochy instalace. Za jasného dne dopadá na vodorovnou plochu na území České republiky v průměru 800 až 1 100 W/m<sup>2</sup> sluneční energie viz Obr. 13. Optimální úhel sklonu panelů k azimutu, kde jih je 0° a západ +90°, je zobrazen na Obr. 14. V městysi lze ze slunečního svitu získat průměrně 90,03 kWh/m<sup>2</sup>/měsíc elektřiny. Výroba elektřiny z FVE je velmi závislá na ročním období – v letních měsících je výrazný přebytek výroby elektřiny z FVE a v zimních měsících výrazný nedostatek. Předpokládaná výroba elektřiny je znázorněna na Obr. 15.



Obr. 13 Roční úhrn slunečního záření v ČR (MJ/m<sup>2</sup>·rok<sup>-1</sup>) (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 14 Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT)



Obr. 15 Sluneční energie při optimálních podmínkách na m<sup>2</sup> v různých měsících (zdroj: PVGIS)

### 3.10.4 Voda

V městysi se nenacházejí vhodné vodní toky, kde by bylo možné efektivně provozovat vodní elektrárny (viz Obr. 16). Vhodné lokality pro umístění vodních elektráren se posuzují dle průtoků a spádů daného toku. Pro úplnost uvádíme přehled vhodných průtoků a spádů pro nejvíce používané turbíny:

|                     |                                      |                 |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Peltonova turbína:  | průtok: 0,015 – 34 m <sup>3</sup> /s | spád: 30–2000 m |
| Francisova turbína: | průtok: 0,3 – 10 m <sup>3</sup> /s   | spád: 40–600 m  |
| Kaplanova turbína:  | průtok: 0,25 – 6 m <sup>3</sup> /s   | spád: 1–70 m    |
| Bánkiho turbína:    | průtok: 0,02 – 2 m <sup>3</sup> /s   | spád: 2–30 m    |
| Archimédův šroub:   | průtok: 0,1 - 10 m <sup>3</sup> /s   | spád: 1–8 m     |

Existují i další turbíny, jejichž konstrukce vycházejí z výše uvedených.

Pro případné umístění přečerpávací elektrárny se v městysi nenachází vhodná lokalita.



Obr. 16 Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ)

### 3.10.5 Biomasa

Vzhledem k významnému množství zalesněných ploch v okolí městyse (viz Obr. 17) je zde dobrý potenciál pro využití biomasy jako energetického zdroje. Okolní zalesněná plocha částečně spadá pod vojenský prostor, proto je nutná domluva možnosti využití biomasy z tohoto prostoru.

V úvahu lze brát i možnost vybudování výtopny pro městys na tuto biomasu (včetně nutnosti vybudování systému centrálního zásobování teplem (SCZT)). Například obec Dešná v okrese Jindřichův Hradec či obec Hostětín v okrese Uherské Hradiště k tomuto řešení již přistoupily. Níže jsou uvedeny možné výhody a nevýhody SCZT.

- + Vysoká životnost
- + Nízké provozní náklady
- + Úspory na palivu a energiích
- + Obnovitelný zdroj vytápění a ohřevu TV
- + Podporovaný zdroj energie
- + Nízké ztráty systému

- Prvotní pořizovací náklady
- Rozsáhlé skladovací prostory
- Potřeba sušit pro zvýšení efektivity
- Prověření místních podmínek dodávek biomasy

Je zde možnost připojit na tento systém i blízké obce např. Bousín (včetně místní části Repechy), Niva, Drahaný a Otínoves. Bude potřeba širší diskuse, sestavení ekonomické rozvahy a promyšlení technického řešení takového projektu.

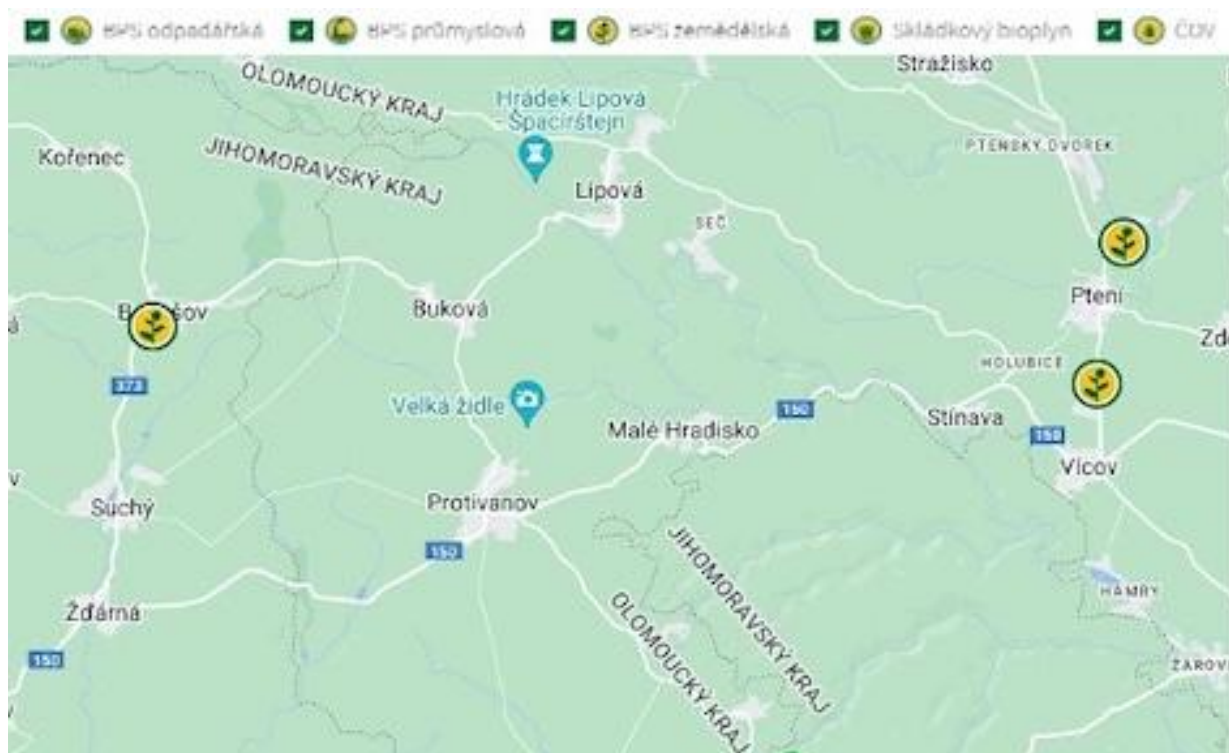
V současné době je významná část domů vytápěna dřevem nebo dřevními peletami. Výtopna by mohla v konečném důsledku zvýšit efektivitu a snížit emise – zejména tuhých znečišťujících látek. V případě snížení výnosu dřevní hmoty ze stávajících zdrojů je možné zajistit další produkci biomasy cíleným pěstováním rychle rostoucích dřevin. Bilance CO<sub>2</sub> je u tohoto zdroje považována za nulovou, jelikož biomasa během svého života absorbuje přibližně stejné množství CO<sub>2</sub> jako uvolní při jejím spalení.



Obr. 17 Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ)

## 3.10.6 Bioplyn

Bioplyn lze získávat například z bioplynových stanic (BPS) nebo čistíren odpadních vod (ČOV). Pro využívání biomasy v BPS v dané lokalitě (viz Obr. 18), neexistují příliš vhodné podmínky. Nachází se zde relativně málo zemědělských ploch pro pěstování dostatečného množství vhodné biomasy.



Obr. 18 Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace)

Bioplyn lze získávat i z ČOV, avšak takovéto využití v městysi Protivanov vzhledem k relativně malé ČOV, jejíž produkce užitkovatelného bioplynu je zanedbatelná, nepředstavuje ekonomicky ani energeticky výhodné řešení.

## 3.10.7 Energie okolí

Energie okolí je pojem související s tepelnými čerpadly (TČ). Mezi zdroje tepla pro TČ patří vzduch, země či voda. Teplonosnými médii jsou pak nejčastěji voda a vzduch. Důležitým parametrem je tzv. sezónní topný faktor, který udává zjednodušeně „kolikrát více tepla“ získáme z jednotkového množství přivedené elektrické energie.

Tepelná čerpadla jsou značně výhodná pro budovy s nízkou energetickou náročností, avšak najdou své uplatnění a ekonomickou návratnost i v jiných aplikacích.

## 3.10.8 Odpadní teplo

V katastrálním území městyse se nenachází vhodný zdroj, ze kterého by bylo možné odpadní teplo zužítkovat.

## 3.10.9 Vodíkové technologie

V současnosti se ve světě nejvíce vodíku získává ze zemního plynu. Výrobní proces se nazývá parní reforming a výstupním produktem je tzv. šedý vodík. Tento způsob je však oproti přímému spalování plynu nevýhodný jak z pohledu ekonomiky, tak i ekologického dopadu. Stále větší pozornost je však věnována tzv. zelenému vodíku. Jde o způsob získávání vodíku prostřednictvím elektrolýzy vody s využitím obnovitelných zdrojů energie. V ideálním případě tímto způsobem nevznikají žádné emise skleníkových plynů. Vodík najde své uplatnění v mnoha aplikacích. Nejznámější je přimíchávání a následné spalování společně se zemním plynem, čímž se nejenom zvýší výhřevnost směsi, ale celý proces spalování je i ekologičtější. Další využití je v současnosti stále poměrně neefektivní, a tedy zatím i ne příliš výhodné, což se ale bude patrně v budoucnu měnit, jelikož jsou do výzkumu a vývinu vodíkových technologií investovány nemalé částky. Jde o pilotní projekty s předpokladem, že s vývojem dalších technologií půjde o čistý zdroj pro pokrytí energetických potřeb. Odhadované ceny zeleného vodíku jsou 3 až 7,5 \$/kg (přibližně 67 až 168 Kč/kg). Na čerpacích stanicích (Praha, rok 2023) je cena vodíku kolem 278 Kč/kg. Při výhřevnosti vodíku 119,5 MJ/kg je pak výsledná cena energie 2 326 Kč/GJ, tedy 8,38 Kč/kWh. Pro výrobu elektřiny a tepla je nutno počítat s účinností takové přeměny, která se pohybuje kolem 80 %. Pak tedy cena vzroste na 10,47 Kč/kWh. Jestliže bychom si vodík chtěli vyrábět z vlastních zdrojů, cena získávání bude nižší, ale cena technologie skladování zůstane relativně vysoká. Přestože jde o perspektivní zdroj pro zajištění dodávek tepla, je v tuto chvíli značně nestabilní.

## 3.10.10 Souhrn potenciálů OZE v městysi

Největší potenciál má v městysi využití sluneční energie a energie biomasy. Solární podmínky jsou zde dobré a je vhodné je využít, ať už na obecní či soukromé úrovni. Ze sluneční energie lze ročně získat 3 666,48 MWh. U biomasy lze navrhnout výtopnu na dřevní hmotu a SCZT pro zajištění dodávek tepla pro všechny objekty v městysi + napojení obcí sousedních. Využití energie okolí má význam pro dobře zateplené domy – resp. domy s nízkou energetickou náročností a je vhodná kombinace s využitím výroby elektřiny a ohřevu TV prostřednictvím solární energie.

Pro využití geotermální energie, vodní energie a odpadního tepla nejsou v městysi vhodné podmínky. Využití vodíkových technologií se v současné době nejeví jako ekonomicky výhodné řešení.

Tab. 20 Souhrn potenciálů OZE

| Název                | Potenciál | Odůvodnění                                            |
|----------------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| Geotermální          | Ne        | Nízký potenciál                                       |
| Větrný               | Ne        | Potenciál je již využíván                             |
| Solární              | Ano       | Dostatečná dopadající energie                         |
| Vodní                | Ne        | V městysi se nenacházejí dostatečně velké toky        |
| Biomasa              | Ano       | Dobrá dostupnost zdroje pro vytápění                  |
| Bioplyn              | Ne        | Nedostatečné okolní zdroje                            |
| Energie okolí        | Ano       | Vhodná až pro budovy s nízkou energetickou náročností |
| Odpadní teplo        | Ne        | Žádný dostatečný zdroj                                |
| Vodíkové technologie | Ne        | V současné době finančně náročný                      |

## 4 Návrhová část / zásobník

Kapitola 4.1 popisuje energetický management jako podstatnou součást plánování, tvorby a vyhodnocení veškerých energetických opatření. Je nezbytné vnímat, že i drobný energetický management přinese potřebný přehled o energetickém hospodářství. Ruku v ruce s přijatými opatřeními pak každý uživatel snadno zjistí, jaká je účinnost těchto opatření, a může tak celé hospodářství efektivně optimalizovat. Kapitola 4.2 uvádí konkrétní navrhovaná opatření pro majetek městysu. Kapitola 0 obsahuje obecná energetická opatření vedoucí k efektivnějšímu využívání energií v jakýchkoliv objektech, tedy i soukromé sféry. Kapitola 4.5 pak přináší návrhy rozsáhlejších projektů, které by v daném území mohly představovat smysluplné řešení z dlouhodobého hlediska.

Jako první je vždy dobré snížit energetickou náročnost jednotlivých objektů. U starších objektů je vhodné komplexní zateplení obálky (strop, střecha, výměna oken a dveří, fasáda, podlaha na terénu, případně doplnění o stínící techniku). Jde o opatření s dlouhou dobou návratnosti. U výměny zdrojů vytápění je vhodné provést nejprve zateplení objektu, jelikož se snížením energetické náročnosti objektu nebudou zdroje s původním větším výkonem pracovat efektivně (zateplením objektu dochází i k 70% snížení původní tepelné ztráty). Nicméně určité předimenzování zdroje je žádoucí.

Po snížení energetické náročnosti je vhodné začít se zlepšováním účinností stávajících systémů. U majetku městysu je VO jednou z významných položek, proto doporučujeme modernizaci za LED osvětlení. Bližší informace jsou uvedeny v kapitole 4.2.14. U budov pak jde o výměnu osvětlení za úsporné LED zdroje a u vytápění + ohřev TV pak o zvýšení účinnosti přeměny energie z paliv na energii tepelnou. Někdy je také nutná rekonstrukce otopné soustavy.

Modernizace je také vhodná u průmyslových podniků, přesněji modernizace technologií s větší spotřebou energií, typicky čerpadla, osvětlení, vytápění apod.

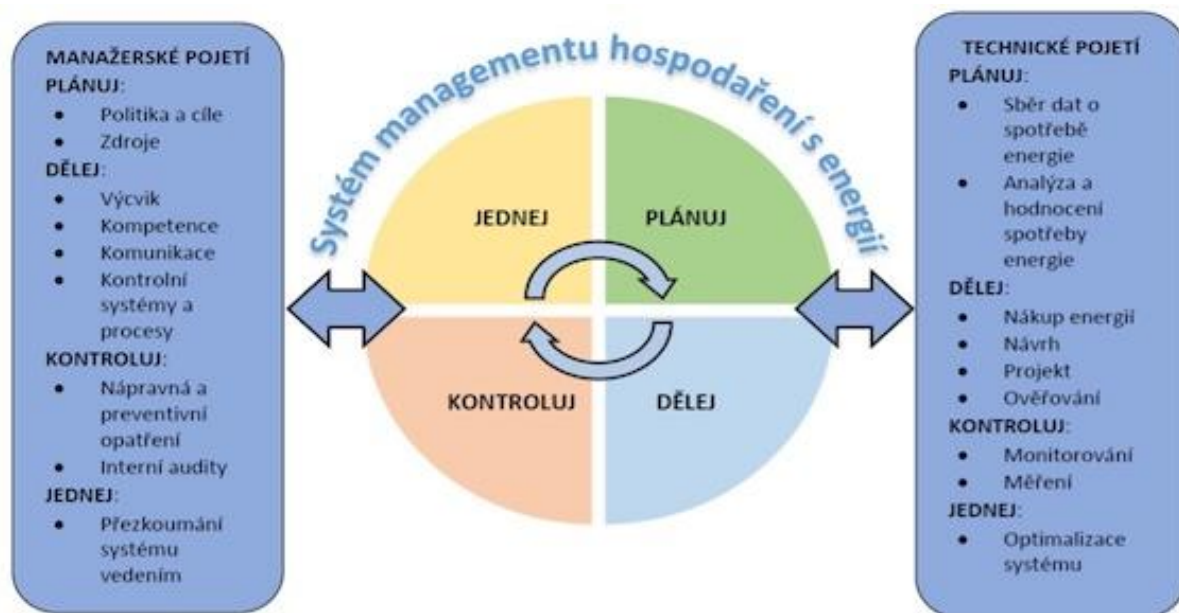
Velmi vhodným opatřením ve větších objektech jako jsou školy, administrativní budovy, některé průmyslové objekty aj. je instalace rekuperace tepla ze vzduchu. U bytových domů, škol a například i domovů sociální péče, je vodná instalace rekuperace tepla z odpadní vody.

### 4.1 Energetický management

Energetický management (EM) je soubor opatření pro efektivní řízení a snižování spotřeb energií. Města a obce vlastní nebo spravují celou řadu budov, které dohromady spotřebovávají významné množství energie. Snahou je efektivně využívat energii a šetřit tím finanční prostředky na provoz těchto budov. Pomocí energetického managementu lze například monitorovat spotřeby energií a hledat způsoby jejich snížení či efektivnějšího využití.

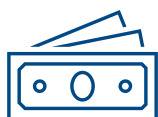


EM monitoruje a řídí spotřebu. Pokud má přinášet relevantní výsledky, musí být prováděn systematicky. Nejrozšířenější normou popisující tento systém je mezinárodní norma ISO 50 001. Tento systém funguje na principu PDCA (z angličtiny Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej), tedy neustálého koloběhu zlepšování procesu znázorněném na Obr. 19.



Obr. 19 Systém energetického managementu pro obce a města

## Financování energetického managementu

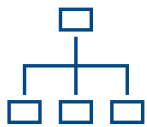


Možnost financování projektu je dnes možné prostřednictvím dotačních titulů, z nichž lze získat až 95 % způsobilých výdajů a výše dotace může činit až 550 000 Kč. Způsob podání dotace je stejný jako u Místní energetické koncepce.

Aplikací energetického managementu lze získat:

- † přehled o stavu energetického hospodářství v jakémkoliv okamžiku,
- † zavedení plánovitosti do všech oblastí hospodaření s energiemi,
- † průběžné hodnocení stavu energetické náročnosti a jednotlivých opatření,
- † měření a reporting uhlíkové stopy,
- † certifikaci dle ČSN ISO 50001,
- † zavedení komunitní energetiky do mnohem větší šíře.

## Energetický management budov městysse



EM je lidskou činností, a proto je člověk zásadním faktorem, který ovlivňuje průběh i výsledky. Role uživatele se často nedoceňuje a EM se redukuje na pasivní dodržování zásad, pokynů a následné využití měřicí a regulační techniky.

Pro veřejné budovy je typické, že vlastník není totožný s uživatelem. Vlastníkem je městys (ve smyslu právnické osoby) a uživatelé jsou příspěvkové organizace obce, např. kulturní a sportovní zařízení, knihovna, domov seniorů nebo organizace zřizované obcí jako jsou základní školy, školky atp.

## Motivace uživatelů veřejných budov k dodržování zásad EM



Motivaci uživatelů budovy je možné rozdělit na dva typy. Prvním je vnitřní motivace vycházející z povědomí o výhodách a zásadách nakládání s energií (nemusí být často přímo „hmatatelné“, v některých případech snadno vyčíslitelné). Druhým typem je ekonomická (finanční) motivace.

Benefity vycházející z povědomí o EM a zásadách šetření s energií jsou:

- └ úspora nákladů na energie (jako důsledek aplikace EM),
- └ zajištění kvalitního, stabilního a zdravého vnitřního prostředí,
- └ snížení spotřeby fosilních paliv, emisí skleníkových plynů a dalších škodlivin,
- └ podpora plnění cílů ČR a EU v oblasti ochrany klimatu.

Náklady na provoz a energie jsou u veřejných budov zpravidla hrazeny z rozpočtu obce / města. Uživatel veřejné (obecní / městské) budovy tak nedoplácí na zvýšenou spotřebu energie, a proto není finančně motivován k energeticky úspornému chování.

## Softwarové řešení energetického managementu



Realizaci EM usnadňuje vhodné SW řešení, které umožňuje správu a monitorování energetických systémů z jednoho místa a nabízí možnost aktivního řízení všech distribuovaných energií a optimalizaci jejich spotřeby.

Na trhu v ČR jsou různá SW řešení, je potřeba si položit několik zásadních otázek, co od daného řešení daná obec čeká a jaké má požadavky. Mohou to být např.:

- └ monitoring a měření toků energií ve vašich provozech a budovách,
- └ řízení spotřeby (a případně výroby) energií tak, aby docházelo k úsporám,

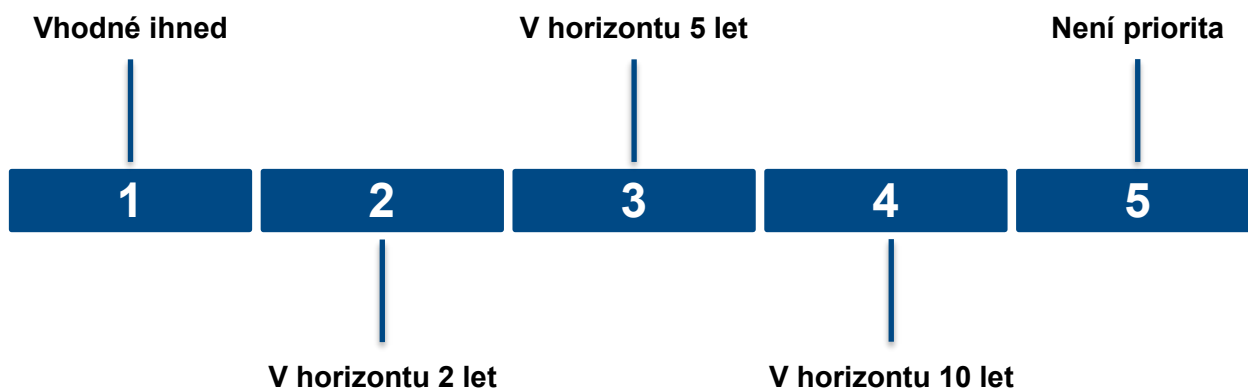
- └ využívání pokročilých autonomních funkcí, které i díky datům z okolí (počasí, SPOT ceny...) zajistí, aby docházelo k úsporám na nákladech za energie,
- └ lokální dosažení flexibility (akumulace energií, dynamické řízení spotřeb energií apod.),
- └ integrace moderních energetických technologií jako jsou fotovoltaika, bateriová úložiště, tepelná čerpadla či nabíjecí stanice pro elektrická auta,
- └ možnost jednoduché integrace jednotlivých lokalit (komunitní energetika),
- └ možnost integrace stávajících (v praxi využívaných) systémů obcí / měst.

Energetický management nemusí mít ihned formu robustního systému. Výhodou je, že se dá stavět postupně, modulárně. Je například možné začít se sledováním a definováním způsobu užívání budov, např. definováním časů sepnutí a vypnutí zdrojů. Následně se zaměřit na dílčí automatizaci a poté se zaměřit na další zlepšující opatření pro další snížení potřeb energií. Obecně platí, že pouhým zavedením pravidelnosti ve sledování spotřeb dochází k úsporám 5 až 10 %, vhodnou automatizací pak i 20 %. Nicméně záleží na způsobu využívání konkrétních objektů, a tomu přizpůsobit rozsah energetického managementu. S tím umí pomoci i některé energetické společnosti, které mají svá specializovaná oddělení.

## 4.2 Navrhovaná opatření pro majetek městyse

Pro majetek městyse, který je předmětem této Místní energetické koncepce je zvlášť uvedena podkapitola, ve které jsou uvedena konkrétní navrhovaná úsporná opatření. Součástí návrhů je potřebná investice, dosažitelná úspora, návratnost daného opatření v letech a prioritizace. Opatření s nejvyšší prioritou jsou ta, která jsou z dlouhodobého pohledu nejvhodnější. Investiční náklady a doby návratnosti jsou počítány jako prosté, bez využití dotačních programů. Úspory jsou počítány s cenami za energie z roku 2023.

Prioritizace je rozdělena do pěti skupin podle časového horizontu:



## 4.2.1 Budovy městyse, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření



Obr. 20 Úřad městyse



Obr. 21 Mateřská škola



Obr. 22 Základní škola



Obr. 23 Zdravotní středisko



Obr. 24 Budova kanceláře a služby



Obr. 25 Bytové a nebytové prostory  
Náměstí 224



Obr. 26 Bytové a nebytové prostory,  
Náměstí 16



Obr. 27 Požární zbrojnice



Obr. 28 Budova čističky a technologie,  
p. č. st. 498



Obr. 29 Budova čističky a technologie,  
p. č. st. 499



Obr. 30 Bytový dům Na Balkáně 440



Obr. 31 Bytový dům Na Balkáně 293





Obr. 32 Bytový dům U Hřiště 286

## 4.2.2 Budova úřadu městyse

Budova úřadu městyse (viz. Obr. 20) je využívána k administrativním účelům. Současným zdrojem vytápění místností je plynový kondenzační kotel se stářím do 10 let. Voda je ohřívána elektrickým bojlerem. Větrání v budově je přirozené, bez rekuperace. Podlahová plocha budovy je 200 m<sup>2</sup>. Obálka je zateplena, stop nikoli. Okna jsou izolační trojskla. Současným zdrojem osvětlení jsou LED svítidla ve spodním patře a klasické žárovky v patře horním. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro budovu úřadu městyse jsou navrhována dvě úsporná opatření (viz Tab. 21). Nejvyšší prioritu má výměna stávajícího osvětlení za LED. Jako další opatření je navrhováno zateplení stropu sklepa a střechy budovy.

Tab. 21 Souhrn úsporných opatření úřadu městyse

| Opatření   | Investice (Kč)   | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|------------|------------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení  | <b>Strop</b>     | 120 000           | 7,29              | 2        | 33,38               | 14,03                 | 7,91                        | 147 389                     | 105 592                 | 28 %                       |
|            | <b>Podlaha</b>   | 202 670           |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Spotřebiče | <b>Osvětlení</b> | 8 000             | 4 423,9           | 1,81     | 1                   | 0,10                  | 0,69                        | 8 566                       | 1 071                   | 88 %                       |

### 4.2.2.1 Zateplení obálky

Jako materiál pro zateplení podlahy 1. NP nad sklepem byl zvolen bílý polystyren EPS 150 bílý tloušťky 150 mm a minerální izolační vata tloušťky 250 mm pro zateplení stropu. Zateplovaná plocha stropu činí 81 m<sup>2</sup> a střechy 295,7 m<sup>2</sup>.

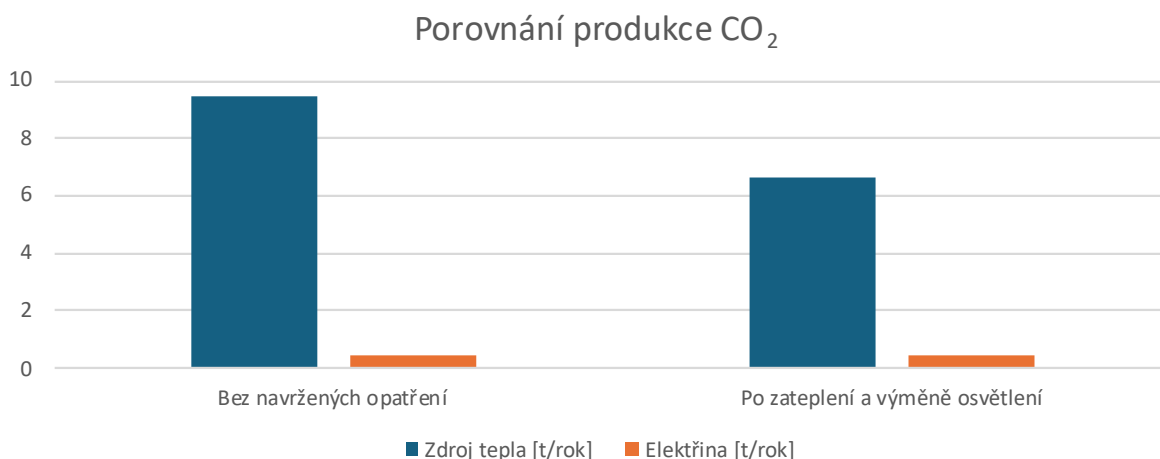
#### 4.2.2.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy úřadu městyse. Jde o velmi rychlé a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde instalovány klasické žárovky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.2.3 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za rok.

Zdrojem tepla v budově úřadu městyse je zemní plyn. Původní hodnota uhlíkové stopy je 9,44 t/rok. Nová hodnota je díky zavedení úsporných opatření 6,65 t/rok. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 33.



Obr. 33 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.3 Budova mateřské školy

Pro budovu mateřské školy, viz. Obr. 21, je připravován projekt rekonstrukce elektroinstalace. Vytápění zajišťuje plynový kondenzační kotel se stářím do 5 let. K ohřevu vody slouží plynový bojler. Větrání je zde přirozené, bez rekuperace. Budova má podlahovou plochu 750 m<sup>2</sup>. Objekt je osvětlován klasickými zářivkami. Okna jsou plastová. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem. Má však ze září roku 2023 zpracovaný projekt na instalaci FVE, jež proběhne v blízké budoucnosti. Jedná se o elektrárnu o instalovaném výkonu 26,95 kWp včetně bateriového úložiště o kapacitě 25,6 kWh. Tato elektrárna maximálně využije potenciál střechy.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření, viz Tab. 22. Nejvyšší priorita je kladena na výměnu vnitřního osvětlení budovy. Toto opatření je vhodné provést ihned. Jako další opatření je navrhována instalace FVE s bateriovým úložištěm.

Tab. 22 Souhrn úsporných opatření mateřské školy

| Opatření                    | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|-----------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Spotřebiče</b> Osvětlení | 30 000         | 16 853            | 1,78              | 1        | 2,63                | 2,63                  |                             | 33 706                      | 16 853                  | 50 %                       |

### 4.2.3.1 Výměna osvětlení

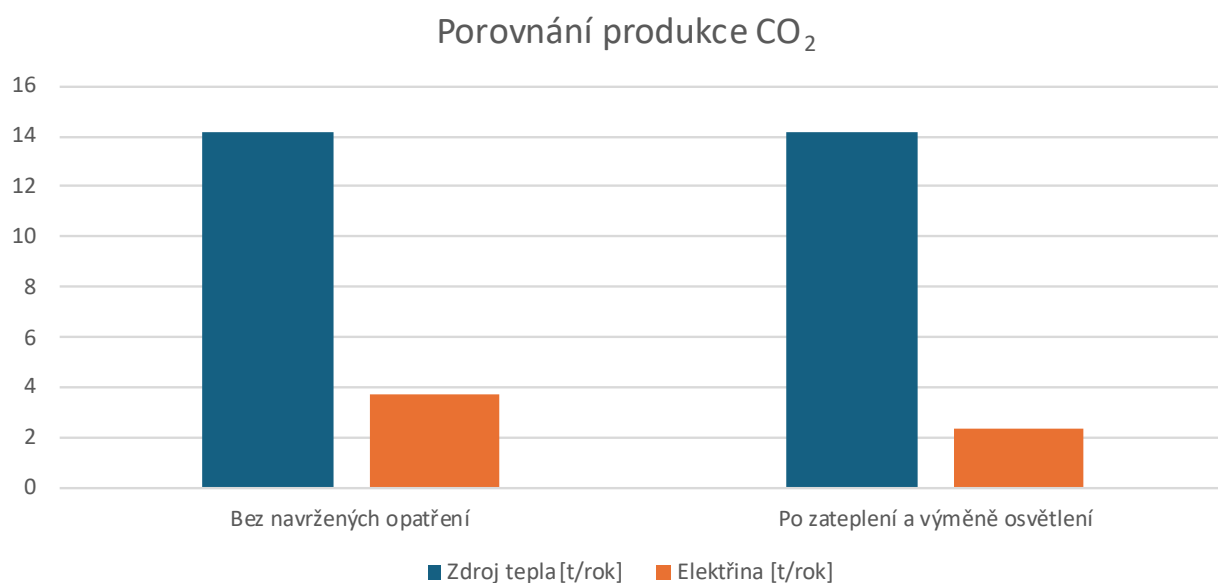
Výměna osvětlení se týká vnitřku budovy. Jde o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou používány klasické zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.3.2 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Úsporná opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za rok.

Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnota uhlíkové stopy je 14,18 t/rok a zůstává neměnná, neboť nejsou navržena opatření se zaměřením na tento druh energie.

Současná produkce CO<sub>2</sub> z elektřiny je 3,68 t/rok. Po výměně osvětlení by míra emisí klesla na hodnotu 2,36 t/rok. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 34.



Obr. 34 Uhlíkové stopa návrhových opatření

## 4.2.4 Budova základní školy

Budova základní školy, viz Obr. 22, jako zdroj vytápění využívá kombinaci tepelného čerpadla, plynového kotle a elektrokotle, přičemž ohřev TV je zajištěn stejným způsobem. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Budova má dvě podlaží s celkovou podlahovou plochou 4 400 m<sup>2</sup>. Jako zdroj osvětlení jsou zde využity tradiční zářivky. Budova má zpracovaný projekt na instalaci FVE o výkonu 22,275 kWp pro pokrytí spotřeby. Potenciál střechy pro využití solární energie je však výrazně vyšší.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření (viz Tab. 23). Nejvyšší prioritou je výměna osvětlení. Toto opatření doporučujeme provést ihned. Jako další opatření je navrhováno zateplení střechy budovy a výměna oken.

Tab. 23 Souhrn úsporných opatření budovy základní školy

| Opatření        |                  | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení       | <b>Střecha</b>   | 897 160        | 86 870            | 42,57             | 4        | 177,04              | 29,15                 | 33,40                       | 620 593                     | 533 723                 | 14 %                       |
| Stavební otvory | <b>Okna</b>      | 2 801 327      |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Spotřebiče      | <b>Osvětlení</b> | 264 000        | 53 397            | 4,94              | 1        | 8,33                | 8,33                  |                             | 106 795                     | 53 397                  | 50 %                       |

### 4.2.4.1 Zateplení střechy a výměna oken

Jako materiál pro zateplení střechy byla vybrána skelné vata doporučené tloušťky 160 mm. Celková plocha, na které je zapotřebí zateplení provést, je 2 249,9 m<sup>2</sup>. Stávající okna by měla být nahrazena za nová izolační trojskla.

#### 4.2.4.2 Výměna osvětlení

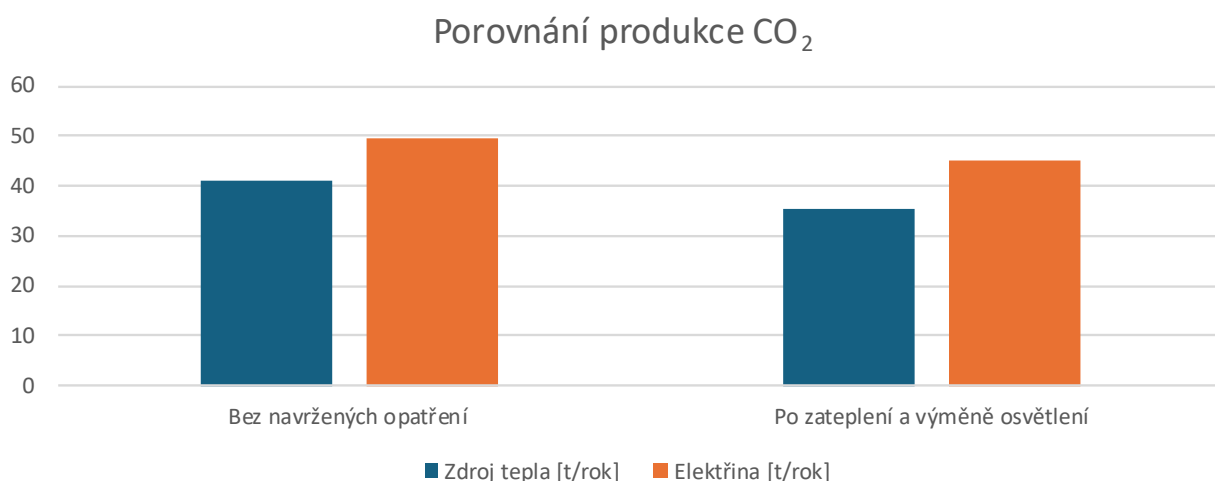
Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde tradiční zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.4.3 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za jeden rok.

Zdrojem tepla v budově je částečně zemní plyn. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 41,06 t/rok. Nová hodnota produkce díky zavedení úsporných opatření činí 35,25 t/rok.

Současná produkce CO<sub>2</sub> z elektřiny je 49,41 t/rok. Po výměně osvětlení klesne produkce na hodnotu 45,25 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 35.



Obr. 35 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.5 Budova zdravotního střediska

Budova zdravotního střediska, viz Obr. 23, slouží ve spodním patře jako lékárna, knihovna, pošta a byt, v horním patře sídlí lékaři. Jako zdroj vytápění slouží kondenzační plynový kotel, ohřev TV zajišťuje elektrický bojler. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Budova má celkovou podlahovou plochu 960 m<sup>2</sup>. Osvětlení je v budově kombinované, přičemž převažují trubicové zářivky. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována tři úsporná opatření (viz Tab. 24). Nejvyšší prioritu má výměna osvětlení za LED svítidla. Mezi další navržené opatření patří zateplení střechy a stropu společně s výměnou dveří a instalace FVE s bateriovým úložištěm.

Tab. 24 Souhrn úsporných opatření budovy zdravotního střediska

| Opatření        |             | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|-----------------|-------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení       | Střecha     | 231 450        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
|                 | Fasáda      | 867 801        | 59 696            | 20,76             | 3        | 32,27               | 20,45                 | 22,09                       | 160 572                     | 100 877                 | 37 %                       |
| Stavební otvory | Dveře       | 139 865        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Spotřebiče      | Osvětlení   | 38 400         | 13 482            | 2,85              | 1        | 2,10                | 2,10                  |                             | 33 667                      | 16 834                  | 50 %                       |
| FVE             | S baterií   | 289 000        | 39 295            | 9,97              | 3        |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
|                 | Bez baterie | 240 000        | 33 152            | 9,04              |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

#### 4.2.5.1 Zateplení budovy

Pro zateplení obálky budovy byl vybrán bílý polystyren EPS 70 bílý (tloušťky 200 mm) a pro zateplení střechy skelná vata doporučené tloušťky 150 mm. Zateplení obálky je třeba provést na ploše 579,5 m<sup>2</sup> a zateplení střechy na ploše 617,2 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.5.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.5.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

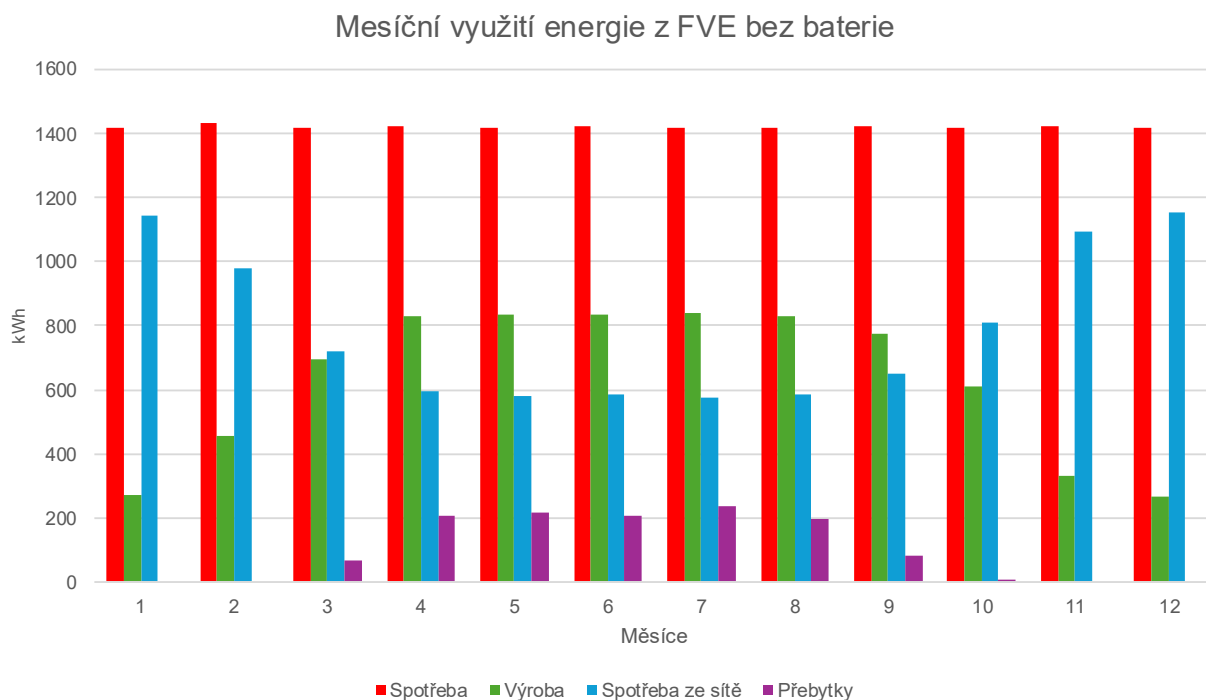
Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 8 kWp, což odpovídá ploše přibližně 32 m<sup>2</sup> pro současné panely. Tento instalovaný výkon je dostatečný pro stávající provoz. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky.

Jednalo by se o malou baterii, která slouží k napájení spotřebičů zapojených v zásuvkách přes noční hodiny. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. FVE je shrnuta v Tab. 25.

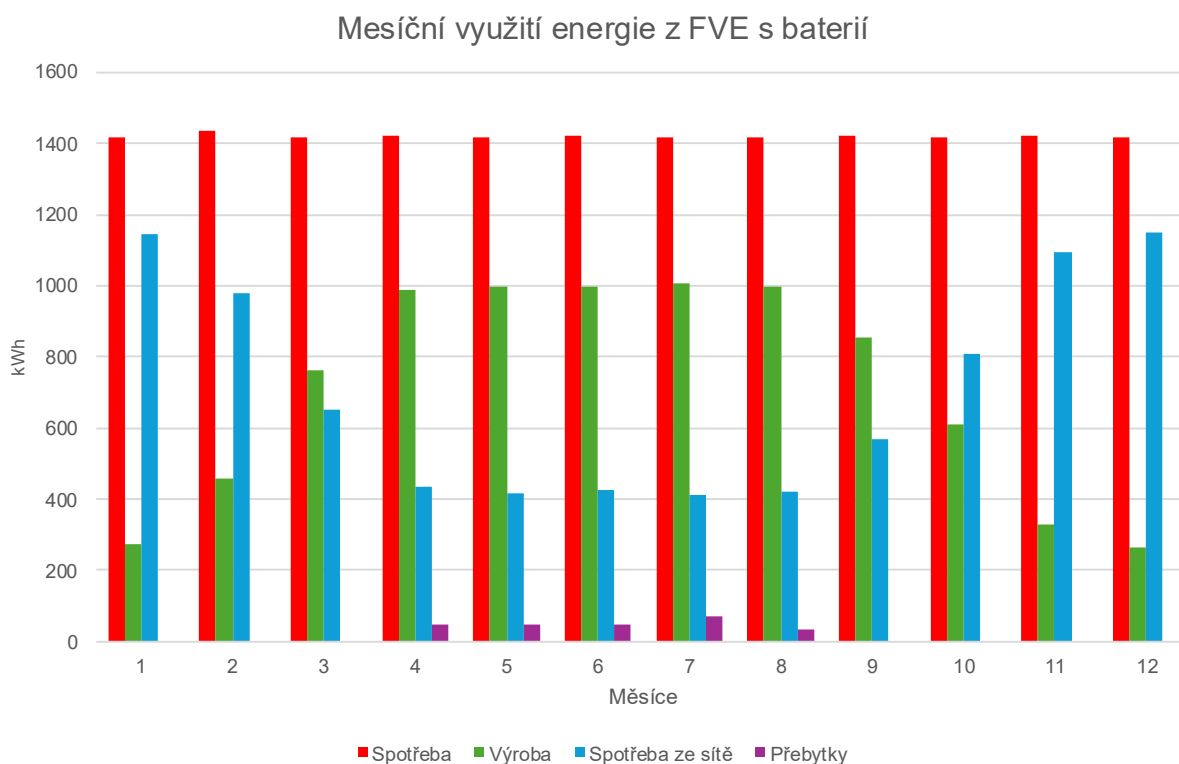
Tab. 25 Shrnutí FVE

| FVE                            | Bez baterie | S baterií |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Navržený výkon (kWp)           | 8,00        | 8,00      |
| Kapacita baterie (kWh)         |             | 5,30      |
| Roční výroba (kWh)             | 8 786,16    | 8 786,16  |
| Přebytky (kWh)                 | 1 206,70    | 248,79    |
| Využití vyrobené elektřiny (%) | 86 %        | 97 %      |
| Spotřeba ze sítě (kWh)         | 9 465,18    | 8 507,27  |
| Provozní náklady (Kč)          | 9 024,00    | 10 804,80 |
| Výnos (Kč)                     | 35 564,96   | 39 792,12 |
| Nabíjecí výkon (kW)            |             | 1,06      |
| EBITDA                         | 26 540,96   | 28 987,32 |

Níže jsou uvedeny grafy, znázorňující měsíční využití energie z FVE, a to ve dvou variantách: s bateriovým úložištěm a bez něj. Z rozdílu z grafů je patrná výhodnost baterie, díky které je ve vyšší míře využívána energie produkovaná elektrárnou, což znamená nižší využívání energie ze sítě. V grafech je znázorněna celková měsíční spotřeba, využitá energie z FVE, spotřeba nepokrytá její výrobou, a přebytek vznikající z výroby FVE. Jedná se o grafy zobrazené na Obr. 36 a Obr. 37. Velikost přebytků odvedených do sítě se liší podle toho, zda bude připojeno bateriové úložiště. V případě nevyužití baterie jsou roční přetoky do sítě mnohem vyšší.



Obr. 36 Měsíční využití energie z FVE bez baterie



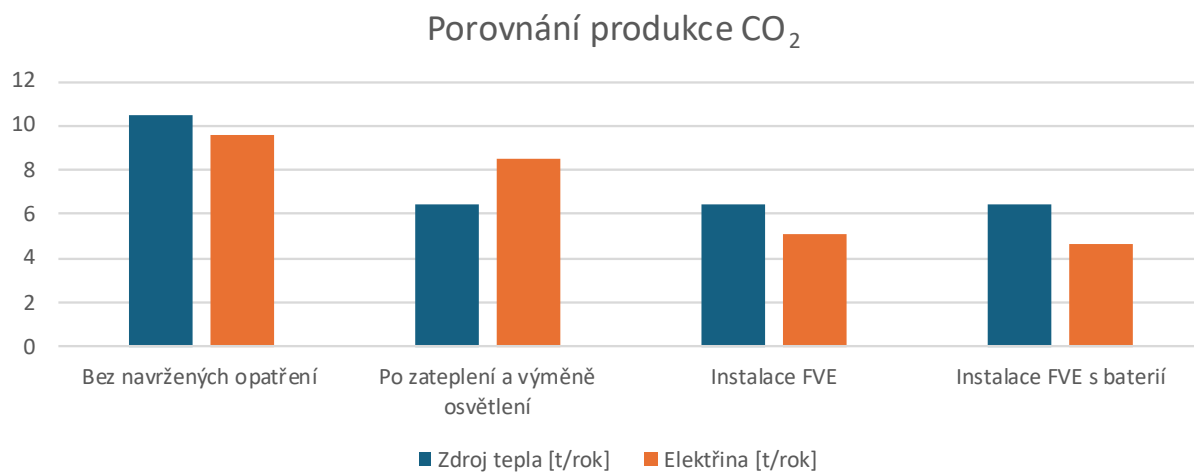
Obr. 37 Měsíční využití energie z FVE s baterií

#### 4.2.5.4 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za jeden rok.

Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 10,50 t/rok. Nová hodnota produkce díky zavedení úsporných opatření je 6,43 t/rok.

Elektrina není v tomto objektu využívána jako zdroj vytápění. Současná míra emisí je 9,57 t/rok. Po výměně osvětlení a instalaci FVE s baterií klesne produkce emisí na hodnotu 4,68 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 38.



Obr. 38 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.6 Budova kanceláře a služeb

Budova kanceláře a služeb (viz Obr. 24) slouží jako administrativní budova. Zdrojem vytápění je atmosférický plynový kotel, ohřev TV zajišťuje elektrický bojler. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Budova má celkovou podlahovou plochu 180 m<sup>2</sup>, osvětlují zajišťuje kombinace zářivek a LED svítidel. Budova není zateplená, okna jsou plastová dvojskla a dveře jsou rovněž plastové. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření (viz Tab. 24). Jedná se o zateplení střechy a výměnu osvětlení.

Tab. 26 Souhrn úsporných opatření budovy kanceláře a služeb

| Opatření   |                  | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|------------|------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení  | <b>Střecha</b>   | 135 000        | 11 927            | 11,32             | 3        | 14,26               | 3,91                  | 7,52                        | 58 496                      | 46 568                  | 20 %                       |
| Spotřebiče | <b>Osvětlení</b> | 7 200          | 417               | 17,26             | 3        | 0,07                | 0,07                  |                             | 1 185                       | 593                     | 50 %                       |

### 4.2.6.1 Zateplení střechy

Jako materiál pro zateplení byla vybrána skelná vata doporučené tloušťky 300 mm. Celková plocha, na které je zapotřebí zateplení provést, je 180 m<sup>2</sup>.

### 4.2.6.2 Výměna osvětlení

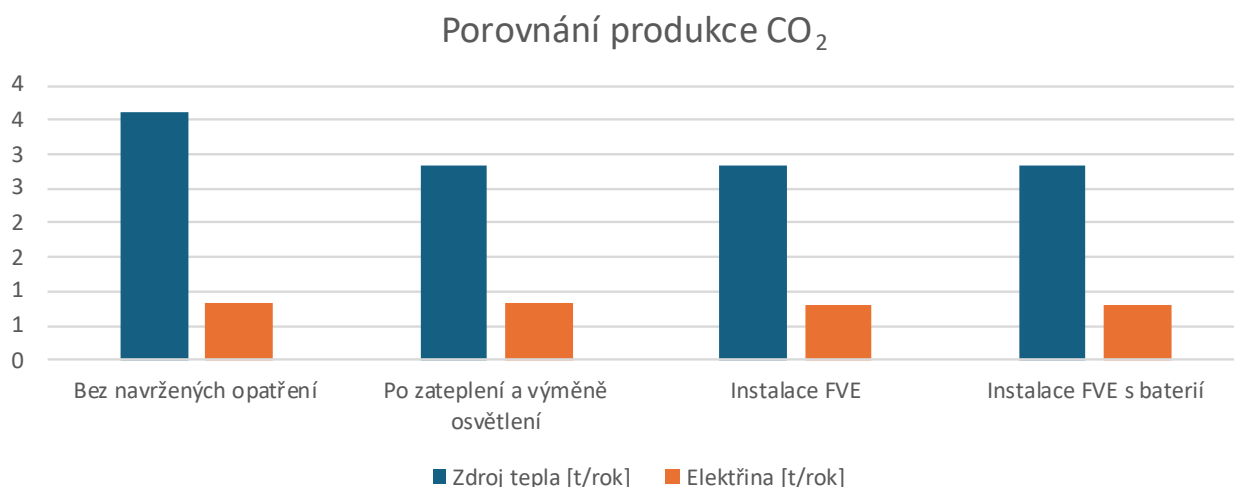
Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.6.3 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za jeden rok.

Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 3,62 t/rok. Nová hodnota produkce díky zavedení zateplení střechy je 2,84 t/rok.

Současná míra emisí je 0,83 t/rok. Po výměně osvětlení klesne produkce emisí na hodnotu 0,79 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 39.



Obr. 39 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.7 Budova bytových a nebytových prostor, Náměstí 224

Jedná se o dvoupodlažní budovu, viz Obr. 25, v níž spodní patro tvoří prodejny a horní patro byty. Spodní patro vytápí plynový kondenzační kotel, každý byt v horním patře je dále vybaven vlastním kotlem. Budova má celkovou podlahovou plochu 360 m<sup>2</sup>. Osvětlení je pomocí klasických zářivek. Strop je zateplený. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována čtyři úsporná opatření (viz Tab. 27). Nejvyšší prioritu má výměna osvětlení za LED svítidla. Mezi další navržená opatření patří instalace FVE s bateriovým úložištěm, výměna stávajícího zdroje vytápění a zateplení střechy a fasády.

Tab. 27 Souhrn úsporných opatření budovy bytových a nebytových prostor, Náměstí 224

| Opatření       |                         | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|----------------|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení      | Střecha                 | 119 350        | 11 610            | 42,75             | 5        | 25,95               | 10,18                 | 4,74                        | 42 750                      | 31 141                  | 27 %                       |
|                | Fasáda                  | 376 921        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Zdroj vytápění | Kondenzační kotel       | 117 065        | 4 119             | 28,42             | 2        | 32,52               | 3,61                  |                             | 42 750                      | 38 631                  | 10 %                       |
| Kombinace      | Zateplení + zdroj tepla | 595 161        | 14 568            | 40,85             | 4        | 23,35               | 12,78                 | 4,74                        | 42 750                      | 28 182                  | 35 %                       |
| Spotřebiče     | Osvětlení               | 14 400         | 2 579             | 5,58              | 1        | 0,40                | 0,40                  |                             | 275                         | 137                     | 50 %                       |
| FVE            | S baterií               | 188 250        | 28 897            | 8,26              | 2        |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
|                | Bez baterie             | 120 000        | 13 559            | 8,75              |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

#### 4.2.7.1 Zateplení budovy

Pro zateplení obálky budovy byl vybrán bílý polystyren EPS 70 bílý (tloušťky 200 mm) a pro zateplení střechy skelná vata doporučené tloušťky 200 mm. Zateplení obálky je třeba provést na ploše 251,7 m<sup>2</sup> a zateplení střechy na ploše 238,7 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.7.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.7.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

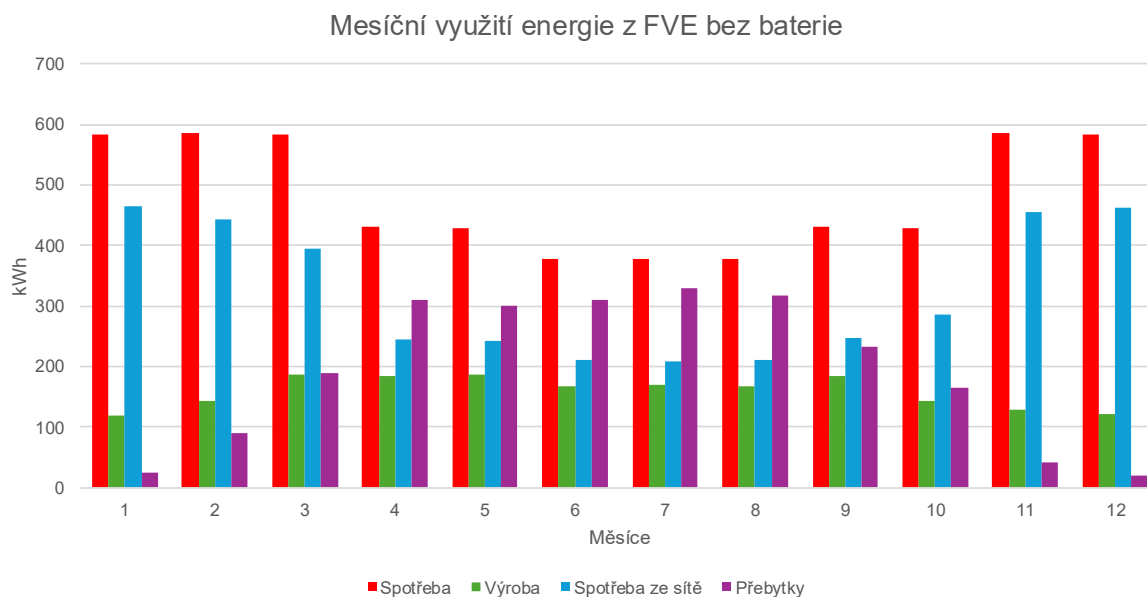
Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 4 kWp, což odpovídá ploše přibližně 16 m<sup>2</sup> pro současné panely. Tento instalovaný výkon je dostatečný pro stávající provoz. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky.

Jednalo by se o malou baterii, která slouží k napájení spotřebičů zapojených v zásuvkách přes noční hodiny. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. FVE je shrnuta v Tab. 25.

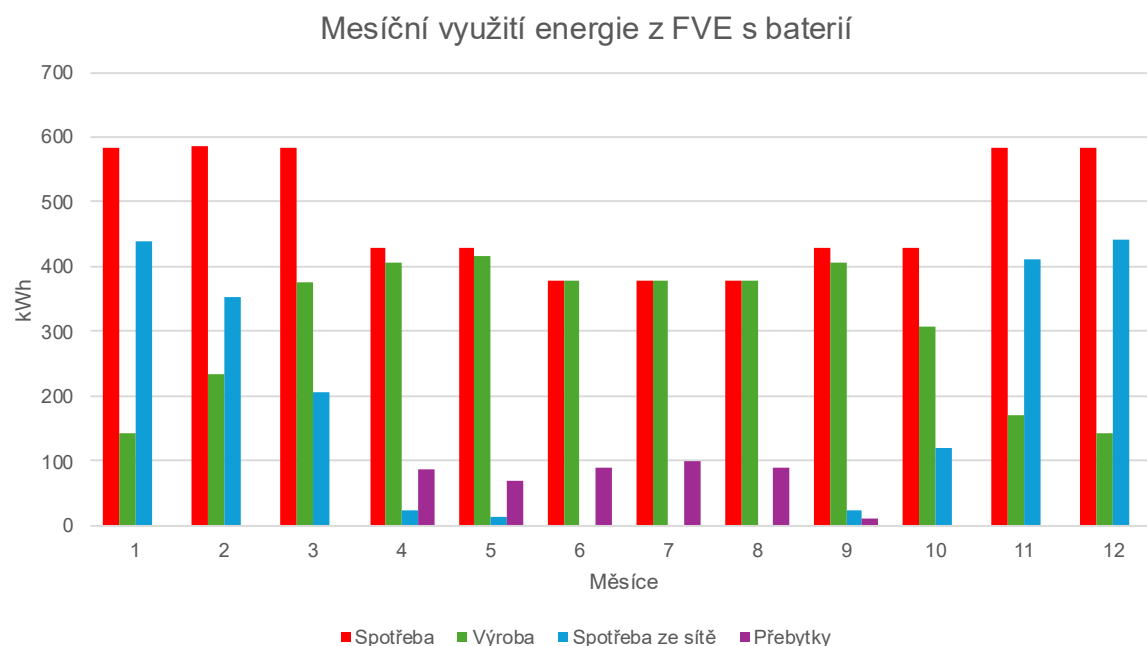
Tab. 28 Shrnutí FVE

| FVE                            | Bez baterie | S baterií |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Navržený výkon (kWp)           | 4,00        | 4,00      |
| Kapacita baterie (kWh)         |             | 7,40      |
| Roční výroba (kWh)             | 4 236,12    | 4 236,12  |
| Přebytky (kWh)                 | 2 333,04    | 446,54    |
| Využití vyrobené elektřiny (%) | 45 %        | 89 %      |
| Spotřeba ze sítě (kWh)         | 3 870,85    | 2 035,67  |
| Provozní náklady (Kč)          | 4 512,00    | 6 998,40  |
| Výnos (Kč)                     | 18 225,46   | 29 789,67 |
| Nabíjecí výkon (kW)            |             | 1,48      |
| EBITDA                         | 13 713,46   | 22 791,27 |

Níže jsou uvedeny grafy, znázorňující měsíční využití energie z FVE, a to ve dvou variantách: s bateriovým úložištěm a bez něj. Z rozdílu z grafů je patrná výhodnost baterie, díky které je ve vyšší míře využívána energie produkovaná elektrárnou, což znamená nižší využívání energie ze sítě. V grafech je znázorněna celková měsíční spotřeba, využitá energie z FVE, spotřeba nepokrytá její výrobou, a přebytek vznikající z výroby FVE. Jedná se o grafy zobrazené na Obr. 40 a Obr. 41. Velikost přebytků odvedených do sítě se liší podle toho, zda bude připojeno bateriové úložiště. V případě nevyužití baterie jsou roční přetoky do sítě mnohem vyšší.



Obr. 40 Měsíční využití energie z FVE bez baterie



Obr. 41 Měsíční využití energie z FVE s baterií

#### 4.2.7.4 Výměna zdroje vytápění

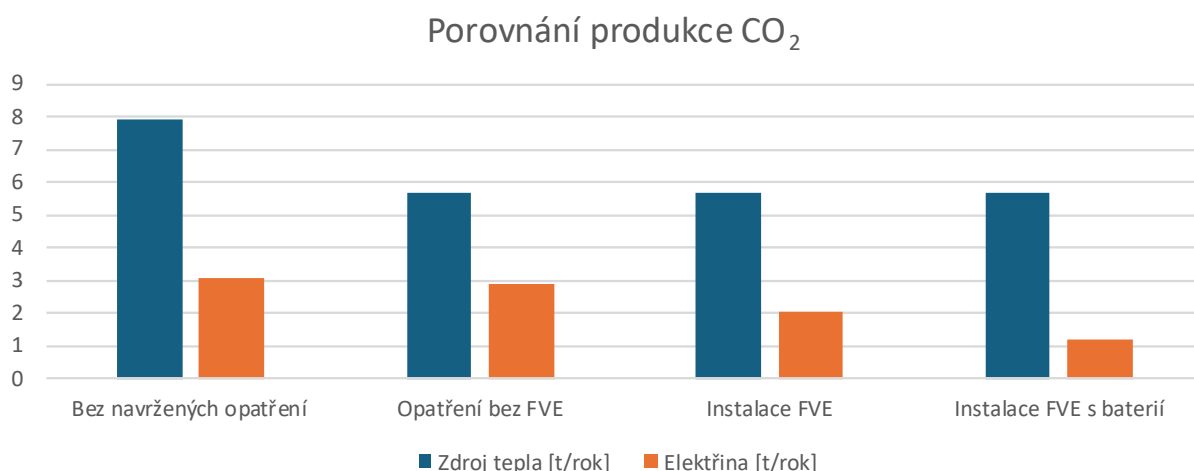
Navržena je výměna stávajícího atmosférického plynového kotle za nový kondenzační kotel rovněž na plyn. Toto opatření počítá se dvěma variantami: v případě nerealizace zateplení je počítáno s kotlem o výkonu 25,2 kW, kdežto v případě realizace zateplení je počítáno s kotlem o výkonu 18,1 kW. Samotná výměna kotle sníží roční spotřebu o více než 3,5 MWh, při realizaci zateplení budovy by došlo k úspoře převyšující 10 MWh oproti stávajícímu stavu, což odpovídá 28 %.

#### 4.2.7.5 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za jeden rok.

Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 7,91 t/rok. Nová hodnota produkce díky zavedení úsporných opatření je 5,68 t/rok.

Elektřina není v tomto objektu využívána jako zdroj vytápění. Současná míra emisí je 3,09 t/rok. Po výměně osvětlení a instalaci FVE s baterií klesne produkce emisí na hodnotu 1,2 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 42.



Obr. 42 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.8 Budova bytových a nebytových prostor, Náměstí 16

Budova bytových a nebytových prostor na adrese Náměstí 16, viz Obr. 26, je rozdělena do dvou částí. Horní patro tvoří byty, z nichž každý disponuje vlastním plynovým kotlem a vlastním ohřevem TV, dolní patro je v pronájmu firmy. Větrání je zde přirozené, bez rekuperace. Budova má podlahovou plochu 320 m<sup>2</sup>. Objekt je osvětlován kombinací klasických zářivek a LED osvětlením a je zateplen. Okna jsou plastová dvojskla, dveře jsou rovněž plastové. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření, viz Tab. 22. Nejvyšší priorita je kladena na výměnu vnitřního osvětlení budovy. Toto opatření je vhodné provést ihned. Jako další opatření je navrhována instalace FVE s bateriovým úložištěm.

Tab. 29 Souhrn úsporných opatření budovy bytových a nebytových prostor, Náměstí 16

| Opatření              |                          | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|-----------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Zdroj vytápění</b> | <b>Kondenzační kotel</b> | 151 075        | 14 000            | 10,79             | 2        | 63,00               | 7,00                  |                             | 144 800                     | 130 800                 | 10 %                       |
| <b>Spotřebiče</b>     | <b>Osvětlení</b>         | 12 800         | 10 786            | 1,19              | 1        | 1,68                | 1,68                  |                             | 21 572                      | 10 786                  | 50 %                       |
| <b>FVE</b>            | <b>S baterií</b>         | 232 250        | 12 421            | 48,59             | 5        |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

### 4.2.8.1 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřku budovy. Jde o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou používány klasické zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

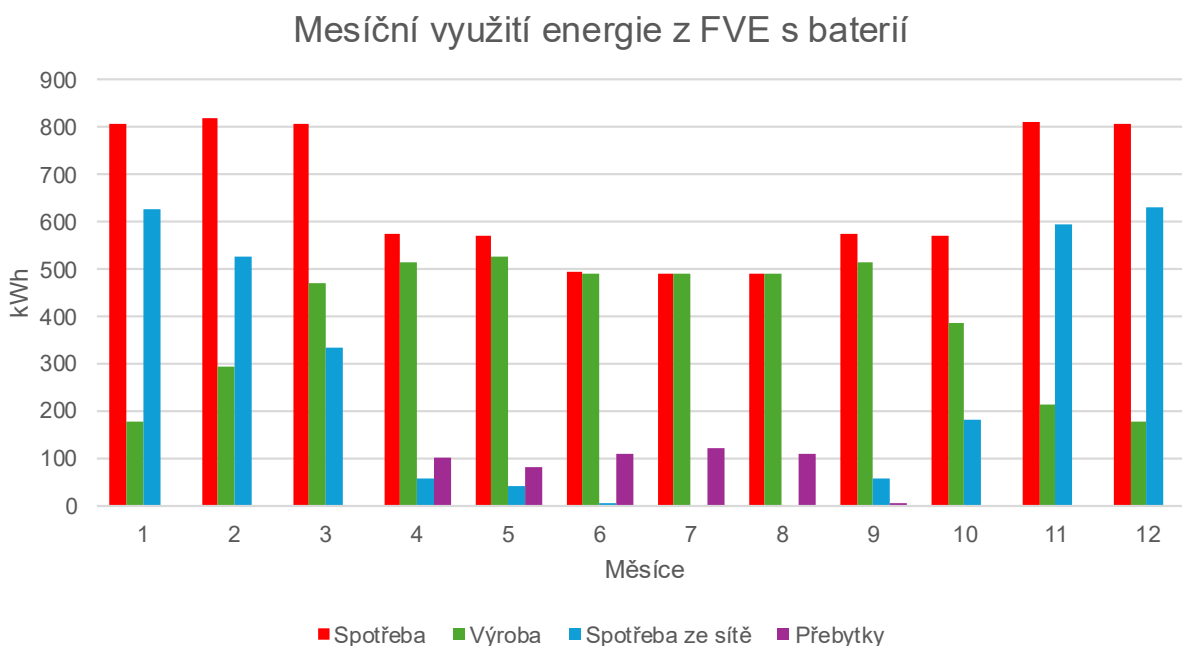
#### 4.2.8.2 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 5 kWp, což odpovídá ploše přibližně 20 m<sup>2</sup> pro současné panely. Tento instalovaný výkon je dostatečný pro stávající provoz. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky. Z důvodů ekonomické výhodnosti a efektivity využívání vyrobené elektřiny doporučuje instalaci FVE pouze s bateriovým úložištěm. Je tomu tak zejména z důvodu vysoké spotřeby elektrické energie šicí dílnou ve spodním patře budovy. FVE je shrnuta v Tab. 30

Tab. 30 Shrnutí FVE

| FVE                            | Bez baterie | S baterií |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Navržený výkon (kWp)           | 5,00        | 5,00      |
| Kapacita baterie (kWh)         |             | 9,10      |
| Roční výroba (kWh)             | 5 295,15    | 5 295,15  |
| Přebytky (kWh)                 | 2 785,68    | 528,04    |
| Využití vyrobené elektřiny (%) | 47 %        | 90 %      |
| Spotřeba ze sítě (kWh)         | 5 295,64    | 3 056,83  |
| Provozní náklady (Kč)          | 5 640,00    | 8 697,60  |
| Výnos (Kč)                     | 5 575,36    | 13 477,11 |
| Nabíjecí výkon (kW)            |             | 1,82      |
| EBITDA                         | -64,64      | 4 779,51  |

Graf níže, Obr. 43, znázorňuje měsíční využití energie z FVE, respektive celkovou bilanci elektrické energie. Je v něm vyobrazena celková měsíční spotřeba, spotřeba pokrytá i nepokrytá (odběr ze sítě) výrobou FVE a vznikající přebytek. Jak uvádí tabulka výše, využitelnost vyrobené elektřiny je včetně bateriového úložiště téměř dvojnásobná oproti situaci bez něho.



Obr. 43 Měsíční využití energie z FVE s baterií

#### 4.2.8.3 Výměna zdroje vytápění

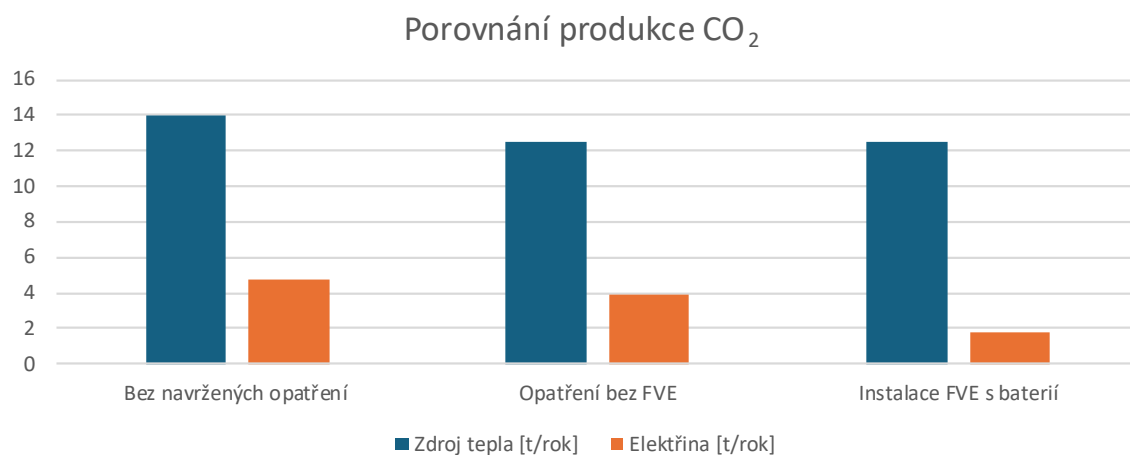
Navržena je výměna stávajícího atmosférického plynového kotle za nový kondenzační kotel rovněž na plyn. Je počítáno s kotlem o výkonu 38,7 kW, který sníží spotřebu o 10 %, tedy 7 MWh za rok.

#### 4.2.8.4 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za rok.

Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnota uhlíkové stopy je 13,94 t/rok a po realizaci navržených úsporných opatření klesne na 12,54 t/rok.

Současná produkce CO<sub>2</sub> z elektřiny je 4,74 t/rok. Po výměně osvětlení a instalaci FVE včetně bateriového úložiště by míra emisí klesla na hodnotu 1,77 t/rok. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 44.



Obr. 44 Uhlíkové stopa návrhových opatření

## 4.2.9 Budova požární zbrojnice

Jedná se o dvoupodlažní budovu, viz Obr. 27, v níž se uvažuje o přestavbě na byty. Objekt vytápí plynový kondenzační kotel s velkou spotřebou, jež se přehřívá. Ohřev TV zajišťuje elektrický bojler, který se využívá dvakrát ročně. Budova má celkovou podlahovou plochu 540 m<sup>2</sup>. Osvětlení je řešeno kombinací zářivek ve spodním patře a LED svítidly v patře horním. Okna jsou neizolační dvojskla. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována tři úsporná opatření, viz Tab. 31. Konkrétně jde o zateplení střechy a fasády společně s výměnou dveří, instalaci FVE a výměnu zdroje vytápění.

Tab. 31 Souhrn úsporných opatření budovy požární zbrojnice

| Opatření       |                                           | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|----------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení      | Střecha                                   | 163 875        | 34 331            | 36,19             | 5        | 15,12               | 11,68                 | 16,18                       | 82 623                      | 48 293                  | 42 %                       |
|                | Fasáda                                    | 573 389        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
|                | Dveře                                     | 5 000          |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Další          | Rekuperace                                | 500 000        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Zdroj vytápění | Kondenzační kotel                         | 192 676        | 7 878             | 24,46             | 5        | 24,12               | 2,68                  |                             | 82 623                      | 74 745                  | 10 %                       |
| Kombinace      | Zateplení + stavební otvory + zdroj tepla | 1 375 005      | 38 776            | 35,46             | 5        |                     | 13,19                 | 16,18                       | 82 623                      | 43 848                  | 49 %                       |
| FVE            | S baterií                                 | 250 000        |                   |                   | 5        |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

#### 4.2.9.1 Zateplení budovy a dveří

Navrhováno je zateplení střechy a fasády v případě přestavby objektu na byty. Pro zateplení stěn byl doporučen vybrán bílý polystyren EPS 70 bílý o tloušťce 250 mm, a to na celkové ploše 379,1 m<sup>2</sup>. Střecha by měla být zateplena skelnou vatou o tloušťce 300 mm, a to na ploše 218,5 m<sup>2</sup>. Dveřmi se v tomto případě rozumí zateplení stávajících vrat polystyrenem.

#### 4.2.9.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

#### 4.2.9.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

V případě přestavby na byty by bylo vhodné instalovat FVE včetně bateriového úložiště. Střecha objektu nabízí potenciál výstavby FVE o navrhovaném instalovaném výkonu 5 kWp, což odpovídá ploše přibližně 20 m<sup>2</sup> pro současné panely. Tato FVE by ročně vyráběla 5 295 kWh. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky.

Jednalo by se o malou baterii o kapacitě 10 kWh, která slouží k napájení spotřebičů zapojených v zásuvkách přes noční hodiny. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě.

#### 4.2.9.4 Výměna zdroje vytápění

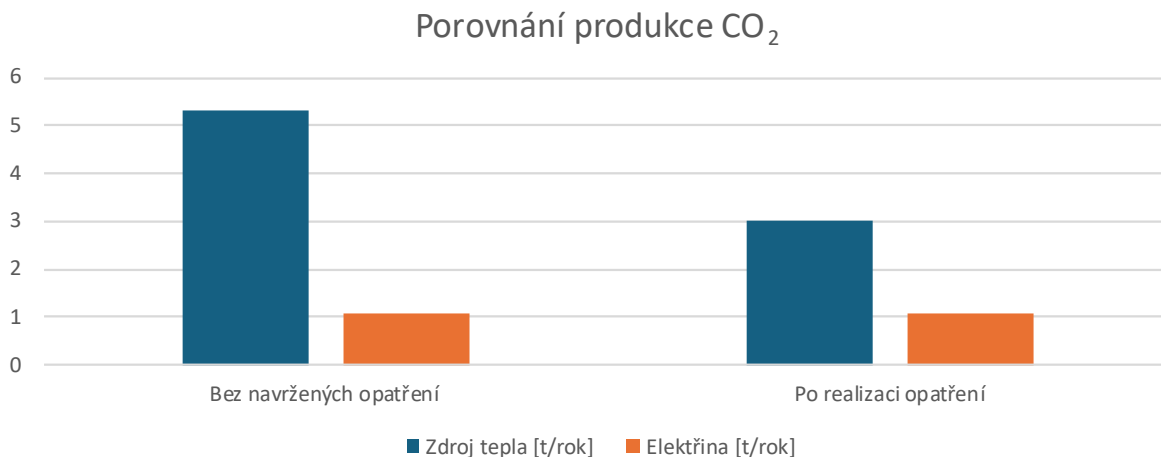
Navržena je výměna stávajícího atmosférického plynového kotle, který se přehřívá, za nový kondenzační kotel rovněž na plyn. Toto opatření počítá se dvěma variantami: v případě ponechání stávající stavu je počítáno s kotlem o výkonu 55,7 kW, kdežto v případě realizace přestavby na byty, a tedy realizaci zateplení, je počítáno s kotlem o výkonu 31,4 kW. Samotná výměna kotle sníží roční spotřebu o více než 2,5 MWh, při realizaci zateplení budovy by došlo k úspoře převyšující 13 MWh oproti stávajícímu stavu, což odpovídá přibližně 50 %.

#### 4.2.9.5 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za jeden rok.



Zdrojem tepla v budově je zemní plyn. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 5,34 t/rok. Nová hodnota produkce po realizaci úsporných opatření je 3,01 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 45.



Obr. 45 Uhlíková stopa návrhových opatření

## 4.2.10 Budova čističky a technologie, p. č. st. 498, 499

Vzhledem k informacím ze strany vedení městyse o nutnosti rekonstrukce celého systému kanalizace v současné chvíli nenavrhujeme úsporná opatření. Po provedení rekonstrukce doporučujeme instalaci dostatečně velké FVE včetně bateriového úložiště pro pokrytí spotřeb elektřiny technologií ČOV.

## 4.2.11 Budovy bytového domu Na Balkáně 440

Budova bytového domu na adrese Na Balkáně 440, viz Obr. 30, je novostavbou s 8 bytovými jednotkami. Každá bytová jednotka disponuje vlastním kombinovaným atmosférickým kotlem pro vytápění a ohřev TV. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Hlavním zdrojem osvětlení jsou LED svítidla. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření, a to centralizace vytápění a instalace FVE na střechu budovy.

#### 4.2.11.1 Centralizace vytápění

Centralizací vytápění by došlo primárně ke zvýšení efektivity vytápění, úspoře spotřebovaného plynu, snížení emisního zatížení a úspoře na revizích stávajících kotlů, viz 4.2.15. Spočívala by v umístění centrálního zdroje vytápění do 1. NP a propojení jednotlivých bytových jednotek prostřednictvím ústředního domovního vytápění. Jako zdroj vytápění by sloužily tři plynové kotle doplněné o akumulární nádrž na teplou vodu. Využít by se daly vyřazené kotle, které v současné chvíli vytápí jednotlivé bytové jednotky. Cena propojení jednotlivých bytových jednotek, a tedy úprava otopné soustavy na ústřední domovní, by činila řádově vyšší desítky tisíc.

#### 4.2.11.2 Instalace FVE včetně bateriového úložiště

Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 25,03 kWp, což odpovídá ploše přibližně 122 m<sup>2</sup> pro současné panely. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky. Z důvodů ekonomické výhodnosti a efektivity využívání vyrobené elektřiny doporučuje instalaci FVE s bateriovým úložištěm.

Jednalo by se o baterii o kapacitě 46,1 kWh, která slouží k napájení spotřebičů zapojených v zásuvkách přes noční hodiny. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. FVE ke shrnutí v Tab. 32

Tab. 32 Shrnutí FVE

| FVE                            | S baterií |
|--------------------------------|-----------|
| Investice                      | 750 750   |
| Navržený výkon (kWp)           | 25,03     |
| Roční výroba (kWh)             | 25 237    |
| Přebytky (kWh)                 | 11 285    |
| Využití vyrobené elektřiny (%) | 69,7%     |
| Spotřeba ze sítě (kWh)         | 6 053     |
| Provozní náklady (Kč)          | 39 748    |
| Výnos (Kč)*                    | 87 414    |
| EBITDA*                        | 47 665    |
| Návratnost                     | 15,75     |

\*V rámci výpočtu je počítáno s konstantními cenami elektrické energie. V případě započítání koeficientu změny cen ve výši 3 % by klesla návratnost pod 10 let.

## 4.2.12 Budova bytového domu Na Balkáně 293

Budovy bytového domu, viz Obr. 31, obsahuje v současné době tři bytové jednotky. V řešení má však projekt na rozšíření o druhé patro. Vytápění je řešeno plynovým kondenzačním kotlem individuálně v rámci jednotlivých bytů. Ohřev TV je rovněž zajištěn pro každý byt zvlášť, a to plynovým bojlerem. Celková podlahová plocha objektu tvoří 270 m<sup>2</sup>. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Obálka objektu je ze severní strany zateplena, okna i dveře jsou plastová dvojskla. Osvětlení je řešeno kombinací žárovek a zářivek. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována čtyři úsporná opatření, viz Tab. 33. Konkrétně jde o zateplení střechy a fasády společně s výměnou oken a dveří, výměnu osvětlení, instalaci FVE s bateriovým úložištěm, výměnu zdroje vytápění a instalaci rekuperace.

Tab. 33 Souhrn úsporných opatření bytového domu Na Balkáně 293

| Opatření        |                  | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Zateplení       | Střecha          | 877 500        | 31 684            | 98,85             |          | 54,16               | 15,84                 | 26,49                       | 144 800                     | 113 116                 | 22 %                       |
|                 | Fasáda           | 632 544        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Stavební otvory | Okna             | 1 532 756      |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
|                 | Dveře            | 89 259         |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Další opatření  | Rekuperace       | 500 000        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |
| Zdroj vytápění  | Tepelné čerpadlo | 909 109        |                   |                   |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

| Opatření   |                                           | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Kombinace  | Zateplení + stavební otvory + zdroj tepla | 4 319 017      | 81 332            | 53,10             |          | 9,78                | 60,22                 | 26,49                       | 144 800                     | 63 468                  | 86 %                       |
| Spotřebiče | Osvětlení                                 | 10 800         | 4 259             | 2,54              |          | 0,66                | 0,66                  |                             | 1 800                       | 900                     | 50 %                       |
| FVE        | S baterií                                 | 737 100        | 75 201            | 20,28             |          |                     |                       |                             |                             |                         |                            |

#### 4.2.12.1 Zateplení budovy a výměna stavebních otvorů

Zateplení je navrhováno pro celý objekt v případě přístavby dalšího podlaží. Pro zateplení stěn byl vybrán bílý polystyren EPS 70 bílý o tloušťce 200 mm, a to na celkové ploše 422,4 m<sup>2</sup>. Střecha by měla být zateplena PUR o tloušťce 150 mm, a to na ploše 270 m<sup>2</sup>. Okna by měla být instalována izolační trojskla a dveře se zvýšenou izolací.

#### 4.2.12.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

### 4.2.12.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 24,57 kWp, což odpovídá ploše přibližně 120 m<sup>2</sup> pro současné panely. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky. Z důvodů ekonomické výhodnosti a efektivity využívání vyrobené elektřiny doporučuje instalaci FVE s bateriovým úložištěm.

Jednalo by se o baterii o kapacitě 46,1 kWh, která slouží k napájení spotřebičů zapojených v zásuvkách přes noční hodiny. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. FVE je shrnuta v Tab. 34

Tab. 34 Shrnutí FVE

| FVE                            | S baterií |
|--------------------------------|-----------|
| Investice                      | 737 100   |
| Navržený výkon (kWp)           | 24,57     |
| Roční výroba (kWh)             | 24 671    |
| Přebytky (kWh)                 | 13 010    |
| Využití vyrobené elektřiny (%) | 72,9%     |
| Spotřeba ze sítě (kWh)         | 4 344     |
| Provozní náklady (Kč)          | 38 857    |
| Výnos (Kč)*                    | 75 201    |
| EBITDA*                        | 36 344    |
| Návratnost                     | 20,28     |

\*V rámci výpočtu je počítáno s konstantními cenami elektrické energie. V případě započítání koeficientu změny cen ve výši 3 % by klesla návratnost pod 14 let.

### 4.2.12.4 Výměna zdroje vytápění a rekuperace

V případě přístavby druhého podlaží je navržena výměna stávajícího atmosférického plynového kotle, za tepelné čerpadlo vzduch – voda SCOP 4. Toto tepelné čerpadlo by mělo být o výkonu 28 kW. Rovněž by bylo třeba provést úpravu otopné soustavy na ústřední domovní. Vhodné je rovněž doplnění o rekuperaci.

## 4.2.13 Budovy bytového domu U Hřiště 286

Budovy bytového domu, viz Obr. 32, obsahuje v současné době tři bytové jednotky. V řešení má však projekt na rozšíření o druhé patro. Vytápění je řešeno plynovým kondenzačním kotlem individuálně v rámci jednotlivých bytů. Ohřev TV je rovněž zajištěn pro každý byt zvlášť, a to plynovým bojlerem. Celková podlahová plocha objektu tvoří 270 m<sup>2</sup>. Větrání je přirozené, bez rekuperace. Obálka objektu je ze severní strany zateplena, okna i dveře jsou plastová dvojskla. Osvětlení je řešeno kombinací žárovek a zářivek. Budova nedisponuje FVE ani tepelným čerpadlem.

Pro tuto budovu jsou navrhována dvě úsporná opatření, viz Tab. 35. Konkrétně jde o výměnu osvětlení a zdroje vytápění.

Tab. 35 Souhrn úsporných opatření budovy bytového domu U Hřiště 286

| Opatření       |                   | Investice (Kč) | Roční úspora (Kč) | Návratnost (roky) | Priorita | Nová spotřeba (MWh) | Rozdíl spotřeby (MWh) | Rozdíl tepelných ztrát (kW) | Současné roční náklady (Kč) | Nové roční náklady (Kč) | Relativní roční úspora (%) |
|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Spotřebiče     | Osvětlení         | 14 400         | 3 013             | 4,78              | 1        | 0,47                | 0,47                  |                             | 1 452                       | 726                     | 50 %                       |
| Zdroj vytápění | Kondenzační kotel | 136 321        | 10 000            | 13,63             | 3        | 45,00               | 5,00                  |                             | 104 800                     | 94 800                  | 10 %                       |

### 4.2.13.1 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde trubicové zářivky, doporučujeme tedy výměnu za LED osvětlení.

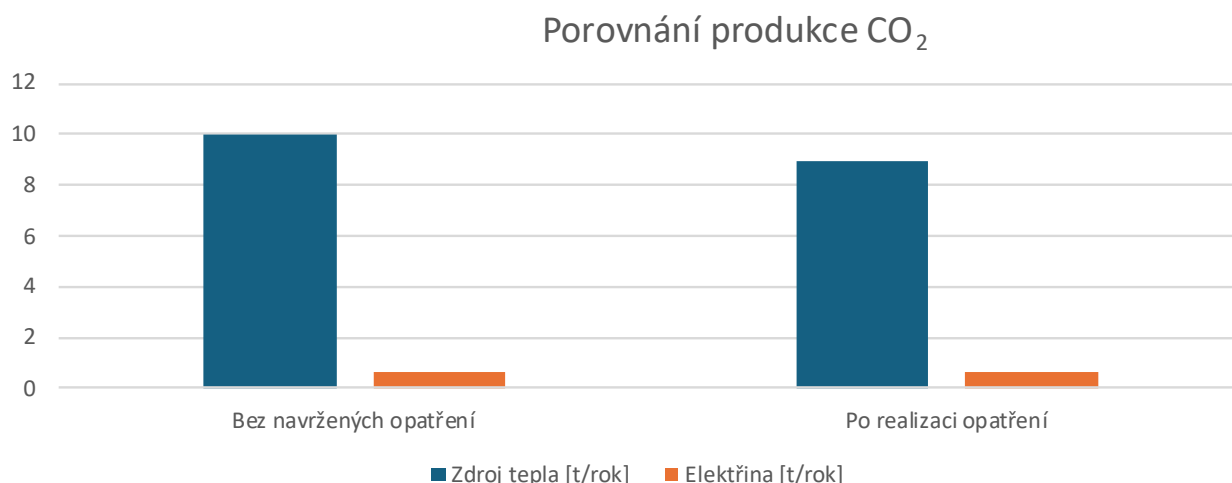
#### 4.2.13.2 Výměna zdroje vytápění

Navržena je výměna stávajícího atmosférického plynového kotle za nový kondenzační kotel rovněž na plyn. Počítáno je s kotlem o výkonu 32,8 kW. Samotná výměna kotle sníží roční spotřebu o více než 2,5 MWh, při realizaci zateplení budovy by došlo k úspoře 5 MWh oproti stávajícímu stavu, což odpovídá 10 %.

#### 4.2.13.3 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO<sub>2</sub> v tunách za rok.

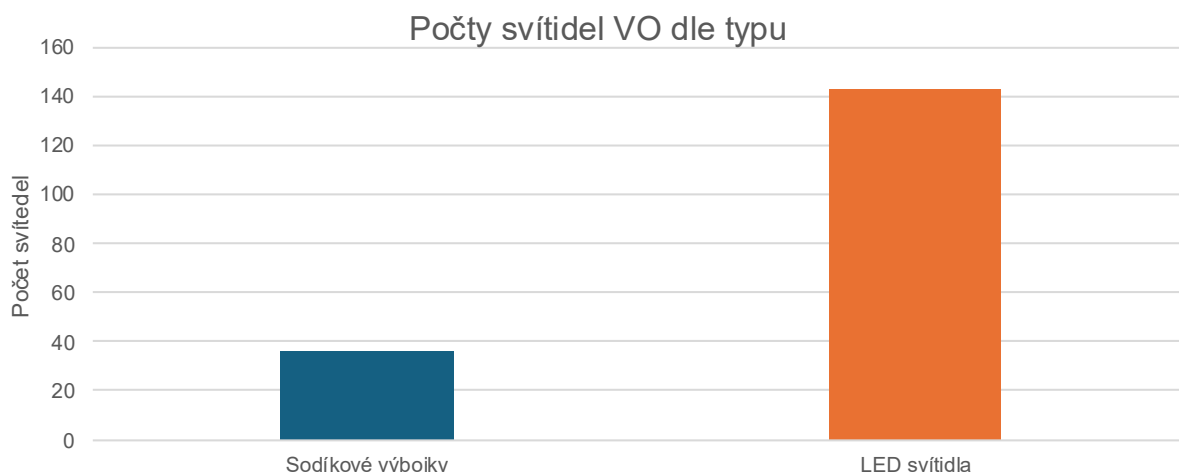
Zdrojem tepla v budově je zemní plyn a původní hodnota uhlíkové stopy činí 9,96 t/rok. Současná produkce CO<sub>2</sub> z elektřiny je 0,64 t/rok. Po výměně osvětlení a zdroje vytápění mírně klesne míra emisí. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 46.



Obr. 46 Uhlíkové stopa návrhových opatření

#### 4.2.14 Veřejné osvětlení

V městysi Protivanov je 143 ks LED svítidel a 36 ks svítidel se sodíkovými výbojkami, z nichž všechny v provozu. Počty a typy svítidel jsou vyobrazeny na Obr. 47.



Obr. 47 Počty a typy svítidel VO (zdroj: městys Protivanov)

Energetická náročnost svítidel VO je vidět v následující Tab. 36, kdy LED svítidla mají největší zastoupení příkonu v soustavě VO.

Tab. 36 Příkony jednotlivých typů funkčních svítidel (zdroj: městys Protivanov)

| Příkon svítidel (W) |              |
|---------------------|--------------|
| Sodíkové výbojky    | 2 640        |
| LED svítidla        | 4 290        |
| <b>Celkem</b>       | <b>6 930</b> |

Doporučujeme pokračovat ve výměně stávajícího osvětlení za LED svítidla. Dále navrhujeme snížit požadovaný rezervovaný příkon soustavy VO. Nahrazením svítidel a snížením potřebného rezervovaného příkonu dosáhneme roční úspory cca 37 056 Kč (s předpokládanou cenou 4,5 Kč za 1 kWh). Doba provozu VO je počítána 4 000 h/rok. V Tab. 37 je uveden detailnější přehled.

Další možnost úspor je snížení počtu hodin provozu VO, například ztlumením jasu nebo zhasnutím v definovaných časech s minimálním provozem na daných komunikacích.

Tab. 37 Návrh úspor na VO

| Svítidla a rezervovaný příkon | Stávající svítidla VO – sodíkové výbojky | Nová svítidla VO – LED svítidla |
|-------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| Počet svítidel (ks)           | 36                                       | 36                              |
| Příkon / svítidlo (W)         | 32 x 70 W, 4 x 100 W                     | 32 x 27 W, 4 x 35 W             |
| Příkon celkem (W)             | 2 640                                    | 1 004                           |
| Doba provozu – průměr (h)     | 4 000                                    | 4 000                           |
| Spotřeba celkem (MWh)         | 10,56                                    | 4,02                            |

| Úspora (MWh)                                             |                                            | 6,54                                       |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Předpokládaná cena za 1 kWh (Kč)                         |                                            | 4,5                                        |
| Předpokládané náklady dle spotřeby a ceny za 1 kWh (Kč)  | 47 520                                     | 18 072                                     |
| Rozdíl (Kč)                                              |                                            | 29 448                                     |
| Snížení hodnoty jističů (A)                              |                                            |                                            |
| Hodnota jističů (A)                                      | 1x16, 3x25, 3x32                           | 1x10, 3x16, 3x20                           |
| Cena za rezervovaný příkon v sazbě C62D za rok 2023 (Kč) | (1 x 151 Kč) + (2 x 377 Kč) + (2 x 483 Kč) | (1 x 151 Kč) + (2 x 241 Kč) + (2 x 302 Kč) |
| Roční náklady za příkon (Kč)                             | 22 452                                     | 14 844                                     |
| Rozdíl (Kč)                                              |                                            | 7 608                                      |
| Předpokládaná roční úspora celkem (Kč)                   |                                            | 37 056                                     |

## 4.2.15 Sloučení odběrných míst

Dle našeho propočtu se v objektech bytových a nebytových prostor na adrese Náměstí 16 a Náměstí 224 sloučení odběrných míst elektrické energie pod jedno odběrné místo ekonomicky nevyplatí. Cen za rezervovaný příkon takového sloučení je minimálně o 20 % vyšší než stávající stav. Je to dáno vlivem nutnosti změny sazby.

Co se týká sloučení odběrných míst zemního plynu, mohlo by dojít k instalaci centrálního zdroje pro celý objekt v bytových domech Na Balkáně 440 a Na Balkáně 293. V bytovém domě Na Balkáně 440 se nachází osm plynových kotlů a čtyři komíny. V případě vybudování centrálního zdroje pro celou budovu by stačily dva kotle a jeden komín, čímž by došlo k úspoře 23 400 Kč ročně na revizích. V bytovém domě Na Balkáně 293 se nyní nachází tři bytové jednotky, každé s vlastním plynovým kotlem a komínem. V případě vybudování centrálního zdroje pro celou budovu by postačil jeden kotel, a tedy i jeden komín. Na revizích by tak došlo k úsporám ve výši 9 200 Kč ročně. Celková úspora tak činí 33 600 Kč.

V případě propojení těchto dvou objektů teplovodem z budovy základní školy by došlo ke stejnému snížení nákladů na revize. Stále by bylo nutné mít rezervní kotle pro případ poruchy.

Tab. 38 Současný stav revizí

| Objekt         | Revize    | Cena revize (Kč) | Celková cena za revize (Kč) |
|----------------|-----------|------------------|-----------------------------|
| Na Balkáně 440 | 8 x kotel | 3 800            | 30 400                      |
|                | 4 x komín | 800              | 3 200                       |
| Na Balkáně 293 | 3 x kotel | 3 800            | 11 400                      |
|                | 3 x komín | 800              | 2 400                       |
| <b>Celkem</b>  |           |                  | <b>47 400</b>               |

Tab. 39 Nový stav revizí

| Objekt         | Revize    | Cena revize (Kč) | Celková cena za revize (Kč) |
|----------------|-----------|------------------|-----------------------------|
| Na Balkáně 440 | 2 x kotel | 3 800            | 3 800                       |
|                | 1 x komín | 800              | 800                         |
| Na Balkáně 293 | 1 x kotel | 3 800            | 3 800                       |
|                | 1 x komín | 800              | 800                         |
| <b>Celkem</b>  |           |                  | <b>13 000</b>               |

## 4.3 Seřazení projektů dle priorit

Tab. 40 popisuje navrhované projekty seřazené dle priority a doby návratnosti daného opatření.

Tab. 40 Seřazení projektů dle priorit

| Pořadí | Název                                   | Typ opatření   | Priorita          | Návratnost (roky) |
|--------|-----------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1.     | Úřad městyse                            | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 1,8               |
| 2.     | Mateřská škola                          | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 1,8               |
| 3.     | Základní škola                          | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 4,9               |
| 4.     | Zdravotní středisko                     | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 2,9               |
| 5.     | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224 | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 5,6               |
| 6.     | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16  | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 1,2               |
| 7.     | Bytový dům U Hřiště 293                 | Osvětlení      | Vhodné ihned      | 4,8               |
| 8.     | Úřad městyse                            | Obálka budovy  | V horizontu 2 let | 7,3               |
| 9.     | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224 | FVE s baterií  | V horizontu 2 let | 8,3               |
| 10.    | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224 | Zdroj vytápění | V horizontu 2 let | 28,4              |

| Pořadí | Název                                   | Typ opatření                                   | Priorita           | Návratnost (roky) |
|--------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| 11.    | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16  | Zdroj vytápění                                 | V horizontu 2 let  | 10,8              |
| 12.    | Bytový dům Na Balkáně 440               | FVE s baterií                                  | V horizontu 2 let  | 15,75             |
| 13.    | Zdravotní středisko                     | Obálka budovy                                  | V horizontu 5 let  | 20,8              |
| 14.    | Zdravotní středisko                     | FVE s baterií                                  | V horizontu 5 let  | 10                |
| 15.    | Kancelář a služby                       | Obálka budovy                                  | V horizontu 5 let  | 11,3              |
| 16.    | Kancelář a služby                       | Osvětlení                                      | V horizontu 5 let  | 17,3              |
| 17.    | Bytový dům U Hřiště 293                 | Zdroj vytápění                                 | V horizontu 5 let  | 13,6              |
| 18.    | Základní škola                          | Obálka budovy                                  | V horizontu 10 let | 42,6              |
| 19.    | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224 | Kombinace zateplení + zdroj tepla              | V horizontu 10 let | 40,9              |
| 20.    | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 224 | Obálka budovy                                  | Není priorita      | 42,8              |
| 21.    | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16  | FVE s baterií                                  | Není priorita      | 48,6              |
| 22.    | Požární zbrojnice                       | Obálka budovy                                  | Není priorita      | 36,2              |
| 23.    | Požární zbrojnice                       | Zdroj vytápění                                 | Není priorita      | 24,5              |
| 24.    | Požární zbrojnice                       | Rekuperace                                     | Není priorita      |                   |
| 25.    | Požární zbrojnice                       | Kombinace zateplení + zdroj tepla + rekuperace | Není priorita      | 35,46             |
| 26.    | Požární zbrojnice                       | FVE s baterií                                  | Není priorita      |                   |
| 27.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | Obálka budovy                                  | Po přístavbě       | 98,9              |
| 28.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | Osvětlení                                      | Po přístavbě       | 2,54              |
| 29.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | FVE s baterií                                  | Po přístavbě       | 20,28             |
| 30.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | Zdroj vytápění                                 | Po přístavbě       |                   |
| 31.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | Rekuperace                                     | Po přístavbě       |                   |
| 32.    | Bytový dům Na Balkáně 293               | Kombinace zateplení + zdroj tepla + rekuperace | Po přístavbě       | 53,1              |

## 4.4 Zásobník úsporných opatření

Níže je uveden zásobník obecných úsporných opatření s vysvětlením, co jednotlivá opatření obnáší. Pro jednotlivé body jsou opatření seřazena podle významnosti tak, že první opatření ušetří nejvíce energie a zároveň je technicky relativně snadno proveditelné a je tak z hlediska návratnosti investice nejvýhodnější.

**„Nejlepší kilowatthodina je ta, kterou nespotřebujeme.“**

Toto heslo platí paušálně pro všechny aplikace. Pokud kilowatthodinu nespotřebujeme, tak ji ani není potřeba získat.

## 4.4.1 Nová výstavba rodinných a bytových domů

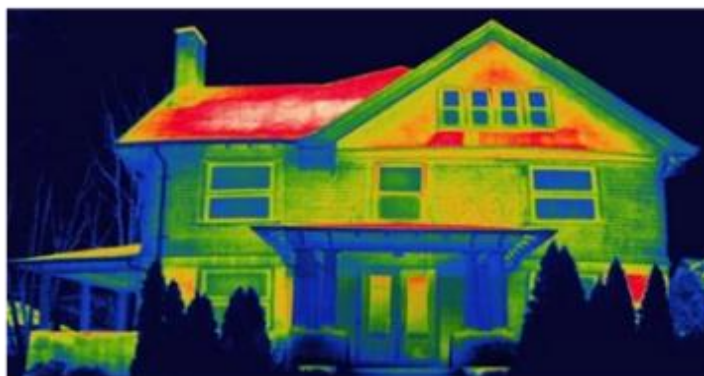
Dle platné legislativy je pro všechny nově stavěné domy potřeba splnit všechny požadavky na energetickou náročnost. Znamená to realizovat opatření na budovách pro snížení jejich energetické náročnosti, například vysokou mírou zateplení, účinným zdrojem vytápění a přípravy teplé vody, který bude využívat energii s nízkým faktorem neobnovitelné energie. Bude využívat např. tepelná čerpadla, nebo OZE jako jsou biomasa, FVE a FT.

## 4.4.2 Zateplení a stavební otvory v konstrukci

Při zateplování objektů je důležité se zaměřit na tepelné mosty, tedy místa v konstrukcích, kde jsou umístěny například nějaké prostupy, kotvení, napojování různých typů konstrukcí, sousedící nezateplené objekty apod. Na Obr. 48 a Obr. 49 jsou jak procentuálně, tak graficky znázorněny možné ztráty objektu. Na Obr. 49 je vidět, že nejvíce tepla uniká stropní/střešní konstrukcí.



Obr. 48 Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ)



Obr. 49 Termovizní měření tepelných ztrát (zdroj: Elogy s.r.o.)

## Zateplení stropu, střechy



Zateplení stropu, nebo střechy v případě obytného podkroví, zajistí významný pokles tepelných ztrát. V tomto případě jde o nejefektivnější opatření v oblasti úspor za vytápění objektů.

Doporučuje se zateplovat izolantem alespoň 300 mm s nízkou tepelnou vodivostí  $\lambda$  (W/m·K). Konkrétní tloušťku izolantu pak určí podrobnější výpočet skladby stropu nebo střechy. Vhodnými materiály jsou minerální vata, PUR pěny, šedý polystyren. Orientační cenová hladina se pohybuje okolo 1 000 Kč/m<sup>2</sup>.

## Výměna oken a dveří



Výměna oken rovněž snižuje ztrátu tepla, což vede k nižší spotřebě energie. Nesmí se opomenout ani snížení hladiny hluku z okolí. Náklady výměny se odvíjí od typu pořizovaných oken, a tak investice může být ekonomicky náročnější. Klíčovou roli v rozdílu nové úspory hraje pochopitelně i typ a stáří původních oken. Velmi často jde o druhé nejvýznamnější opatření z pohledu úspory energie na vytápění objektů.

Doporučuje se instalace oken s izolačními trojskly, případně izolačními dvojskly s fólií Heat Mirror, jejichž cena činí přibližně 12 000 Kč/ks. S postupující klimatickou změnou je vhodné vnímat i problematiku stínění v letních měsících, kvůli nadměrným solárním ziskům. U dveří pak instalace s tepelně izolačními výplněmi.

U oken i dveří se běžně udává hodnota součinitele prostupu tepla  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K), která by měla být, dle ČSN 73 0540-2:2011, pro domy v pasivním standartu max:

- U izolačních skel  $U_g = 0,5$  W/m<sup>2</sup>·K
- U celých oken (tedy včetně rámu) pak  $U_w = 0,6$  až  $0,8$  W/m<sup>2</sup>·K
- U celých dveří (tedy včetně rámu)  $U_d = 0,9$  W/m<sup>2</sup>·K

## Zateplení obálky budovy



Zateplení obálky je velmi efektivní úsporné opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy. Dle typu budovy, technických a ekonomických omezení je vybrán vhodný typ izolačního materiálu, jehož použití vede ke snížení přenosu tepla, zvuku a při správném použití i vlhkosti. I když počáteční investice může být vyšší a pohybovat se kolem 1 600 Kč/m<sup>2</sup>, jedná se o další vhodné opatření hned po zateplení stropů a výměně oken.

Doporučuje se zateplovat izolantem alespoň 200 mm s nízkou tepelnou vodivostí  $\lambda$  (W/m·K). Konkrétní tloušťku izolantu pak určí podrobnější výpočet skladby stropu nebo střechy. Vhodnými materiály jsou fasádní minerální vata a fasádní polystyren.

## Zateplení podlah



Zateplení podlah zahrnuje aplikaci izolačních materiálů pod samotnou skladbu podlahy. Hlavní výhodou zateplení podlah je zajištění rovnoměrné teploty v místnosti a snížení potřeby vytápění, což vede k nižší energetické náročnosti budovy jako celku. Ztráty tepla prostupem podlahou však nebývají tak významné jako je tomu u zbytku obálky budovy, jelikož průměrná teplota zeminy je zejména v zimním období vyšší než teplota okolního prostředí. V případě stávajících budov může jít o velmi nákladné a složité opatření. Cena za jeden metr čtvereční se pohybuje okolo 1 500 Kč.

### 4.4.3 Spotřebiče

Spotřebiče se výrazně podílejí na celkové spotřebě energie v domácnosti. Jejich modernizace přináší snížení nákladů za energie. V Tab. 41 jsou uvedeny nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeba pro průměrnou domácnost o 3 lidech.

Tab. 41 Nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeby

| Spotřebič                 | Doba provozu (hod/den) | Příkon (W) | Spotřeba (kWh/rok) |
|---------------------------|------------------------|------------|--------------------|
| Elektrická trouba         | 0,5                    | 2 000      | 365                |
| Kombinovaná chladnička    | 7                      | 110        | 281                |
| Myčka nádobí              | 1                      | 700        | 256                |
| Mikrovlnná trouba         | 0,25                   | 600        | 55                 |
| Rychlovarná konvice       | 0,06                   | 2 000      | 44                 |
| Digestoř                  | 1                      | 70         | 26                 |
| Pračka                    | 1                      | 600        | 219                |
| Oběhové čerpadlo vytápění | 12                     | 40         | 175                |
| Vysavač                   | 0,5                    | 650        | 119                |
| Žehlička                  | 0,25                   | 2 000      | 183                |
| Televize                  | 6                      | 70         | 153                |
| Počítač – notebook        | 6                      | 40         | 88                 |
| Modem, router, Wi-fi      | 24                     | 10         | 88                 |
| Osvětlení celkem          | 4                      | 40         | 58                 |
| Nabíječka telefonu        | 3                      | 30         | 33                 |
| Stan-by režimy celkem     | 24                     | 12         | 105                |
| <b>Celkem</b>             |                        |            | <b>2 976</b>       |

## Výměna osvětlení

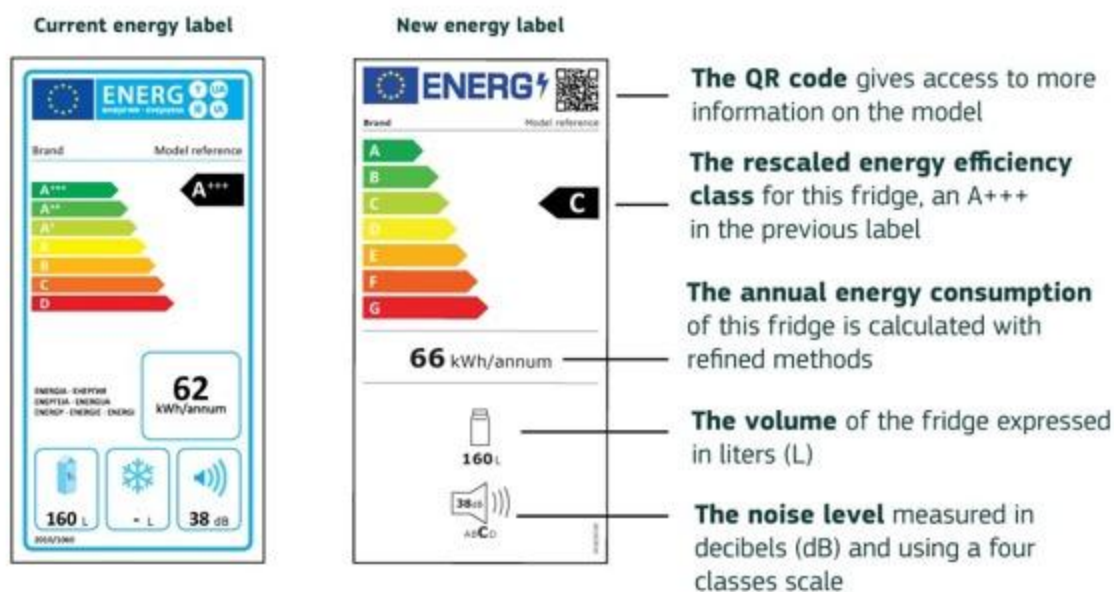


Jedná se o významnou položku, neboť prostou náhradou původních svítidel (často klasických žárovek), které více topí, než svítí, za LED žárovky, dojde rázově k podstatně vyššímu podílu svítivosti a zásadní úspoře nákladů za elektrickou energii. Moderní osvětlení spotřebovává méně energie a má delší životnost. Vzhledem k poměrně nízké pořizovací ceně (cca 90 Kč/ks), má investice obvykle velmi příznivou dobu návratnosti.

## Výměna spotřebičů



Spotřebiče, u kterých je to možné, je dobré vypojoovat ze zásuvek, jelikož naprostá většina odebírá energii i v pohotovostním stavu – tzv. stan-by režimu. Spotřebiče je vhodné vybírat na základě jejich energetických štítků. Je důležité mít na zřeteli, že metodika výpočtů se v průběhu času upravuje a nelze tedy pouze podle „písmen“ porovnávat staré a nové štítky (např. původní označení A++ je od března 2021 B viz Obr. 50).

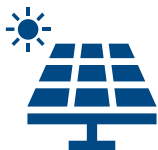


Obr. 50 Energetický štítek (zdroj: Evropská komise)

## 4.4.4 Zdroje energie

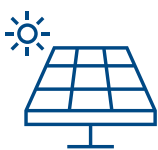
U níže zmíněných opatření je vhodná konzultace s odborníkem, který optimalizuje soubor a postup řešení pro konkrétní objekt, podobně jako je tomu v případě MEK. V současné době lze zmíněného poradce najít například na poradenských místech programu „Nová zelená úsporám“, kde je toto poradenství zdarma. Odkaz: <https://novazelenausporam.cz/specialiste/>.

## Solární termické kolektory pro ohřev teplé vody



Tyto kolektory využívají slunečního záření k ohřevu teplé vody, což vede ke snížení spotřeby fosilních paliv a dopadů na životní prostředí. Vyžadují minimální údržbu, mají dlouhou životnost a vysokou účinnost přeměny sluneční energie na tepelnou, což ve výsledku znamená relativně rychlou návratnost. V případě kvalitních kolektorů dochází k ohřevu i v zimě, či při rozptýleném slunečním svitu.

## Fotovoltaická elektrárna



FVE představuje obnovitelný způsob získávání elektrické energie. Systém dodává nejvíce energie v období od jara do podzimu. Instalací se snižuje spotřeba fosilních paliv, a tím i emisí CO<sub>2</sub>. To znamená nižší závislost na tradičních zdrojích energie. FVE jsou také dobrým základem pro tvorbu komunitní energetiky.

## Tepelná čerpadla



TČ mohou zajišťovat vytápění a zároveň i chlazení budov. Využívají nízko potenciální teplo okolí či médií – jako je vzduch, voda nebo země – a přeměňují (zvyšují teplotní úroveň) jej na teplo vhodné pro vytápění. Obráceným chodem poskytují dodávku chladu. Instalace má význam v těch objektech, které jsou již dobře zateplené. TČ pracují neefektivněji tam, kde nemusejí dodávat do otopných soustav teplo o vysokých teplotách – tedy jsou vhodné do objektů s velmi nízkou tepelnou ztrátou.

Doporučujeme se u TČ řídit hodnotou SCOP, což je sezónní topný faktor, a jehož hodnota by měla být minimálně 3 a pak samozřejmě vyšší. V podmínkách ČR je SCOP nejčastěji udáván pro „mírné klimatické pásmo“ – tedy, že v průběhu zimních měsíců teplota neklesne pod mínus 10 °C a počítá s teplotou topné vody na úrovni + 35 °C. V podmínkách ČR je ale nejnižší výpočtová teplota pro teplejší oblasti mínus 12 °C, pro mírně chladnější oblasti mínus 15 °C a pro chladné oblasti pak mínus 18 °C. Proto při výběru TČ doporučujeme poradit se s odborníky, kteří umí navrhnout řešení pro konkrétní lokalitu. Při přechodu na TČ je vhodné přepočítat tepelné výkony otopné soustavy na nový teplotní spád. Výše investice se pohybuje okolo 230 000 Kč v závislosti na typu.

## Zdroje vytápění



Případná změna zdroje vytápění spočívá v nahrazení stávajícího zdroje novým účinnějším systémem. Dojde tak ke snížení množství potřebného paliva či nahrazení za palivo šetrnější z pohledu emisí takového zdroje. Opět však platí pravidlo, že nejprve je dobré snížit energetickou náročnost dané budovy.

U zdrojů vytápění je také vhodné provádět čištění rozvodů. Čištění zvyšuje účinnost přenosu tepla díky odstranění usazenin. Pravidelná údržba také zvyšuje životnost rozvodů i samotného zdroje vytápění.

## Zdroje ohřevu vody



Modernizace zdroje ohřevu vody znamená zvýšení účinnosti využití energie z paliva, nebo jeho nahrazením OZE. Je vhodné ve větší míře využívat sluneční záření prostřednictvím FVE a FT. Právě fototermické panely (solární kolektory) dokáží v našich podmínkách zajistit dostatek teplé vody po dobu minimálně půl roku. Dalšími možnostmi jsou TČ nebo geotermální energie (tam, kde je ekonomicky dostupná).

Vhodnou kombinací lze dosáhnout značného snížení nákladů. V posledních letech se na trhu objevují za rozumnou cenu i bojler se zabudovaným tepelným čerpadlem, které tak uspoří až 50 % elektrické energie.

## Kogenerační jednotky



Kogenerační jednotky, též známé jako kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET), nabízejí efektivní energetickou produkci s ohledem na životní prostředí. Tento systém vyrábí elektřinu a teplo současně, čímž zvyšuje celkovou účinnost využití paliv a tím dochází ke snižování emisí oproti oddělené produkci, tedy často maření tepelné energie při výrobě elektřiny. Návratnost investice se odráží v úspoře paliva a provozních nákladech. Moderní kogenerační jednotky jsou spolehlivé a efektivní. V době, kdy se klade důraz na vysokou energetickou účinnost a udržitelnost, jsou kogenerační jednotky v jistých aplikacích perspektivní volbou pro energetiku.

## 4.4.5 Rekuperace tepla

### Rekuperace tepla – vzduch, větrání



Rekuperace tepla, kromě zajištění nuceného větrání, využívá teplo z odváděného vzduchu a předává ho do čerstvého, čímž minimalizuje tepelné ztráty větráním. Hlavní výhodou je optimální výměna vzduchu s minimálními tepelnými ztrátami. Případná filtrace přiváděného vzduchu zlepšuje kvalitu vzduchu v interiéru. Rekuperace vede k úspoře energie, jelikož snižuje potřebu na vytápění či případně chlazení.

### Rekuperace tepla z odpadní vody



Rekuperace tepla z odpadní vody má velký potenciál pro běžné rodinné i bytové domy. V současné době jsou na trhu jak malé rekuperační výměníky pro rodinné a bytové domy, tak i řešení pro různé provozy. Také se na trhu začínají objevovat tzv. sprchové výměníky, které recyklují teplo z odtékající vody, a snižují tak potřebu energie pro ohřev teplé vody asi na polovinu. Tímto řešením lze uspořit až polovinu energie pro ohřev TV.

## 4.4.6 Úložiště energie

### Bateriové úložiště



Jedná se o technologii, která umožňuje uchovávat a využívat energii v místním měřítku. Hlavní výhodou je schopnost ukládat přebytečnou energii z obnovitelných zdrojů pro pozdější využití během dne a přispět tak k nezávislosti na externích zdrojích. V průmyslovém měřítku je možnost zapojení systému do tzv. SVR (služeb výkonové rovnováhy), kterými ČEPS zajišťuje stabilitu sítě.

### Ukládání tepla



Ukládání tepla je jednou z možností snížení energetické náročnosti budovy. Toto řešení předpokládá tepelně velmi dobře izolovaný systém pro minimalizaci tepelných ztrát. Nejjednodušší způsob je akumulace tepla do vody prostřednictvím akumulární nádrže. Toto řešení je hojně využíváno v kombinaci s fotovoltaikou či fototermikou, kdy bývají jinak nevyužitelné přebytky ukládány právě do vody. Tepelná energie se dá ale ukládat i např. do jiných látek, jako je písek, roztavené soli či zemina.

## 4.4.7 Vodní hospodářství

### Dešťová a šedá voda



Využívání dešťové či šedé vody pro různé účely představuje vhodný způsob šetrného nakládání s vodou. Jde například o využití srážkové vody pro závlahu zahrad či splachování toalet, čímž dochází ke snížení spotřeby pitné vody.

### Perlátor



Spotřebu vody v podobě mytí rukou, nádobí atd. lze v rámci domácností účinně snížit pořízením tzv. perlátoru, který lze za nízkou cenu zakoupit v běžných domácích potřebách či železářstvích, přičemž dochází až k 70% úspoře vody.

### Správné těsnění



Přetěsněním kapajících nebo lehce protékajících kohoutků či splachovačů toalet lze měsíčně reálně ušetřit i vyšší stovky litrů vody.



## Čistírny odpadních vod

Nemusí jít jen o velké projekty na úrovni obcí a měst. V současné době jsou rozšířené i malé, lokální čistírny pro rodinné či bytové domy. Voda z těchto čistíren se pak dá používat opětovně na splachování či pro zalévání zahrad.

## 4.4.8 Odpadové hospodářství

Prioritní je snaha vzniku odpadů předcházet, tedy je vůbec neprodukovat. Jakmile již však jednou vzniknou, je důležité snažit se je znovu využít ať už opětovaným použitím či vhodnou recyklací. Horší alternativou je pak energetické využití, kdy dochází k profesionálnímu spálení odpadu v zařízeních ZEVO (zařízení pro energetické využití odpadů) za produkce elektřiny a tepla. Všechna tato zařízení v ČR jsou schopna ročně odstranit přibližně 750 tis. tun odpadu. Celková produkce všech odpadů v ČR však byla v roce 2022 39,2 mil. tun, z čehož většina připadá na průmyslový odpad, který je do velké míry recyklován (například stavební suť). Stále však bylo přibližně 2,8 mil. tun uloženo na skládky, čímž výrazně zaostáváme za evropským průměrem, kde je významně větší podíl odpadu energeticky využíván v zařízeních ZEVO. Pyramida hierarchie nakládání s odpady je zobrazena na Obr. 51.



Obr. 51 Pyramida hierarchie nakládání s odpady

Právě ZEVO mohou hrát v energetickém mixu podstatnou roli, protože kromě výroby elektřiny a tepla dochází ke znehodnocení toxických odpadů. Energetickým využitím odpadů dochází k podstatné redukci množství odpadů ukládaných na skládky, což je pouze dočasné řešení, jelikož s sebou budou přinášet problémy i dalším generacím. Vhodnými tipy, jak zjednodušeně předcházet odpadům, jsou na stránkách ministerstva životního prostředí pod názvem „Průvodce předcházením vzniku odpadů v domácnostech“.

## 4.4.9 Další drobná úsporná opatření

Tipy pro další úspory energie v domácnostech jsou uvedeny v příloze č. 1.

## 4.5 Možnosti rozsáhlejších projektů v daném území

Kapitola se zabývá vhodnými rozsáhlejšími projekty pro dané území. Pro realizaci těchto projektů, je nutné provést detailnější studie proveditelnosti, ze kterých bude zřejmá ekonomická a technická realizovatelnost.

### 4.5.1 Výtopna pro městys a SCZT

V rámci snižování spotřeby fosilních paliv, snižování emisí a zvyšování bezpečnosti v oblasti dodávek energií, by v katastru městyse a katastrech sousedních obcí, mohl být vhodný projekt „Výtopna pro městys a systém centrálního zásobování teplem (SCZT)“. Jedním z dobrých příkladů je obec Hostětín na Uherskohradištsku, kde od roku 2000 funguje obecní výtopna na dřevní štěpku a zásobuje 68 objektů, které jsou připojeny na teplovodní síť vybudovanou zároveň s výtopnou. Další je obec Dešná v okrese Jindřichův Hradec. Takový způsob dodávky tepla je vysoce efektivní i šetrný k životnímu prostředí. Lze tak řídit optimální spalovací proces a tím snižovat emise škodlivin více, než je tomu u každého jednotlivého malého zdroje v rodinných a bytových domech.

V určitých lokalitách, kde je biomasa relativně dobře dostupná (v souvislosti s nízkými náklady za dopravu) je vhodné zvážit realizaci obdobných zařízení, nebo realizovat jedno takové zařízení a napojit na něj blízké obce. Například v oblasti městyse Protivanov, Niva, obcí Otínoves, Nové Sady, městyse Drahany a obce Bousín, by takové zařízení mělo své opodstatnění, jelikož v blízkosti se nachází zalesněný vojenský újezd včetně dřevozpracovatelského podniku. Pro domácnosti by takový systém obnášel bezstarostnou dodávku tepla z ekologického zdroje a podstatné zvýšení bezpečnosti v dodávkách paliva.

### 4.5.2 Lokální distribuční soustava

Lokální distribuční soustava (LDS) je koncepce určená pro sdílení energie získané nejčastěji z FVE na střechách jednotlivých objektů (např. rodinných domů), což vede k vyšší energetické soběstačnosti lokality po značnou část roku. Hlavní výhodou je vyšší flexibilita celého systému, než je tomu u jednotlivých domácností. V současné době je v procesu schvalování tzv. LEX OZE, což



je soubor novelizací zákonů ke komunitní energetice, akumulaci a agregaci. LDS je významný krok k budování vyšší soběstačnosti a bezpečnosti v dodávkách elektřiny.

Realizovatelnost LDS nicméně zatím narážejí na fakt, že rozvod elektřiny po městysi od nejbližší trafostanice 22/0,4 kV vlastní a provozuje oblastní distributor.

V nových podmínkách komunitní energetiky jde především o distribuční poplatky, které tvoří přibližně polovinu nákladů na elektřinu spotřebovávanou odběrateli. Tím se stává komunitní energetika méně výhodnou alternativou ke stávajícím dodávkám od centralizovaného systému výroby a dodávek elektřiny odběratelům. V okamžiku, kdy by byla vybudována LDS v rámci městyse, by tyto poplatky mohly zpočátku sloužit na zaplacení takového systému, nebo na jeho správu (pokud by došlo k předání rozvodu elektřiny v hladině 400 V do správy městyse) a mohly by v blízké budoucnosti výrazně klesnout, čímž by se stal decentralizovaný systém komunitní energetiky významně výhodnější.

Je také na zvážení, zda by bylo vhodné dílčími kroky LDS v městysi vybudovat, nebo usilovat o převzetí správy stávajícího vedení. Takový projekt musí jít ruku v ruce s řešením výroby a akumulací elektřiny, ekonomickou rozvahou a s provozní bezpečností zajištění dodávek i v souvislosti s hrozícím nedostatkem elektřiny. A to zejména po ukončení životnosti současných reaktorů v jaderné elektrárně Dukovany, zastavením spalování uhlí a zatím malou akceschopností v budování alternativních – přechodných zdrojů, jako jsou paroplynové zdroje, nebo dalších obnovitelných zdrojů jako jsou větrné turbíny, či větších akumulačních zdrojů, jako jsou přečerpávací elektrárny.

Realizace LDS se jeví jako nejjednodušší u výstavby nových obytných zón v rámci obcí a měst, kde by tyto nové části měly svoji LDS a byla by zde tedy mnohem vyšší možnost sdílení energie mezi jednotlivými odběrnými místy, včetně možnosti akumulace energie.

### 4.5.3 Komunitní energetika

Komunitní energetika se opírá o novely energetického zákona (LEX OZE II) a jde o způsob sdílení energie, ze kterého profitují všichni aktivní členové. Princip je takový, že v jednom místě dojde k výrobě, a na jiném místě ve stejný čas, který bude určen 15minutovými intervaly, dojde k využití. Případné přebytky budou prodány obchodníkovi. Jestliže dojde ke sdílení energie z vlastních zdrojů, bude platba z energie účtována jen za regulovanou složku cen. Zjednodušeně půjde o poplatek za využití distribuční soustavy (DS). V případě sdílení mezi různými subjekty se pak tyto subjekty dohodnou i na ceně za silovou složku elektřiny. Tato cena se předpokládá nižší, aby byla pro spotřebitele výhodná.

Takové řešení přináší i decentralizaci současného systému velkých zdrojů a ve výsledku může přispět k vyšší bezpečnosti dodávek a stabilizaci DS. Aby bylo dosaženo tohoto výsledku, bude



potřeba změnit současný způsob zvyklostí ve využívání energie. Komunitní energetika se v pilotních fázích bude opírat zejména o fotovoltaické zdroje, u kterých bude výhodné odebírat energii ze sítě v době její výroby. Přebytky pak budou akumulovány a využívány v době mimo výrobu z FVE. V optimálním případě dojde ke snížení odběrových špiček a distribuční soustava tak může fungovat mnohem bezpečněji a s menšími nároky na záložní zdroje.

Novela LEX OZE II zavádí tyto způsoby, jak komunitní energetiku úspěšně implementovat. Nutnou podmínkou je průběhový elektroměr, o který lze žádat svého distributora (ČEZ, PRE, EG.D).

#### 4.5.3.1 Aktivní zákazník

Zde půjde o možnost sdílet vlastní výrobu s až 10 odběrnými místy (vlastní, cizí), kdy tato místa bude potřebné nahlásit u energetického datového centra (EDC). Fungovat bude i model rekreační nemovitost – trvalé bydlení, kdy majitel rekreační nemovitosti bude moci posílat elektřinu ze své výroby do bytu či domu určenému pro trvalé bydlení. Zde se předpokládá, že aktivní zákazník s výrobou bude sdílet nadbytečnou energii v rámci rodiny, známých či svých nemovitostí. Na Obr. 52 jsou vyobrazeny základní rozdíly mezi aktivním zákazníkem a energetickým společenstvím.



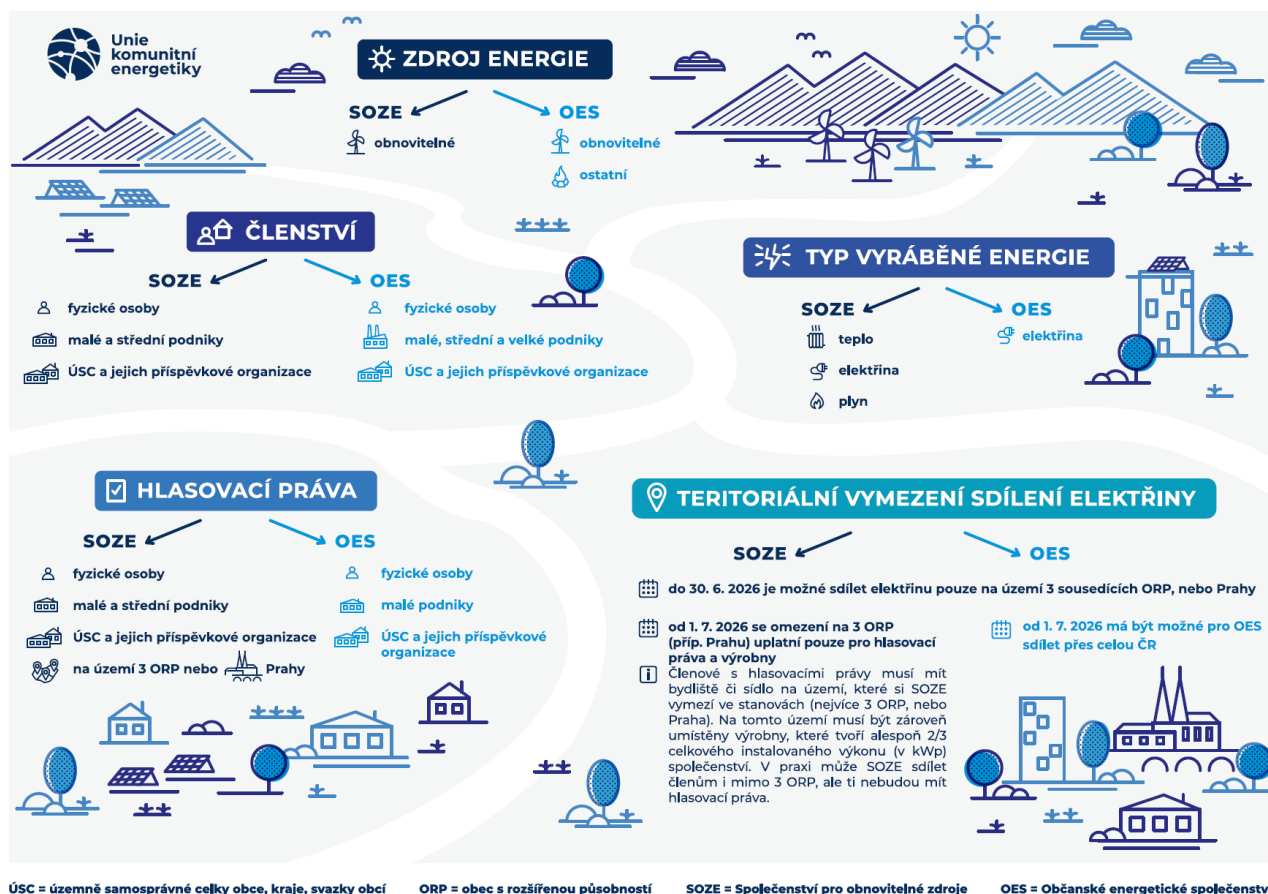
Obr. 52 Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky)

### 4.5.3.2 Energetická společenství

Níže jsou uvedeny 2 možnosti, jak bude možné sdílet energii v rámci komunitní energetiky. Jde o typy společenství (Energetické společenství a Společenství pro OZE) viz Tab. 42. Na Obr. 53 je pak informativní vizualizace.

Tab. 42 Popis komunitní energetiky (zdroj: Unie komunitní energetiky)

|                                       | Energetické společenství                                                                                                      | Společenství pro OZE                                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Smysl a účel                          | Poskytování environmentálních, hospodářských a sociálních přínosů svým členům                                                 |                                                                                                                                  |
| Právní forma                          | Spolek, družstvo, jiná obdobná korporace - s.r.o., jejíž účelem nesmí být tvorba zisku                                        |                                                                                                                                  |
| Tvorba zisku                          | Není zakázána (s výjimkou spolku); členové si však mohou rozdělit max 33 % (podobně jako u bytových nebo sociálních družstev) |                                                                                                                                  |
| Druh energie                          | Elektřina                                                                                                                     | Elektřina, teplo, plyn                                                                                                           |
| Zdroj energie                         | Jakýkoliv                                                                                                                     | Pouze a výhradně OZE                                                                                                             |
| Formální znaky                        | Registrace u ERÚ v rejstříku společenství                                                                                     |                                                                                                                                  |
| Člen                                  | Kdokoliv                                                                                                                      | FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace (bez ohledu na jejich velikost)                                  |
| Člen s hlasovacími právy              | FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace (bez ohledu na jejich velikost)                               | FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace v blízkosti projektu (povinnost vymežit ve stanovách, max 3 ORP) |
| Otevřenost a dobrovolnost členství    | Musí být umožněno jednostranné ukončení členství, a to kdykoliv a bezplatně (výpovědní doba max. 3 měsíce)                    |                                                                                                                                  |
| Oprávnění v oblasti elektroenergetiky | Shodná oprávnění (sdílet elektřinu, vyrábět, dodávat, ...); vše lze dělat i bez lex OZE II, s výjimkou sdílení                |                                                                                                                                  |



Obr. 53 Grafické znázornění 2 typů společenství (zdroj: Unie komunitní energetiky)

### 4.5.3.3 Elektroenergetické datové centrum

„Elektroenergetické datové centrum (EDC) je nová společnost, která vznikla podle energetického zákona s cílem umožnit efektivní transformaci tuzemské energetiky. Zajišťovat bude sběr dat v energetice, jejich standardizaci a sdílení. Její fungování je podmínkou pro rozvoj komunitní energetiky. V EDC se budou soustřeďovat veškeré informace o výrobě a spotřebě elektřiny na úrovni domácností i velkých firem, tocích elektřiny či jejího sdílení.

2024 tzv. dočasné řešení EDC

V této etapě bude EDC podle novely Energetického zákona LEX OZE II povinno poskytovat vyhodnocování sdílení elektřiny v rámci komunitního sdílení, resp. sdílení mezi aktivními zákazníky. Mezi základní služby EDC v této fázi bude patřit:

registrace účastníků trhu v systému EDC pro nastavení výměny a získávání dat o sdílení elektřiny,

- └ přijímání dat naměřených z průběhového měření od provozovatelů distribučních soustav,
- └ vyhodnocování sdílení elektřiny ze získaných dat na denní bázi,
- └ poskytování dat z vyhodnocení sdílení elektřiny OTE. Do systému se budou postupně zapojovat obchodníci s elektřinou, distributoři i aktivní zákazníci.

Od července roku 2026 bude v provozu tzv. Finální řešení EDC.

*V této etapě rozšíří EDC své služby podle novely Energetického zákona LEX OZE III o řízení dat pro účely zajištění akumulace, flexibility nebo agregace.“ (ČSRES, 2024)*

Další novelou energetického zákona (LEX OZE III) jsou upravovány oblasti:

**Akumulace energie** – proces ukládání energie po nějakou dobu (zde nejčastěji vnímáme akumulátory pro elektřinu), či její přeměna na jiné formy energie, např. výroba vodíku, syntetická paliva, setrvačníky, gravitační baterie a jiné. Sem patří i akumulace tepelné energie, např. do různých pevných látek.

**Flexibilita** – prostředek snížení nebo zvýšení spotřeby a výroby. Jako příklad lze uvést FVE a bojler u RD, kdy dojde k výrobě (zapnutí FVE) nebo spotřebě (zapnutí bojleru). U větších aplikací je to např. větší průmyslový stroj či soustrojí, akumulátory, průmyslové TČ apod. Jako ideální příklad největších aplikací lze samozřejmě uvést přečerpávací vodní elektrárny.

**Agregace** – agregátor flexibility pak řídí více takových prostředků (spotřebičů nebo zdrojů) a rozdílů ve spotřebě nebo výrobě nabízí DS pro pokrytí špičkových nebo nenadálých stavů.

## 5 Energetický akční plán

Tato část koncepce slouží k definování jednotlivých optimalizačních opatření, které lze realizovat dle představ a možností samosprávy městyse s ohledem na nákladovost a environmentální udržitelnost. Jde zároveň o podklad pro rozhodování o nakládání s energiemi v rámci majetku městyse i v rámci celého katastrálního území městyse, pro následující minimálně 3leté období.

### 5.1 Opatření k realizaci

U objektů městyse, které jsou součástí energetické koncepce, jsou navrhována různá energeticky úsporná opatření, které shrnuje Tab. 43 včetně možnosti jejich financování. Jednotlivá navrhovaná opatření jsou podrobně popsána v kapitole 4.2. Podkapitola 5.2 obsahuje „návod“, na co při realizaci vybraných opatření nezapomenout, nebo kde jsou ty nejdůležitější prvky, na které je dobré brát zřetel.

#### Energetický management



Doporučujeme zavedení systému energetického managementu pro městys Protivanov a jeho majetek.

Dotační titul: Výzva č. NPO 2/2024

Výše dotace 95 % způsobilých nákladů, maximálně však 550 000 Kč.

Tab. 43 Akční plán

| Opatření               |                                            | Investice v letech (Kč) |        |      | Dotační financování | Termín realizace | Dotační program | Současná spotřeba (MWh) | Nová spotřeba (MWh) |
|------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|--------|------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|
|                        |                                            | 2025                    | 2026   | 2027 |                     |                  |                 |                         |                     |
| Energetický management | Zavedení systému energetického managementu | 420 000                 |        |      | 95 %                | 2025-2027        | EFEKT III       |                         |                     |
| Úřad městys            | Osvětlení                                  |                         | 8 000  |      | až 60 % *           | 2026             | OPŽP            | 0,8                     | 0,1                 |
| Mateřská škola         | Osvětlení                                  |                         | 30 000 |      | až 60 % *           | 2026             | OPŽP            | 5,26                    | 2,63                |
| Budova                 | Opatření                                   |                         |        |      |                     |                  |                 |                         |                     |
| Budova                 | Opatření                                   |                         |        |      |                     |                  |                 |                         |                     |

\*dle starších dotačních výzev nelze realizovat samostatně, na dotace lze dosáhnout v případě většího snížení energetické náročnosti objektu

## 5.2 Praktická doporučení k realizaci

Následující podkapitola poskytuje obecná praktická doporučení a postupy v rámci realizace zmíněných energeticky úsporných opatření. Je třeba brát na zřetel, že každá realizace je unikátní, a proto není nutné se zdejšími navrhovanými postupy dogmaticky řídit.

### 5.2.1 Zateplení obálky

**Zateplení fasády** lze provést dvěma základními způsoby. Prvním z nich je kontaktní zateplení fasády a druhým zateplení provětrávané fasády. První metoda je rozšířenější vzhledem k nižším finančním i časovým nákladům. Izolantem je v tomto případě buď minerální vata nebo pěnový polystyren. Vybraný materiál je napevno přichycen přímo na stávající fasádu. V případě provětrávané fasády se tepelně izolační materiál vkládá do připravených roštů, které jsou předsazeny oproti zdi domu, čímž vznikne odvětrávaná mezera. Takové řešení je vhodné pro zdiva, která nejsou dobře vlhkostně odizolována od okolního prostředí. Mezi nejčastěji používané zateplovací materiály patří:

#### Vata

Výhodou minerální či skelné vaty je její vysoká protipožární odolnost. Nevýhodou jsou však její horší mechanické vlastnosti. V případě provlhnutí vata ztrácí izolační schopnost.

#### Polystyren

Z důvodu nižší ceny a snazší opracovatelnosti, polystyren v počtu aplikací dominuje. Na trhu je dnes celá řada polystyrenů pro nejrůznější aplikace (šedý, PUR, extrudovaný, EPS). Obecně platí, že takové polystyreny, kde pro dosažení stejných izolačních vlastností stačí menší tloušťka, jsou dražší.

**Zateplení šikmé střechy** je klíčovou součástí zateplení obálky budovy. Podíl tepelných ztrát v důsledku špatně zateplené střechy může představovat i přes 30 %, což je dáno tím, že teplý vzduch stoupá vzhůru. Kromě úspory za energii na vytápění představuje zateplení střechy i efektivní zábranu proti přehřívání podkrovní v letním období. Při správném provedení bude střecha rovněž lépe chráněna proti povětrnostním vlivům a také se sníží riziko kondenzace vodní páry, což může vést ke vzniku a růstu plísní.

K zateplení střechy se nejčastěji používá minerální izolace. Kromě výborných izolačních vlastností tento materiál rovněž tlumí hluk a dobře propouští vodní páru. Minerální izolace vykazuje taktéž velmi dobrou protipožární odolnost (spadá do třídy A1). Běžně se zatepluje izolanty o tloušťce 300 mm (u pasivních domů i přes 400 mm). Základní způsoby zateplení střechy:



## Zateplení nad krokvemi

Celá skladba zateplení je umístěna z horní strany krokví. Výhoda tohoto způsobu spočívá především v tom, že se nesníží obytný prostor v podkroví. Dojde rovněž k efektivnímu zabránění vzniku akustických i tepelných mostů. V tomto případě je však nutné sundat střešní krytinu.

## Zateplení nad + mezi krokvemi

Zateplení se v tomto případě aplikuje mezi krokve a současně z horní strany krokví. Je zde rovněž zachována původní velikost podkroví.

## Zateplení mezi + pod krokvemi

Přestože dříve stačila izolace mezi krokvemi, dnes už takové provedení nesplňuje legislativní požadavky na zateplení budov. Proto se mezi krokvemi izolace kombinuje s pod krokvemi. V tomto případě není nutné sundávat střešní krytinu a je proto možné zateplení provádět za každého počasí.

Při **zateplení stropu** lze tepelnou izolaci umístit podle stropní konstrukce:

### Pod nosnou konstrukci:

Například mezi sádkartonové podhledy a betonový strop. Tato varianta je používána pro dodatečné zateplení budov s rovnými střešními plochami při zachování výšky stropů v místnostech pod střešní konstrukcí. Tento způsob se ale obecně nedoporučuje vlivem možného vzniku kondenzátu v části stropní konstrukce s nejnižšími tepelně-izolačními vlastnostmi.

### Mezi nosnou konstrukci:

Například při skladbě stropu z dřevěných nebo železobetonových nosníků, mezi kterými vzniká volný prostor. Zde je nutné izolovat i nosníky (zvláště železobetonové), kde vznikají velké tepelné mosty.

### Nad nosnou konstrukci:

Například při plném železobetonovém stropu položením izolace na nosnou konstrukci. Tento způsob je nejvíce doporučován, jelikož nedochází ke vzniku kondenzátu v konstrukci.

Jako materiál zde u všech objektů doporučena minerální nebo skelná vata (dle umístění izolace). Ta se využívá buďto ve variantě tvrdé (desky), nebo měkké (ve formě rolovaných pásů). Tento typ izolace se vyznačuje vysokou paropropustností a cenovou dostupností. Mezi další vlastnosti patří:

 tvarová stálost (nedochází ke sléhávání),

 vysoká požární odolnost,



-  vhodné pro ploché i šikmé stropy,
-  vhodné pro umístění pod, mezi i nad stropní konstrukci,
-  nízké zatížení podstropní konstrukce,
-  nutnost zamezení vniknutí zvířat, a tím předcházení možnému zničení izolace

Pro srovnání jednotlivých konstrukcí lze využít charakteristického ukazatele součinitele prostupu tepla  $U$  ( $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ), kdy menší znamená lepší, případně koeficientu odporu tepla konstrukce  $R$  ( $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ ), kdy větší znamená lepší.

Při výběru produktů doporučujeme sledovat součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  ( $\text{W/m}\cdot\text{K}$ ), která je u těchto produktů v rozmezí 0,033 (nejlepší vlastnosti) až 0,041 (mírně horší vlastnosti). Tloušťku produktu doporučujeme zvolit podle individuálních návrhů pro jednotlivé objekty, svislé konstrukce minimálně 200 mm a stropní konstrukce minimálně 300 mm.

## 5.2.2 Výměna osvětlení

Při výběru nového osvětlení se ovšem musí dbát na dodržení minimální úrovně osvětlení pro vyhovění hygienickým požadavkům.

Náklady na osvětlení jsou významným podílem celkové spotřeby elektrické energie budov. Běžně jsou využívány následující typy osvětlení:

-  vláknové žárovky,
-  výbojky,
-  LED osvětlení.

Výměnou svítidel je možné dosáhnout snížení spotřeby elektrické energie na osvětlení až o 90 %. Zásadním parametrem je poměr svítivosti (v jednotkách lm – lumen) a příkonu zdroje (v jednotkách W – watt).

LED (elektroluminiscenční dioda) osvětlení využívá technologie, které poskytují jasný a energeticky úsporný zdroj světla. Tato forma osvětlení nabízí vysokou účinnost, dlouhou životnost a nízkou spotřebu energie ve srovnání s tradičními zdroji světla, což přispívá k úspoře nákladů na energii a snižuje environmentální dopady. LED osvětlení se stává stále populárnější volbou pro domácnosti i komerční prostory díky svým výhodám:

-  nejúčinnější zdroj světla – cca 100 až 150 lm/W,
-  využitelné ve tvaru žárovky, zářivky nebo panelů,
-  velmi rychlý náběh svítivosti,
-  možnost regulace výkonu,



- možnost volby barvy světla – ovlivnění množství vyzařovaného modrého světla (vliv na tvorbu spánkového hormonu – melatoninu).

Při výběru LED osvětlení je klíčové sledovat několik zásadních parametrů, které ovlivňují jeho kvalitu, spotřebu a míru osvětlení. Zásadní parametry pro srovnání produktů jsou:

- poměr světelného výkonu ke spotřebě energie lm/W,
- energetický štítek (A až G),
- barevná teplota (teplota chromatičnosti) – 2 700 K teplá bílá, 5 000 K neutrální bílá – běžné použití, 6 500 K studená bílá – kancelářské činnosti.

Od září roku 2021 došlo k zavedení nových energetických štítků. Pro nezasvěceného uživatele může tedy být zavádějící například koupě LED svítidla s energetickým štítkem F nebo G. Níže je proto pro porovnání uvedena tabulka, ze které klasifikace vychází. Hodnoty jsou spíše přibližné, jelikož pro různé typy svítidel jsou z různých zdrojů uváděna mírně odlišná kritéria. V Tab. 44 je uveden přehled nové klasifikace svítidel.

Tab. 44 Přehled nové klasifikace svítidel EU (zdroj: Any-lamp.com, vlastní zpracování)

| Energetická účinnost | Doba provozu (hod/den) |
|----------------------|------------------------|
| A                    | 210                    |
| B                    | 185–210                |
| C                    | 160–185                |
| D                    | 135–160                |
| E                    | 110–135                |
| F                    | 85–110                 |
| G                    | do 85                  |

Stále tedy platí, že i svítidlo v energetické třídě G může být až osmkrát úspornější než klasická 100 W žárovka, která poskytuje přibližně 1050 lm, z čehož vychází ukazatel účinnosti pouhých 10,5 lm/W. U dnes stále dostupných zářivek (tj. nízkotlakých rtuťových výbojek) bude tento ukazatel ležet někde mezi 50 a 90 lm/W. Stále tedy platí, byť ne dogmaticky, že LED svítidla patří mezi ta nejúspornější.

## 5.2.3 Instalace FVE s baterií

Pořízení FVE je z pravidla významnou investicí, která vyžaduje zhodnocení různých faktorů, které jsou s ní spojeny. Výběr správného projektu a realizační firmy je klíčový moment pro celý projekt. Níže jsou uvedeny oblasti, u kterých je potřeba být obezřetný při zvažování či pořizování FVE:

## Kvalita a typ solárních panelů

Kvalita a typ fotovoltaických panelů jsou jedním z klíčových faktorů. Mezi hlavní parametry se řadí především výkon panelu a účinnost panelu, která v % udává podíl elektrické energie získané z dopadající sluneční energie. Neméně důležitý parametr je koeficient poklesu účinnosti v závislosti na teplotě či odolnost panelů vůči částečnému zastínění (half-cut apod.). Lepší panely nemusí být nutně ty nejdražší (dnes lze za rozumné částky pořídit i velmi kvalitní monokrystalické panely). Rovněž je dobré volit certifikované panely (například dle certifikace TIER 1 apod.).

## Správná velikost baterie

Správná volba velikosti baterie závisí na velikosti FVE, běžném provozu objektu a preferencích provozovatele. Pořizovací náklady jsou relativně vysoké, nicméně instalace umožňuje flexibilní hospodaření s vyrobenou energií v rámci objektu (lze ji tak ukládat a užívat v jakýkoliv čas namísto neekonomického prodeje do sítě), což provoz celého systému značně optimalizuje. Je zde také možnost nákupu, uložení a následného prodeje elektřiny na spotovém trhu.

## Kvalitní instalace a spolehlivý dodavatel

Dnes na tuzemském trhu působí stovky firem, které se instalací FVE zabývají. Správná instalace fotovoltaického systému je stejně důležitá jako jeho kvalita. Je třeba zvolit kvalitního dodavatele s patřičnými zkušenostmi a dobrým ohlasem. Špatně nainstalovaný systém může mít za následek mimo jiné nižší výkonnost a zhoršenou životnost. Je také vhodné zvolit takového dodavatele, který dokáže zajistit kompletní soulad systému s platnou legislativou. Předem poskytnutá záruka a pravidelný servis může rovněž posloužit jako ukazatel kvalitního dodavatele (společnosti dnes poskytují záruku v délce i přes 20 let). Podrobnější přehled náležitostí a doporučení týkajících se FVE lze nalézt v seznamu příloh v poslední části koncepce.



## 5.2.4 Výměna zdroje vytápění

Výměna zdroje vytápění má obecně největší smysl v případě zastaralých zdrojů nebo již ekonomicky náročných oprav původních zdrojů. V souvislosti s plánovanými výměnami zdrojů je vhodné posoudit i stávající otopnou soustavu. Dále je výměnu zdroje vhodné realizovat až po zateplení budovy kvůli významně úspornější variantě zdroje. Vhodné jsou dnes zejména kondenzační plynové kotle, kotle na biomasu nebo tepelná čerpadla. Při instalaci tepelných čerpadel je v některých případech potřeba, zejména při nedostatečném snížení tepelné ztráty objektu, upravit i otopnou soustavu v souvislosti s nižší teplotou topné vody.

Zdroje tepla ve většině případů musí také zajistit ohřev teplé vody. Podle požadovaného množství TV se volí buď průtokový ohřev, nebo zdroj s akumulací.

Základním parametrem zdrojů tepla je jejich účinnost. Účinnost se vyjadřuje v %, u tepelných čerpadel poté koeficientem COP, který vyjadřuje poměr vyrobené energie v teple a dodané energie v elektrické (nebo jiné) energii. Lze se dále setkat s hodnotami COP (vztažena k jednomu provoznímu stavu – například A7/W35 – teplotě otopné vody 35 °C a venkovní teplotě vzduchu 7 °C) a SCOP (sezónní COP), který vyjadřuje celkovou sezónní účinnost zdroje pro typizovaný provoz. Právě parametr SCOP, případně celoroční účinnost v % je důležitější srovnávací parametr. U SCOP je dobré se výrobce zeptat na jaké podmínky je SCOP určen – viz podkapitola 4.4.4, odstavec „tepelná čerpadla“.

Účinnost kondenzačních kotlů je oproti atmosférickým vyšší o využití teplo získané z kondenzace vodní páry ve spalínách. Mezi typické vlastnosti kondenzačních kotlů se řadí:

-  nutný odvod kondenzátu,
-  pro kondenzaci spalin je nutno mít teploty vratky otopné vody do 55 °C, nad tyto teploty nebude probíhat kondenzace a klesne tak účinnost zdroje.

## 5.2.5 Další drobná opatření

Viz příloha č. 1

## 5.3 Časové harmonogramy

Zpracování časového harmonogramu před realizací projektu vede k lepší identifikaci případných rizik, která mohou během realizace nastat. Níže je v kapitolách 5.3.1 a 0 popsán doporučený časový harmonogram pro realizaci FVE a dalších úsporných projektů. Doby jednotlivých kroků se mohou pochopitelně vzhledem ke konkrétním projektům lišit. V mnoha případech lze přirozeně realizovat více kroků najednou.

### 5.3.1 Časový harmonogram pro realizace FVE

Výstavba FVE se řadí mezi jedno z náročnějších navrhovaných úsporných opatření, jelikož jde o komplexní proces. Je důležité si realizaci FVE naplánovat viz Tab. 45 a přichystat veškeré podklady pro to, aby samotná realizace proběhla co nejrychleji a obešla se bez zbytečných prodlev.

Tab. 45 Časový harmonogram realizace FVE

| Pořadí | Kroky                                                    | Doba zpracování |
|--------|----------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.     | Technicko-ekonomická studie                              | 12 týdnů        |
| 2.     | Požárně bezpečnostní řešení                              | 4 týdny         |
| 3.     | Jednopolové schéma                                       | 4 týdny         |
| 4.     | Žádost o připojení výroby k distribuční soustavě         | 8 týdnů         |
| 5.     | Statické posouzení                                       | 12 týdnů        |
| 6.     | Projektová dokumentace                                   | 12 týdnů        |
| 7.     | Položkový rozpočet                                       | 4 týdny         |
| 8.     | Energetický posudek                                      | 6 týdnů         |
| 9.     | Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení | 20 týdnů        |
| 10.    | Vypracování a podání žádosti o dotaci (včetně schválení) | 20 týdnů        |
| 11.    | Výběr realizační firmy                                   | 8 týdnů         |
| 12.    | Realizace FVE                                            | 20 týdnů        |
| 13.    | Technický dozor                                          | 20 týdnů        |
| 14.    | Dotační management (realizace + proplacení)              | 24 týdnů        |

## 5.3.2 Časový harmonogram pro realizace úsporných projektů

Časový harmonogram pro realizaci úsporných opatření se bude lišit v závislosti na typu a rozsahu projektu. Jde tedy pouze o rámcovou představu, s jakou časovou náročností je potřeba počítat a jaké kroky jsou třeba podniknout, viz Tab. 46.

Tab. 46 Časový harmonogram úsporných projektů

| Pořadí | Kroky                                                               | Doba zpracování |
|--------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.     | Studie nebo návrh konkrétního řešení                                | 12 týdnů        |
| 2.     | Projektová dokumentace (na požadované úrovni)                       | 12 týdnů        |
| 3.     | Položkový rozpočet                                                  | 4 týdny         |
| 4.     | Energetický posudek                                                 | 6 týdnů         |
| 5.     | Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení (ohlášení) | 20 týdnů        |
| 6.     | Vypracování a podání žádosti o dotaci (včetně schválení)            | 20 týdnů        |
| 7.     | Výběr realizační firmy                                              | 8 týdnů         |
| 8.     | Realizace úsporného opatření                                        | 20 týdnů        |
| 9.     | Technický dozor                                                     | 20 týdnů        |
| 10.    | Dotační management (realizace + proplacení)                         | 24 týdnů        |

## 6 Finanční zdroje

Úsporné projekty lze financovat hned z několika zdrojů jako jsou:

-  metoda EPC,
-  dotační tituly,
-  vlastní prostředky,
-  úvěrové produkty.

Nejčastěji se projekty financují kombinací výše uvedených možností.

### 6.1 Metoda EPC

*Metoda EPC spočívá v poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem. „Předmětem energetických služeb je:*

-  *návrh, projektování a realizace investičních úsporných opatření v existující budově, areálu nebo jiné provozní jednotce včetně energetického managementu.*
-  *Investiční náklady hradí dodavatel, úsporná opatření jsou několik let splácena z dosažených úspor.*
-  *Pro celý projekt je jen jeden dodavatel (poskytovatel energetických služeb / ESCO), který na sebe bere většinu finančních i technických rizik.*
-  *Metoda EPC je obecně vhodná pro objekty s vysokou spotřebou energie a s horší energetickou účinností“. (zdroj: MPO)*

Metodu EPC vymezuje zákon 406/2000 Sb. o hospodaření s energií.

Další, obsáhlejší informace jsou uvedeny na webových stránkách Asociace poskytovatelů energetických služeb (APES) ČR dostupných z odkazu: <https://www.apes.cz/>

### 6.2 Dotační programy

V Tab. 47 jsou uvedeny možné dotační programy z nichž lze některé projekty spolufinancovat.



Tab. 47 Přehled dotačních programů

| Určeno pro sektor | Dotační program                                                 | Webový odkaz                                                                                                                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veřejný           | Národní plán obnovy                                             | <a href="https://www.planobnovy.cz/">https://www.planobnovy.cz/</a>                                                                                     |
| Veřejný, soukromý | Národní program Životní prostředí                               | <a href="https://www.narodniprogramzp.cz/">https://www.narodniprogramzp.cz/</a>                                                                         |
| Veřejný, soukromý | Operační program Životní prostředí                              | <a href="https://opzp.cz/">https://opzp.cz/</a>                                                                                                         |
| Veřejný, soukromý | Program EFEKT III                                               | <a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/130452">https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/130452</a>                                   |
| Veřejný, soukromý | Modernizační fond                                               | <a href="https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/">https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/</a>                             |
| Veřejný, soukromý | Program ELENA                                                   | <a href="https://www.nrb.cz/program-elena/">https://www.nrb.cz/program-elena/</a>                                                                       |
| Veřejný           | Operační program Doprava                                        | <a href="http://www.sfdi.cz/fondy-eu/operacni-program-doprava-2021-2027/">www.sfdi.cz/fondy-eu/operacni-program-doprava-2021-2027/</a>                  |
| Veřejný           | Integrovaný regionální operační program                         | <a href="https://irop.gov.cz/cs/irop-2021-2027">https://irop.gov.cz/cs/irop-2021-2027</a>                                                               |
| Soukromý          | Operační program technologie a aplikace pro konkurenceschopnost | <a href="https://www.optak.cz/">https://www.optak.cz/</a>                                                                                               |
| Soukromý          | Národní rozvojová banka – nové úspory energie                   | <a href="https://www.nrb.cz/produkt/uspory-energie/nove-uspory-energie-optak/">https://www.nrb.cz/produkt/uspory-energie/nove-uspory-energie-optak/</a> |
| Soukromý          | Nová zelená úsporám                                             | <a href="https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/nova-zelena-usporam/">https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/nova-zelena-usporam/</a>                         |

## 6.2.1 Národní plán obnovy

Členské státy připravily plány obnovy a odolnosti, které stanoví ucelený soubor reforem a investičních iniciativ, jež mají být provedeny do roku 2026 a podpořeny Nástrojem pro oživení a odolnost (RRF). Plán obnovy a odolnosti, který připravila Česká republika, se nazývá Národní plán obnovy.

Oblasti podpory:

1. Digitální transformace
2. Fyzická infrastruktura a zelená tranzice
3. Vzdělávání a trh práce

#### **4. Instituce a regulace a podpora podnikání v reakci na covid-19**

#### **5. Výzkum, vývoj a inovace**

#### **6. Zdraví a odolnost obyvatel**

#### **7. REPowerEU**

Kdo může žádat: Veřejný sektor, soukromý sektor, veřejnost.

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit.

Aktuální výzvy: <https://www.planobnovycr.cz/vyhlasene-vyzvy>

### **6.2.2 Národní program Životní prostředí**

Národní program Životní prostředí (NPŽP) podporuje projekty a aktivity přispívající k ochraně životního prostředí v České republice. Program je navržen jako doplňkový k jiným dotačním titulům, především Operačnímu programu Životní prostředí a programu Nová zelená úsporám.

Oblasti podpory:

- 1. Voda**
- 2. Ovzduší**
- 3. Odpady a zátěže**
- 4. Příroda a krajina**
- 5. Životní prostředí v sídlech**
- 6. Environmentální prevence**
- 7. Inovativní projekty**
- 8. Energetické úspory**
- 9. Příprava projektů**

Kdo může žádat: Veřejný sektor, soukromý sektor, veřejnost, instituce, neziskový sektor a další

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.narodniprogramzp.cz/nabidka-dotaci/>



## 6.2.3 Operační program Životní prostředí

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí. Ve svém třetím programovém období v letech 2021–2027 bude České republice poskytnuto z fondů Evropské unie (Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti) zhruba 61 miliard korun.

Oblasti podpory:

- 1. Energetické úspory**
- 2. Obnovitelné zdroje energie**
- 3. Adaptace na změnu klimatu**
- 4. Vodovody a kanalizace**
- 5. Oběhové hospodářství**
- 6. Příroda a znečištění**

Kdo může žádat: Města, obce, kraje, neziskový sektor, podnikatele i fyzické osoby

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://opzp.cz/nabidka-dotaci/>

## 6.2.4 Program EFEKT III

Program se zaměřuje na podporu energetických úspor a snižování energetické náročnosti. Oproti svému předchůdci nabídne širší a atraktivnější nabídku.

Oblasti podpory:

- 1. Předprojektová příprava**
- 2. Poradenská činnost**
- 3. Vzdělávání**
- 4. Energetický management a koncepce**
- 5. Pilotní projekty**

Kdo může žádat: Veřejný i soukromý sektor. Výčet žadatelů bude součástí jednotlivých výzev.

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/vyzvy>

## 6.2.5 Modernizační fond

Modernizační fond bude poskytovat podporu zejména projektům přispívajícím k výstavbě nových OZE, dekarbonizaci teplárenství, zvyšování energetické účinnosti a dekarbonizaci průmyslu, dekarbonizaci a modernizaci dopravy, energetickým úsporám v budovách a veřejnému osvětlení a rozvoji komunitní energetiky.

Oblasti podpory:

- 1. RES+ - Nové obnovitelné zdroje v energetice**
- 2. HEAT – Modernizace soustav zásobování tepelnou energií**
- 3. ENERG – Energetická účinnost a snižování spotřeby energie**
- 4. TRANSPORT – Modernizace dopravy**
- 5. GREENGAS – Obnovitelná plynná a kapalná paliva**
- 6. SMARTNET – Modernizace energetických soustav**
- 7. KOMUNERG – Komunitní energetika**
- 8. I+ – Inovativní a komplexní (individuální) projekty**

Kdo může žádat: Veřejný i soukromý sektor, obce, města, samosprávy, malé i velké podniky, fyzické osoby.

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit.

Aktuální výzvy: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/>

## 6.2.6 Program ELENA

Cílem programu ELENA (European Local ENergy Assistance) je usnadnit realizaci energeticky úsporných opatření. Program je zaměřen na renovace stávajících nemovitostí a cílené investice do



stavebních a technologických opatření. NRB (Národní rozvojová banka) jeho prostřednictvím podnikatelům nabízí pomoc při přípravě energeticky úsporných projektů za zlomek nákladů.

Oblasti podpory:

- 1. Veřejný sektor – pomoc při přípravě energeticky úsporných projektů**
- 2. Podnikatelský sektor – pomoc při zpracování energeticky úsporných projektů**

Kdo může žádat: Veřejný i podnikatelský sektor

Výše podpory: Až 90 % způsobilých nákladů

Aktuální výzvy: <https://www.nrb.cz/produkt/elena-pro-verejny-sektor/>

## 6.2.7 Operační program Doprava

Hlavním cílem podporovaných intervencí je přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti ČR prostřednictvím zlepšení dopravní dostupnosti. Doprava a dopravní obslužnost stále patří mezi nejproblematictější oblasti v ČR.

Oblasti podpory:

- 1. Evropská, celostátní a regionální mobilita**
- 2. Celostátní silniční mobilita zajišťující konektivitu k síti TEN-T**
- 3. Udržitelná městská mobilita a alternativní paliva**
- 4. Technická pomoc**

Kdo může žádat: Vlastníci / správci dotčené infrastruktury, případně další relevantní subjekty

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://opd3.opd.cz/stranka/Vyzvy-OPD3>

## 6.2.8 Integrovaný regionální operační program

IROP je jeden z operačních programů, přes které se v ČR rozdělují peníze poskytnuté z evropských fondů, konkrétně z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR). Operační programy se realizují

v šestiletých intervalech. Toto období je stanoveno na roky 2021–2027 a projekty mohou dobíhat až do roku 2029. IROP spravuje Ministerstvo pro místní rozvoj.

Oblasti podpory:

- 1. eGovernment a kybernetická bezpečnost**
- 2. Integrovaný záchranný systém**
- 3. zelená infrastruktura měst a obcí**
- 4. Silnice II. Třídy**
- 5. Vzdělávací infrastruktura**
- 6. Sociální infrastruktura**
- 7. Infrastruktura ve zdravotnictví**
- 8. Kulturní dědictví a cestovní ruch**
- 9. Komunitně vedený místní rozvoj (CLLD)**
- 10. Čistá a aktivní mobilita**

Kdo může žádat: Veřejný sektor

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://irop.gov.cz/cs/vyzvy-2021-2027>

## **6.2.9 Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost**

Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) je stěžejní program na podporu českých podnikatelů v období 2021–2027 financovaný z fondů EU. Cílem tohoto dotačního programu OP TAK je zvýšit přidanou hodnotu a produktivitu malých a středních podniků, podpořit rozvoj nových inovativních firem a klíčových dovedností, usnadnit chytrý přechod k udržitelné a digitální ekonomice. OP TAK je primárně zaměřen na podporu malých a středních podniků, přesto v některých případech podporuje i velké podniky, např. v oblasti úspor energií, energetické a digitální infrastruktury či výzkumu a vývoje.



Oblasti podpory:

- 1. Výzkum, vývoj, inovace a digitalizace**
- 2. Podnikání a konkurenceschopnost**
- 3. Digitální infrastruktura**
- 4. Nízkouhlíkové hospodářství**
- 5. Efektivní nakládání se zdroji**
- 6. Finanční nástroje**

Kdo může žádat: Podnikatelský sektor

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.optak.cz/harmonogram-vyzev-op-tak-pro-rok-2024/a-251/>

## **6.2.10 Národní rozvojová banka – nové úspory energie**

Tento program je určený pro firmy bez ohledu na jejich velikost, které uvažují o projektech vedoucích k úspoře energií. Zvýhodněné úvěry v programu Nové úspory energie napomáhají podnikatelům financovat projekty, jejichž cílem je právě úspora energie. Projekty mohou být realizovány kdekoliv na území ČR kromě hlavního města Prahy.

Oblasti podpory:

- 1. Zemědělství**
- 2. Zpracovatelský průmysl a stavebnictví**
- 3. Maloobchod a velkoobchod**
- 4. Skladování**
- 5. Cestovní ruch a skladování**

Kdo může žádat: Podnikatelský sektor

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.nrb.cz/produkt/uspory-energie/nove-uspory-energi-optak/#dokumenty-ke-stazeni-nove-uspory-energie-19937>



## 6.2.11 Nová Zelená úsporám

Jde o nejefektivnější dotační program v ČR zaměřený na úspory energie v budovách určených pro trvalé bydlení. Podporuje snižování energetické náročnosti obytných budov (zateplení), pasivní novostavby, šetrné způsoby vytápění, obnovitelné zdroje energie a adaptační a mitigační opatření v reakci na změnu klimatu. Hlavním cílem programu je zlepšit stav životního prostředí snížením produkce emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů (především emisí CO<sub>2</sub>). Program přispívá k úspoře energie v konečné spotřebě a stimulaci ekonomiky ČR spolu s dalšími sociálními přínosy, kterými jsou například zvýšení kvality bydlení občanů, zlepšení vzhledu měst a obcí a nastartování dlouhodobých progresivních trendů.

Oblasti podpory:

- 1. Zateplení rodinných a bytových domů**
- 2. Stavby rodinných a bytových domů v pasivním standartu**
- 3. Nákup rodinných domů a bytů s velmi nízkou energetickou náročností**
- 4. Solární termické a fotovoltaické systémy**
- 5. Výměnu neekologických zdrojů tepla za tepelná čerpadla či zdroje na biomasu**
- 6. Akumulační nádrže na zachytávání dešťové vody, využívání odpadní vody**
- 7. Zelené střechy**
- 8. Využívání tepla z odpadní vody, ohřev vody**
- 9. Systémy řízeného větrání se zpětným získáváním tepla**
- 10. Pořízení a instalaci dobíjecích stanic pro osobní vozidla**

Kdo může žádat: Domácnosti

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://novazelenausporam.cz/>



## 7 Závěr

První část Místní energetické koncepce poskytuje ucelený pohled na městys Protivanov, který charakterizuje typický venkovský ráz tohoto kraje a silné zastoupení zemědělských a lesních ploch. Pozitivní demografický vývoj posledních let může přispět k ekonomickému a společenskému rozvoji městyse. Je však klíčové provádět dlouhodobé plánování s ohledem na zajištění udržitelného přístupu k energetice a infrastruktuře tak, aby byla zachována kvalita života obyvatel a zároveň zajištěna ochrana životního prostředí.

V rámci majetku městyse je v koncepci celkem evidováno 25 odběrných míst elektrické energie a 9 odběrných míst zemního plynu. Dle dat z ČSÚ z roku 2021 se v městysi nachází jak rodinné domy, tak i bytové domy. Přestože je část bytů neobydlena, je zde velký potenciál možné budoucí rekonstrukce stávajících stavení na úkor stavby nových. Nejčastějším typem zdíva v městysi jsou cihly. Městys je plynofikován a je zde přístup k vodě i elektřině. Velká část objektů využívá jako hlavní zdroj vytápění zemní plyn.

Největší energetický potenciál městyse spočívá ve využití sluneční energie a energie biomasy. Ze sluneční energie lze ročně získat až 3 666,48 MWh. U biomasy lze navrhnout obecní výtopnu na dřevní hmotu pro zajištění dodávek tepla pro veřejné i soukromé objekty v obci. Pro výstavbu vodních elektráren na území obce je zde absence vodních toků o významném a stabilním průtoku. Geotermální energie a její využití by vyžadovalo detailní místní šetření, ale významný potenciál se v městysi nenachází.

Klíčovou kapitolou celé koncepce je Návrhová část / zásobník (kapitola 4), která navrhuje úsporná opatření pro majetek městyse včetně stručného popisu, přibližné výše investice, roční úspory a celkové doby návratnosti. Samosprávou městyse jsou pak zvolena taková opatření, která se jim jeví jako nejpříznivější.

Hlavní částí celé koncepce je Energetický akční plán (kapitola 5) navazující na návrhovou část, který udává soubor zvolených opatření v rámci jednotlivých objektů, předpokládanou výši investice a vhodné termíny realizace. Zatímco návrhová část uvádí možnosti jednotlivých opatření, tato kapitola je již v souladu s preferencemi samosprávy městyse.

**Místní energetická koncepce se zaměřuje na udržitelný rozvoj a snižování energetické náročnosti. Z pohledu obce a jejího udržitelného rozvoje je vhodné maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, jako jsou solární a větrné elektrárny, a současně optimalizovat stávající infrastrukturu pro efektivní využití energie. Důraz je kladen na modernizaci otopných systémů, zateplení budov a výměnu osvětlení, což přispěje k celkovému snížení spotřeb energií a zároveň tak dojde k postupnému snížení provozních nákladů. Obec se tak může přiblížit k energetické nezávislosti či jí v ideálním případě plně dosáhnout.**

## 8 Zdroje

Protivanov, 2024, Protivanov [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.protivanov.com/>

ČHMÚ, 2024, Český hydrometeorologický ústav [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.chmi.cz>

ČSÚ, 2024, Český statistický úřad [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.czso.cz>

ČÚZK, 2024, Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.cuzk.cz>

MORAVSKÉ KARPATY, 2019, Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971) [online]. 2019. Dostupné také z: <http://moravske-karpaty.cz>

MPO, 2022, METODICKÝ POKYN pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT III [online]. 2022. Dostupné také z: <https://www.mpo-efekt.cz>

EVROPSKÁ KOMISE. Evropská komise – nové energetické štítky. Online. Evropská komise. 2021. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_818](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_818). [cit. 2024-08-05].

SFŽP, 2024, Výzva RES+ č. 3/2022 - Komunální FVE pro malé obce [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=27>

SFŽP, 2024, Výzva RES+ č. 4/2022 - Komunální FVE pro větší obce [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=28>

OPŽP, 2024, Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2021-2027 [online]. 2024a. Dostupné také z: <https://opzp.cz/dokument/2605>

Česká geotermální služba, 2024, Geotermální mapy, Geotermální potenciál ČR Praha, Česká geologická služba [online]. 2024. Dostupné také z: [https://mapy.geology.cz/geotermalni\\_potencial/](https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/)

ÚSTAV FYZIKY A ATMOSFÉRY AV ČR, V. V. I., 2024, Mapa všeobecných větrných podmínek či výroby energie malou větrnou elektrárnou ve výšce 10 m nad povrchem [online]. 2024. Dostupné také z: <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

ERÚ, 2024, Energetický regulační úřad – vyhledávač licencí [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.eru.cz/vyhledavac-licenci>

ÚEK OK, 2015. ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE OLOMOUCKÉHO KRAJE – SEVEN Energy s.r.o. [online]. 2015. Dostupné také z: <https://www.olkraj.cz/uzemni-energeticka-koncepce-cl-538.html>



ÚEK OK, 2022. Zpráva o uplatňování územní energetické koncepce, ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE OLOMOUCKÉHO KRAJE – SEVEN Energy s.r.o. [online]. 2015. Dostupné také z: <https://www.olkraj.cz/uzemni-energeticka-koncepce-cl-538.html>

UNIE KOMUNITNÍ ENERGETIKY z.s., 2024, Návod na komunitní energetiku pro energetická společenství i aktivní zákazníci, Dostupné z: <https://www.uken.cz/>

ČSRES – České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, 2024, Dostupné z: <https://www.csres.cz/>

PVGIS, 2022. Photovoltaic geographical information system. European Commision [online]. 2024. Dostupné z: [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/)

MAPY CZ, 2022. MAPY CZ [online]. 2024. Dostupné z: <https://mapy.cz>

FAKTA O KLIMATU, 2024. Fakta o změně klimatu [online]. 2024. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/>

ANY-LAMP. *Any-lamp*. Online. Any-lamp. 2021. Dostupné z: <https://www.any-lamp.com/blog/the-energylabel-of-a-light-bulb>. [cit. 2024-08-05].

GIS4U, 2024. GIS4U [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.tmapy.cz/gis4u>

EG.D, a.s, 2024. EG.D, a.s [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.egd.cz/>

GasNet, s.r.o., 2024. GasNet, s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/>

KRAJSKÝ ÚŘAD OLOMOUCKÉHO KRAJE, 2024. Olomoucký kraj [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.olkraj.cz/index.php>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2023. Česká geologická služba [online]. 2024. Dostupné z: <https://cgs.gov.cz/>

ČSVE, 2021. Česká společnost pro větrnou energii [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.csve.cz/>

ČKAIT, 2024. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.ckait.cz/>

ČESKÁ BIOPLYNOVÁ ASOCIACE, 2024. Česká bioplynová asociace [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.czba.cz/>

ELOGY s.r.o., 2024. Elogy s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.elogy.cz/index.html>

UŠETŘENO.CZ s.r.o., 2024. Ušetřeno.cz s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: [https://www.usetreno.cz/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=usetreno.cz\\_frazova&utm\\_campaign=SE\\_brand\\_usetreno.cz\\_frazova&gad\\_source=1&gclid=EAlaIQobChMI6K7l8K2chwMVJ5aDBx2UKgmjEAAYASAAEgLpiPD\\_BwE](https://www.usetreno.cz/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=usetreno.cz_frazova&utm_campaign=SE_brand_usetreno.cz_frazova&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI6K7l8K2chwMVJ5aDBx2UKgmjEAAYASAAEgLpiPD_BwE)

URSA CZ, 2024. URSA Insulation for a better tomorrow [online]. 2024. Dostupné z: [https://www.ursa.cz/?gad\\_source=1&gclid=EALalQobChMI1I2bhK2chwMVe4ODBx3OBQCuEAAYAiAAEgJaAfd\\_BwE](https://www.ursa.cz/?gad_source=1&gclid=EALalQobChMI1I2bhK2chwMVe4ODBx3OBQCuEAAYAiAAEgJaAfd_BwE)

MŽP, 2023. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>



## 9 Seznam obrázků

|         |                                                                                                                          |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. 1  | Městys Protivanov (zdroj: GIS4U) .....                                                                                   | 17 |
| Obr. 2  | Demografický vývoj městyse .....                                                                                         | 18 |
| Obr. 3  | Způsob využívání majetku městyse .....                                                                                   | 20 |
| Obr. 4  | Mapa majetku městyse (zdroj: ČÚZK) .....                                                                                 | 20 |
| Obr. 5  | Vyjádření zastoupení parcel a pozemků .....                                                                              | 22 |
| Obr. 6  | Hlavní zdroje energie používané k vytápění .....                                                                         | 25 |
| Obr. 7  | Spotřeba elektřiny soukromý sektor .....                                                                                 | 33 |
| Obr. 8  | Spotřeba plynu soukromý sektor .....                                                                                     | 33 |
| Obr. 9  | Rozdělení spotřeb podle energonositelů .....                                                                             | 35 |
| Obr. 10 | Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba) .....                                                          | 38 |
| Obr. 11 | Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.) ..... | 39 |
| Obr. 12 | Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE) .....                                                        | 40 |
| Obr. 13 | Roční úhrn slunečního záření v ČR ( $\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}^{-1}$ ) (zdroj: ČHMÚ) .....                   | 41 |
| Obr. 14 | Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT) .....                                    | 41 |
| Obr. 15 | Sluneční energie při optimálních podmínkách na $\text{m}^2$ v různých měsících (zdroj: PVGIS) 42                         |    |
| Obr. 16 | Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ) .....                                                                                 | 43 |
| Obr. 17 | Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ) .....                                                                                        | 44 |
| Obr. 18 | Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace) .....                                   | 45 |
| Obr. 19 | Systém energetického managementu pro obce a města .....                                                                  | 49 |
| Obr. 20 | Úřad městyse .....                                                                                                       | 52 |
| Obr. 21 | Mateřská škola .....                                                                                                     | 52 |
| Obr. 22 | Základní škola .....                                                                                                     | 52 |
| Obr. 23 | Zdravotní středisko .....                                                                                                | 52 |
| Obr. 24 | Budova kanceláře a služby .....                                                                                          | 52 |
| Obr. 25 | Bytové a nebytové prostory Náměstí 224 .....                                                                             | 52 |
| Obr. 26 | Bytové a nebytové prostory, Náměstí 16 .....                                                                             | 53 |
| Obr. 27 | Požární zbrojnice .....                                                                                                  | 53 |
| Obr. 28 | Budova čističky a technologie, p. č. st. 498 .....                                                                       | 53 |
| Obr. 29 | Budova čističky a technologie, p. č. st. 499 .....                                                                       | 53 |
| Obr. 30 | Bytový dům Na Balkáně 440 .....                                                                                          | 53 |
| Obr. 31 | Bytový dům Na Balkáně 293 .....                                                                                          | 53 |
| Obr. 32 | Bytový dům U Hřiště 286 .....                                                                                            | 54 |
| Obr. 33 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                                                                 | 56 |
| Obr. 34 | Uhlíkové stopa návrhových opatření .....                                                                                 | 58 |

|         |                                                                                  |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Obr. 35 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                         | 60  |
| Obr. 36 | Měsíční využití energie z FVE bez baterie .....                                  | 63  |
| Obr. 37 | Měsíční využití energie z FVE s baterií .....                                    | 64  |
| Obr. 38 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                         | 65  |
| Obr. 39 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                         | 67  |
| Obr. 40 | Měsíční využití energie z FVE bez baterie .....                                  | 70  |
| Obr. 41 | Měsíční využití energie z FVE s baterií .....                                    | 70  |
| Obr. 42 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                         | 71  |
| Obr. 43 | Měsíční využití energie z FVE s baterií .....                                    | 74  |
| Obr. 44 | Uhlíkové stopa návrhových opatření .....                                         | 75  |
| Obr. 45 | Uhlíková stopa návrhových opatření .....                                         | 78  |
| Obr. 46 | Uhlíkové stopa návrhových opatření .....                                         | 84  |
| Obr. 47 | Počty a typy svítidel VO (zdroj: městys Protivanov) .....                        | 85  |
| Obr. 48 | Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ) .....                                         | 89  |
| Obr. 49 | Termovizní měření tepelných ztrát (zdroj: Elogy s.r.o.) .....                    | 89  |
| Obr. 50 | Energetický štítek (zdroj: Evropská komise) .....                                | 92  |
| Obr. 51 | Pyramida hierarchie nakládání s odpady .....                                     | 96  |
| Obr. 52 | Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky) .....            | 99  |
| Obr. 53 | Grafické znázornění 2 typů společenství (zdroj: Unie komunitní energetiky) ..... | 101 |
| Obr. 54 | Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu) .....                     | 141 |



# 10 Seznam tabulek

|         |                                                                                        |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1  | Zdroje dat .....                                                                       | 12 |
| Tab. 2  | Souhrn investic a výší úspor v Kč .....                                                | 14 |
| Tab. 3  | Seznam majetku městyse zahrnutého do místní energetické koncepce.....                  | 19 |
| Tab. 4  | Parcely a pozemky v katastrálním území podle způsobu využití .....                     | 21 |
| Tab. 5  | Způsob evidence, využití a počet objektů.....                                          | 22 |
| Tab. 6  | Domy a byty podle účelu a obydlenosti.....                                             | 24 |
| Tab. 7  | Domy podle období výstavby nebo rekonstrukce .....                                     | 24 |
| Tab. 8  | Obydlené domy podle materiálu nosných zdí.....                                         | 24 |
| Tab. 9  | Obydlené domy podle způsobu vytápění .....                                             | 25 |
| Tab. 10 | Počet subjektů a jejich aktivita .....                                                 | 26 |
| Tab. 11 | Spotřeba elektrické energie majetku městyse .....                                      | 28 |
| Tab. 12 | Emise CO <sub>2</sub> z výroby spotřebované elektřiny .....                            | 30 |
| Tab. 13 | Spotřeba zemního plynu majetku městyse.....                                            | 31 |
| Tab. 14 | Emise CO <sub>2</sub> ze spotřebovaného zemního plynu .....                            | 32 |
| Tab. 15 | Spotřeba elektřiny soukromý sektor .....                                               | 32 |
| Tab. 16 | Spotřeba zemního plynu soukromý sektor .....                                           | 33 |
| Tab. 17 | Seznam všech FVE .....                                                                 | 34 |
| Tab. 18 | Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů .....                             | 35 |
| Tab. 19 | Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz)..... | 37 |
| Tab. 20 | Souhrn potenciálů OZE.....                                                             | 47 |
| Tab. 21 | Souhrn úsporných opatření úřadu městyse.....                                           | 55 |
| Tab. 22 | Souhrn úsporných opatření mateřské školy .....                                         | 57 |
| Tab. 23 | Souhrn úsporných opatření budovy základní školy .....                                  | 59 |
| Tab. 24 | Souhrn úsporných opatření budovy zdravotního střediska .....                           | 61 |
| Tab. 25 | Shrnutí FVE .....                                                                      | 62 |
| Tab. 26 | Souhrn úsporných opatření budovy kanceláře a služeb .....                              | 66 |
| Tab. 27 | Souhrn úsporných opatření budovy bytových a nebytových prostor, Náměstí 224 .....      | 68 |
| Tab. 28 | Shrnutí FVE .....                                                                      | 69 |
| Tab. 29 | Souhrn úsporných opatření budovy bytových a nebytových prostor, Náměstí 16 .....       | 72 |
| Tab. 30 | Shrnutí FVE .....                                                                      | 73 |
| Tab. 31 | Souhrn úsporných opatření budovy požární zbrojnice.....                                | 76 |
| Tab. 32 | Shrnutí FVE .....                                                                      | 79 |
| Tab. 33 | Souhrn úsporných opatření bytového domu Na Balkáně 293.....                            | 80 |
| Tab. 34 | Shrnutí FVE .....                                                                      | 82 |
| Tab. 35 | Souhrn úsporných opatření budovy bytového domu U Hřiště 286.....                       | 83 |
| Tab. 36 | Příkony jednotlivých typů funkčních svítidel (zdroj: městys Protivanov).....           | 85 |

|         |                                                                                      |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tab. 37 | Návrh úspor na VO .....                                                              | 85  |
| Tab. 38 | Současný stav revizí .....                                                           | 87  |
| Tab. 39 | Nový stav revizí .....                                                               | 87  |
| Tab. 40 | Seřazení projektů dle priorit .....                                                  | 87  |
| Tab. 41 | Nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeby .....                                 | 91  |
| Tab. 42 | Popis komunitní energetiky (zdroj: Unie komunitní energetiky) .....                  | 100 |
| Tab. 43 | Akční plán .....                                                                     | 104 |
| Tab. 44 | Přehled nové klasifikace svítidel EU (zdroj: Any-lamp.com, vlastní zpracování) ..... | 108 |
| Tab. 45 | Časový harmonogram realizace FVE .....                                               | 111 |
| Tab. 46 | Časový harmonogram úsporných projektů .....                                          | 112 |
| Tab. 47 | Přehled dotačních programů .....                                                     | 114 |



# 11 Seznam příloh

Příloha č.1: Úspory v domácnosti

Příloha č.2: Správné umístění a funkce FVE a FT

Příloha č.3: Dosavadní vývoj emisí v ČR

Příloha č.4: Podpůrné materiály



## Příloha č.1: Úspory v domácnosti

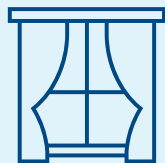
### Topení v místnostech



- └ Snížení teploty, na kterou vytápíme – každý 1 °C uspoří až 6 % energie.
- └ Snížení teploty v neobývaných místnostech.
- └ Volný prostor kolem topných těles pro lepší proudění vzduchu.
- └ Využívání termostatů a nastavení teplot pro každou denní dobu (v době mimo domov, v noci může být teplota mnohem nižší).
- └ Instalace závěsů do chodeb vedoucích ke vchodovým dveřím.
- └ Využívání termostatických hlavice pro lepší nastavení teplot v jednotlivých místnostech.
- └ Odrazné fólie za radiátory – nebude se tak zbytečně přehřívat zeď za radiátorem.
- └ Nezakryté radiátory – dochází tak k lepšímu proudění vzduchu.
- └ V zimě využívat sluneční záření – sluneční zisky prostupem do interiéru přes okna.
- └ Větrání krátké, ale intenzivní – otevřít více oken do průvanu na 3–5 minut a to 3–4 x denně.
- └ Při otevřené ventilaci zavřít termostatické hlavice – tzn. netopit.
- └ Těsnění do starších dveřních a okenních rámců.
- └ Výměna oken a dveří za úspornější typy s trojskly, nebo dvojskly s fólií Heat mirror.
- └ Starší plastová okna – rámy lze nechat přesklít lepšími izolačními trojskly.
- └ Odhalit kde vzniká průvan a takové otvory utěsnit.
- └ Využívat venkovní žaluzie, které umí omezit únik tepla z interiéru (v noci) a vstup slunečního záření do interiéru (v letních horkých měsících).
- └ Zateplit stropy, případně tenké zdi a po zateplení zvážit instalaci tepelného čerpadla.
- └ Využívat solární energii pro ohřev teplé vody (fototermické kolektory).
- └ Zateplit potrubí, kde vede teplá voda či trubky topení, pokud vedou skrze nevytápěné prostory.
- └ Nastavení oběhových čerpadel na optimální rychlost cirkulace a prostřednictvím termostatů je vypínat (v případě nahřátí místností).
- └ Zvážit doplnění vytápění o krbová kamna, jimiž lze vykřývat velmi nízké venkovní teploty topením palivovým dřevem.
- └ Čištění spalinových cest u plynových kotlů (stačí očistit výměník nad plamenem ocelovým jemným kartáčem), u kotlů na tuhá paliva pak čistit komín.

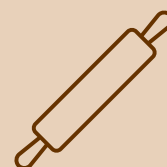


## Chlazení místností



- ✚ Klimatizace je významným spotřebičem elektřiny a je dobré zvážit její pořízení.
- ✚ Klimatizovat místnosti umírněně tak, aby nebyl příliš velký rozdíl mezi vnitřní a venkovní teplotou – může mimo jiné dojít ke zdravotním komplikacím.
- ✚ Během provozu klimatizace je vždy potřeba mít zavřená všechna okna a dveře.
- ✚ V horkých letních dnech je ekonomičtější větrat v noci a přes den mít zavřená okna.
- ✚ Zvážit klimatizování pouze nezbytně nutných prostor.
- ✚ Přes den využívat clonění (předokenní žaluzie, přesahy střech apod.) Předokenní žaluzie významně brání přehřívání interiéru.

## Skladování potravin a vaření



- ✚ Při vaření používat pokličky.
- ✚ Využívat tlakové hrnce, kde se jídlo připraví mnohem rychleji.
- ✚ Neohřívat zbytečné množství vody (např. při vaření kávy v rychlovarné konvici).
- ✚ Odstraňovat vodní kámen, který brání přestupu tepla (varné konvice, hrnce...).
- ✚ Troubu vypnout před koncem pečení a využít tak naakumulované teplo. Tuto funkci již novější trouby umí provádět automaticky pomocí časovačů.
- ✚ Péct více plechů najednou.
- ✚ Indukční plotny jsou úspornější než elektrické plotýnky.
- ✚ Ohřívání malých porcí je výhodnější v mikrovlnné troubě.
- ✚ Koupit jen takové množství potravin, které pak zbytečně nevyhodíme.
- ✚ Ledničku a mrazák umístit dále ode zdi či předmětů tak, aby kolem nich mohlo proudit větší množství vzduchu. Umístit co nejdále od zdrojů tepla.
- ✚ Ledničku i mrazák naplnit co nejvíce, aby nebylo příliš mnoho volného prostoru kolem potravin.
- ✚ Nastavení správných teplot v ledničce i mrazáku. Lednička +6 až +8 °C, mrazák – 18 °C.
- ✚ Pravidelně odmrazovat nánosy ledu.
- ✚ Nedávat do těchto spotřebičů teplé potraviny, ale ideálně chlazené nebo v případě ledničky zchlazené na pokojovou teplotu.
- ✚ Pitná voda z kohoutku je nejlevnější a nejúspornější.
- ✚ Využívání místních produktů z regionu.

## Osvětlení



- └ Nesvítit zbytečně.
- └ Využívat přirozené světlo – nemít zacinčená okna uvnitř místností.
- └ Upřednostnit výmalby světlými barvami – lépe odráží světlo.
- └ Zvážit vhodné umístění osvětlovacích těles.
- └ Využívat LED svítidla a nahrazovat jimi původní svítidla (často žárovky).
- └ V průchozích místnostech (např. chodby) využívat detektory pohybu pro spínání světel.
- └ Eventuálně realizovat „chytré domácnosti“, kde se dají ovládat jednotlivá světla dle využití včetně ovládání intenzity osvětlení, a to i na dálku.



## Mytí nádobí

- └ Napustit dřež je úspornější než umývat pod tekoucím kohoutkem.
- └ Mýt pod slabým proudem vody a používat perlátory.
- └ Zabránit prokapávání všech baterií v domě včetně protékání toalet.
- └ Myčku naplnit a používat eko programy.

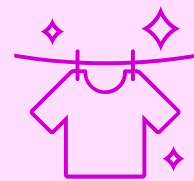


## Koupelna a WC

- └ Raději se krátce sprchovat než napouštět vanu.
- └ Používat úsporné hlavice, perlátory.
- └ Zabránit protékání vody netěsnými kohoutky.
- └ Na mytí rukou používat studenou vodu.
- └ Optimalizovat provoz kotle pouze na tolik vody, co potřebujeme.
- └ Používat dvoutlačítkový splachovač.
- └ Zabránit protékání WC.
- └ Splachovat dešťovou či šedou vodou.

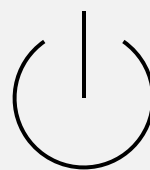


## Péče o prádlo



- └ Prát na nižší teplotu.
- └ Optimální naplnění pračky – neprát samostatně malá množství.
- └ Pracího prostředku dle doporučeného dávkování a spíše o něco méně než více.
- └ Prát při nízkém tarifu nebo, pokud máme FVE, tak v době slunečního svitu.
- └ Sušit prádlo na sušáku, sušičky jsou velkým spotřebitelem energie.

## Obývací pokoj a pracovna



- └ Vypínat wifi router, televizi atd.
- └ Vypojovat spotřebiče ze zásuvek, protože i ve vypnutém stavu některé odebírají proud v tzv. pohotovostním (stand-by) režimu.
- └ Pro snazší odpojování lze využít prodlužovacích kabelů s vypínacím tlačítkem.
- └ Notebook namísto velkého počítače je mnohem úspornější.

## Úklid



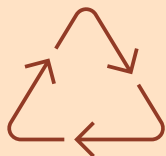
- └ Méně vody na vytírání.
- └ Čistit vysavač (klesají tím tlakové ztráty, a tedy i příkon).

## Zahrada



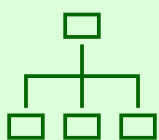
- └ Zachytávat dešťovou vodu a opětovně ji využívat.
- └ Zalévat až po západu slunce.
- └ Využívat i zbytkovou vodu z vaření (obsahuje dost živin).
- └ Nesekat všechny plochy, aby bylo dosaženo větší druhové rozmanitosti.
- └ Mulčovat.
- └ Kompostovat zbytky z kuchyně.
- └ Omezit venkovní osvětlení či volit solární.

## Odpady



- Třídte co nejefektivněji, protože se tak může plno odpadu opětovně využít.
- Čím méně zbytečností, tím lépe – nevzniká pak mnoho zbytečného odpadu.
- Nakupování do vlastní látkové tašky – značné omezení plastových tašek.
- Kupujte potraviny na váhu, ne ty předem zabalené (ovoce a zelenina, maso).
- Kupujte velká balení – omezí se tak mnoho obalového materiálu.
- Bioodpad do kompostu na zahradu nebo do hnědých sběrných nádob.
- Do bytových domů poříďte na kousek zahrady kompostér.

## Management



- Zapisovat spotřebu a takto ji vyhodnocovat. Při výkyvu odhalit důvod, zamyslet se nad možnostmi jejího snižování.
- Pořídit si wattmetr pro sledování spotřeb jednotlivých spotřebičů.
- Změna dodavatele energie.

## **Příloha č. 2: Správné umístění a funkce FVE a FT**

### **Popis správného umístění FVE**

U fotovoltaických elektráren je obzvláště důležité správné umístění instalace, které závisí na několika faktorech. Tyto faktory jsou uvedeny níže. Před samotnou projekcí FVE je vhodná konzultace s odborníky, kteří mohou poskytnout konkrétní informace nejvhodnějším umístění FVE:

#### **Sluneční expozice**

Fotovoltaické panely by měly být umístěny tam, kde je maximální možná sluneční expozice. To je takové místo, kde nedochází ke stínění např. okolními stromy, budovami či jinými překážkami, které by mohly na panely vrhat stín a tím dramaticky snižovat jejich účinnost.

#### **Sklon a orientace panelů**

Obecně je ideální orientace panelů na jih, čímž dochází k maximální využití slunečního záření viz Obr. 14. Sklon panelů by měl pak být nastaven tak, aby byl optimální pro danou geografickou oblast.

#### **Stabilita a bezpečnost umístění FVE**

FVE by měla být umístěna na stabilním povrchu, který snižuje riziko poškození panelů vlivem přírodních jevů, jako je například vítr atp. Při instalaci FVE na střechy objektů je třeba dbát na statické posouzení vhodnosti instalace.

#### **Zákonné omezení**

Nezbytně důležité jsou při umístění FVE také různá zákonná omezení a regulační požadavky daného regionu a distributora. Takové požadavky se mohou týkat např. vzdálenosti od okolních budov, vlivu na krajinu, ochrany přírody, připojení do sítě, památkově chráněné oblasti atp.

### **Výrobky a zařízení potřebné k výstavbě FVE a parametry pro výběr realizační firmy**

FVE je systém skládající se z několika komponent. V dnešní době existuje již velké množství výrobců a dodavatelů jednotlivých částí. Níže jsou uvedeny hlavní komponenty samotné elektrárny:

#### **Fotovoltaické panely**

Panely slouží k přeměně slunečního záření na elektrickou energii. Důležitý je výběr správných panelů především na základě jejich účinnosti a technologie.

### **Stojany, rámy, ukotvení**

Panely musí být umístěny na stabilních a bezpečných rámech, které mj. zajišťují jejich správnou orientaci a sklon.

### **Střídač**

Střídač je zařízení, které převádí stejnosměrný proud vyrobený panely na střídavý proud, který je použitelný v elektrických sítích.

### **Elektrická rozvodová skříň**

Elektrická rozvodná síť je klíčovým prvkem, do kterého se sbíhají propojení od jednotlivých zařízení, je zde umístěno elektrické jištění, ovládání a měření.

### **Kabeláž**

Příslušná kabeláž slouží k zapojení všech prvků.

### **Baterie (volitelná)**

Výhodou bateriového uložení je možnost akumulace a následné využití dodávek z FVE v libovolný čas.

## **Výčet bodů, které je potřeba zvážit při výběru realizační firmy**

### **Zkušenosti a odbornost**

Zjistit, jaké má firma zkušenosti s výstavbou fotovoltaických elektráren. Ověřit si, zda má firma certifikace a odborné znalosti v oboru.

### **Reference a ověření předchozích projektů**

Prozkoumat referenční projekty firmy a kontaktovat předchozí klienty. Zajímat se o dosažené výsledky a spokojenost s kvalitou provedené práce.

### **Technická spolehlivost**

Zjistit, jaké technologie a vybavení firma používá při výstavbě FVE. Ujistit se, že firma dbá na nejnovější technologické standardy a inovace.



## Finanční stabilita

Provéřit finanční stabilitu firmy a zjistit, zda má dostatek zdrojů pro dokončení projektu. Ověřit si pojištění, které firma nabízí, pro případné nečekané události.

## Dohoda a smlouva

Přečíst si pečlivě smlouvy a dohody a ujistit se, že obsahují jasné specifikace a termíny. Mít na paměti všechny právní aspekty spojené s výstavbou FVE.

## Ekologické aspekty

Zajímat se o postoj firmy k ekologii a udržitelnosti. Vyhledat partnery, kteří dbají na minimalizaci ekologického dopadu během výstavby a provozu FVE.

## Servis a údržba

Zjistit, jaký servis a údržbu firma nabízí po dokončení projektu. Ujistit se, že firma poskytuje dlouhodobou podporu / servis a je dostupná i po dokončení stavby.

## Změny výkonnosti fotovoltaických panelů stářím a přírodními vlivy

Výkonnost fotovoltaických panelů je ovlivněna stářím a vlivem různých faktorů. Obecně platí, že s postupem času dochází k mírné degradaci výkonu panelů, a to především neustálým působením slunečního záření, větru, působení prachových částic, vlhkosti a teplotních změn. Dalším faktorem může být koroze (oxidace) částí panelů vystavených agresivnímu prostředí.

Je však důležité poznamenat, že moderní fotovoltaické panely jsou vyrobeny s ohledem na dlouhodobou výkonnost a mají záruční doby od výrobců, které zaručují minimální úroveň výkonu pro určitou dobu (např. 25 let). Také je nutné uvést, že technologie fotovoltaických panelů se neustále posouvá, zvyšuje se jejich účinnost a zvyšuje se odolnost materiálů.

## Bezpečnost FVE

Instalace FVE je spojena s několika vyhláškami a nařízeními, které dbají na bezpečnost instalace. Jde hlavně o hromosvody a požárně-bezpečnostní řešení. Dále je potřeba minimalizovat další rizika, která jsou uvedena níže:

## Hromosvod

V případě, že je střecha osazena hromosvodem, je výpočet dostatečné vzdálenosti od hromosvodu základem pro rozhodnutí, kde se na střechu může instalovat FVE. Vhodná vzdálenost funguje jako izolace, která chrání FVE před nežádoucím výbojem z hromosvodové soustavy.



## Požárně-bezpečnostní řešení

Pokud je FVE s výkonem do 50 kWp, pak dle vyhlášky č. 114/2023 Sb. musí být nainstalována tak, aby bylo dosaženo bezpečné úrovně stejnosměrného napětí v jakékoliv části výroby. Dále aby bylo zajištěno vypnutí a odpojení výroby od elektrické instalace, které umožní vypnutí elektrických zařízení v objektu nebo jeho části podle ČSN 73 0848, pomocí vypínacího prvku (např. CENTRAL či TOTAL STOP). Vypínací prvek musí být umístěn na přístupném místě, řádně označen a musí být zabráněno jeho volnému použití. V případě požáru střechy budovy s instalovanou FVE bezpečnostní prvky urychlí požární útok. Instalace FVE nad 50 kWp podléhá stavebnímu povolení.

Bezpečnostní rizika minimalizujeme:

-  nákupem certifikovaných a doporučených výrobků na stránkách distributorů elektrické energie, popřípadě výrobků, jenž mají SVT kód a jsou odsouhlasené pro dotační tituly v České republice,
-  pravidelnou údržbou a testováním elektrických systémů,
-  pravidelným školením obsluhujícího personálu,
-  monitorováním výkonu a případných anomálií,
-  bezpečnostním plánem a návodem k obsluze obsahujícím i plán pro havarijní situace.

## Provozní náklady a údržba zařízení

Provozní náklady a údržba fotovoltaických zařízení jsou důležitými faktory při hodnocení efektivity a rentability FVE. Zde jsou některé obecné informace týkající se provozních nákladů a údržby fotovoltaických systémů:

### Pravidelná údržba

Pravidelné čištění panelů je důležité pro dosažení optimálního výkonu. Pravidelná kontrola elektrických spojů a kabelů zabraňuje problémům spojeným s přerušením nebo ztrátou výkonu.

### Monitorování výkonu

Používání monitorovacích systémů pro sledování výkonu zařízení. To umožňuje rychlé odhalení a opravu problémů, které by mohly ovlivnit výkon.

### Náklady na opravy a servis

Při poruše nebo selhání některých částí systému může dojít k dalším nákladům. Některé firmy nabízejí servisní smlouvy, které zahrnují pravidelnou údržbu a opravy za pevnou měsíční nebo roční platbu.

## Pojištění a bezpečnost

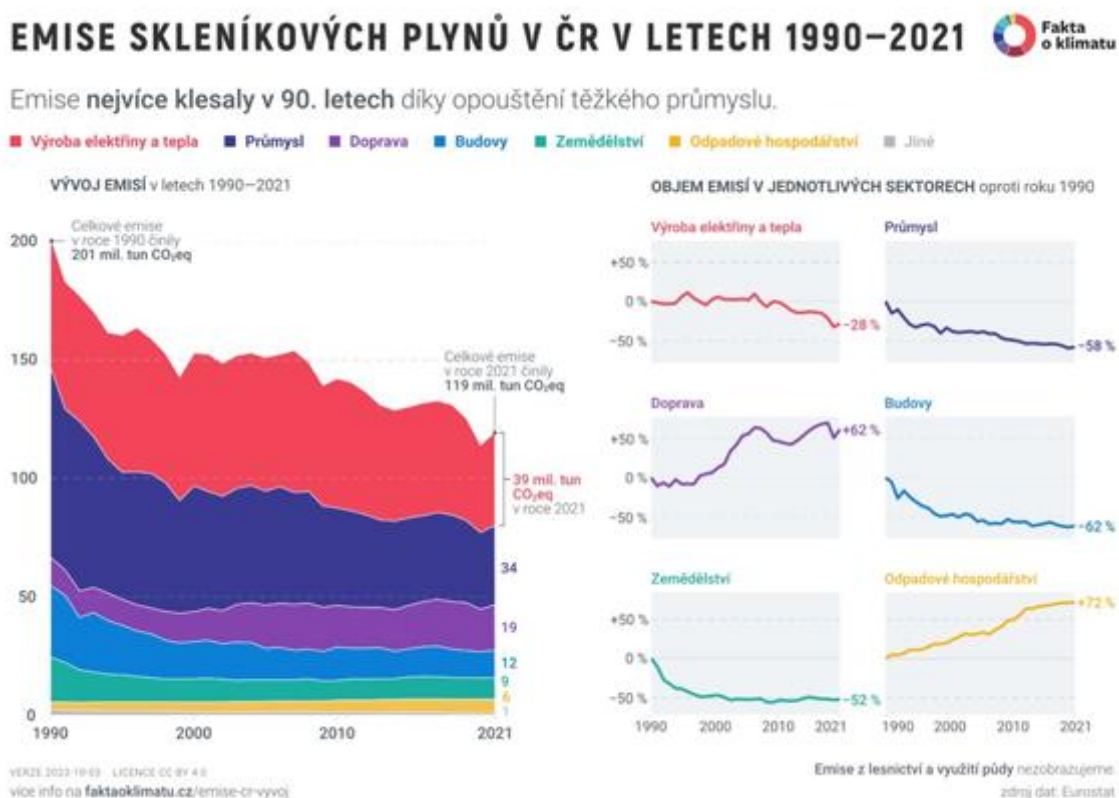
Některé náklady na údržbu mohou být kryty pojištěním, zejména v případě škod způsobených přírodními živly nebo jinými nečekanými událostmi.

**Je vhodné používat takové materiály, výrobky či zařízení, které jsou certifikované, popřípadě jsou doporučené na stránkách distributorů elektrické energie a mají SVT kódy. Pravidelné čištění, kontrola a údržba panelů může pomoci minimalizovat degradaci a udržet výkon na co nejvyšší úrovni. Celkové náklady na provoz a údržbu fotovoltaického systému budou vždy záviset na velikosti, typu, technologii a umístění zařízení. Při plánování je důležité brát v úvahu tyto faktory a zahrnout je do celkového rozpočtu projektu.**

### Příloha č. 3: Dosavadní vývoj v ČR v rámci snižování emisí

Vývoj snižování emisí skleníkových plynů je obecně vztahován k roku 1990, který je brán jako referenční rok již Kjótským protokolem, dojednaným v prosinci 1997 ve městě Kjóto v Japonsku. Jde o mezinárodní dohodu, kterou k 16. prosinci roku 2004 ratifikovalo 132 zemí světa. V ní se průmyslové země zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů nejméně o 5,2 % do konce prvního kontrolního období 2008 až 2012 právě ve srovnání se stavem v roce 1990. V prosinci roku 2012 byl podepsán dodatek tohoto protokolu, v němž se 28 členských států EU zavázalo, že do roku 2020 sníží emise skleníkových plynů o 20 % oproti roku 1990. Další cíl připadá na rok 2030, kdy bylo dohodnuto snížení emisí skleníkových plynů o 55 % oproti roku 1990 a k roku 2050 chtějí být členské státy EU klimaticky neutrální, což znamená dosažení rovnováhy mezi vyprodukovanými emisemi skleníkových plynů lidskou činností a jejich odstraňováním z atmosféry. Tento cíl si klade Evropská unie i mnoho dalších organizací a států. Na Obr. 54 je uveden grafický přehled snižování emisí skleníkových plynů v čase.

Klimatická neutralita se týká nejen oxidu uhličitého ( $\text{CO}_2$ ), ale také dalších skleníkových plynů, jako je metan ( $\text{CH}_4$ ) či oxid dusný ( $\text{N}_2\text{O}$ ).



Obr. 54 Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu)

## Příloha č. 4: Podpůrné materiály

Následující kapitola představuje souhrn důležitých dokumentů, které doplňují místní energetickou koncepci o další poznatky. Tyto materiály slouží jako další podklady pro řešení problematiky energetického hospodářství v daném území.

### Územní energetická koncepce Olomouckého kraje

Na základě požadavku zastupitelstva Olomouckého kraje byla vypracována Územní energetická koncepce Olomouckého kraje (ÚEK OK). Tato koncepce vznikala v letech 2003–2004. V roce 2015 proběhla aktualizace tak, aby územní koncepce byla v souladu s aktualizovanou Státní energetickou koncepcí (SEK) ČR 2015. Tato ÚEK OK je plánována pro vývoj kraje v letech 2015–2040.

*„V souladu se SEK byly stanoveny strategické a operativní cíle. Strategické cíle jsou plánovány pro dlouhé období a mají formu spíše obecných cílů bez konkrétních číselných hodnot, kdežto cíle operativní jsou definovány pro kratší časové období a jsou více specifické a kvantifikovatelné.“ (ÚEK OK, 2015).*

**Obec a její představitelé by měly respektovat a být v souladu s územní energetickou koncepcí kraje a prováděná opatření by měla pomoci k dosažení jednotlivých cílů. Pro každou kategorii cílů jsou pro lepší přehlednost uvedeny jednotlivé položky. Obec tak může sama v budoucnu realizovat další opatření s ohledem na tyto cíle a podílet se tak na jejich dosažení.**

### Časový harmonogram pro realizace úsporných projektů

Při volbě a plánování strategických cílů je kladen důraz na soulad se SEK. Ta jako prioritu vnímá bezpečnost dodávek energie, konkurenceschopnost energetiky a sociální přijatelnost, a jako poslední udržitelnost, respektive udržitelný rozvoj. Jednotlivé body jsou v rámci SEK podrobně rozpracovány. Pro krajskou úroveň jsou kvůli velké náročnosti a komplexnosti tyto cíle upraveny. Strategické cíle pro Olomoucký kraj jsou tedy následující:

#### Zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti zásobování energií

Bezpečnost a spolehlivost v dodávkách energie mají v dnešním kontextu nových hrozeb a rizik nejvyšší význam. Olomoucký kraj (OK) je nyní a v budoucnu závislý na velké části svých energetických potřeb z externích zdrojů mimo své území. Jakékoli dlouhodobé výpadky zejména v dodávkách elektřiny by mohly mít závažné ekonomicko-sociální následky a ohrozit bezpečnost a zdraví obyvatel kraje. Proto je strategický plán rozvoje zaměřen na zdůraznění těchto rizik a navrhování vhodných opatření, která by mohla rizika minimalizovat, a v případě jejich výskytu rychle reagovat na snížení škod.

## Zlepšit hospodárnost užití energie

Pod hospodárností se rozumí dlouhodobý cíl snižovat energetickou náročnost, což zároveň přispívá k menší energetické závislosti kraje. Místo důrazu na konkurenceschopnost energetického sektoru a vhodnost cen energie se zdá, že tento cíl je vhodnější, protože kraj může skutečně ovlivnit tuto hospodárnost svými aktivitami na svém území.

## Podpora udržitelného rozvoje

Tento strategický cíl má ekonomický a environmentální aspekt. Ekonomicky by měl další rozvoj být navržen tak, aby dlouhodobě umožňoval pokrýt náklady spojené s používáním energie, aniž by to mělo negativní dopady na kvalitu života nebo hospodářství. Z environmentálního hlediska se "udržitelný rozvoj" chápe jako společensky odpovědný přístup, který aktivně upřednostňuje ekologicky šetrnější zdroje, jako jsou obnovitelné nebo druhotné zdroje, před fosilními zdroji, které mají omezený potenciál a jsou vyčerpateľné.

Hodnocení environmentálních dopadů je nezbytné provádět na dvou úrovních, a sice lokální a globální. Na lokální úrovni má užívání energie přímý vliv na zdraví obyvatel a životní prostředí v dané obci / městě. Důležité jsou emise škodlivin, které vznikají při nekvalitním spalování paliv, jako jsou popílek (prach), oxid uhelnatý, oxidy dusíku, síry, organické uhlovodíky a další látky, které mohou poškozovat zdraví.

Na globální úrovni se hodnotí, do jaké míry opatření přijatá na místní úrovni přenášejí ekologickou zátěž na jiná místa. Toto hodnocení zahrnuje také zvážení, jakým způsobem se využívají obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie a jakým způsobem přispívají ke globálním změnám klimatu. Pro Olomoucký kraj jsou tyto závěry zvláště důležité, protože značnou část svých potřeb elektřiny pokrývá zdroji nacházejícími se mimo jeho území (ÚEK OK, 2015).

## Operativní cíle

Operativní cíle navazují na cíle strategické. Ty jsou stanoveny v celkem devíti oblastech:

-  „dlouhodobě udržet na území Olomouckého kraje co největší ekonomicky udržitelný rozsah soustav zásobování teplem,
-  využít na území Olomouckého kraje ekonomický potenciál energetických úspor ve všech sektorech,
-  využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie včetně energetického využívání odpadů,

- └ zvyšovat množství elektřiny vyráběné na území OK v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla,
- └ snižovat množství emisí škodlivin produkovaných zdroji znečištění na území OK,
- └ zvyšovat dostupnost a spolehlivost zásobování území OK elektrickou energií a zemním plynem,
- └ udržet zásobování elektrickou energií u hlavních metropolitních oblastí a vybraných odběrných míst na území OK i v případě dlouhodobého výpadku dodávek elektřiny z přenosové/distribuční soustavy,
- └ napomáhat v zavádění inteligentních sítí na území OK (myšleno je zavádění systémů energetického managementu a monitoringu),
- └ zvyšovat podíl vozidel na alternativní paliva a pohony v souladu s národními strategiemi.“ (ÚEK OK, 2015).

## Potenciál využití obnovitelných zdrojů na území Olomouckého kraje

Na základě ÚEK OK byla v roce 2021 zpracována zpráva o uplatňování této koncepce. Tento dokument podává informace o tom, jak se kraji daří naplňovat vytyčené cíle, spolu s upozorněním na změnu legislativy a ostatní okolnosti. Jsou hodnoceny i nástroje uplatňované k dosažení a hodnocení jejich vhodností. Zajímavějším poznatkem z této studie jsou závěry studií v potenciálu využití obnovitelných zdrojů energie (OZE).

Studie naznačuje, že je možné využít až 60 % celkové plochy střech pro instalaci fotovoltaických systémů. Pokud bychom brali v úvahu i volné prostory, tak by mohlo být využito zhruba 30,6 % celkové rozlohy Olomouckého kraje, což činí 5 271,52 km<sup>2</sup>.

Celkový potenciál instalovaného výkonu fotovoltaických systémů na střechách, jak plochých, tak šikmých, by byl podle této studie 1 128,2 MWp, což by umožnilo roční výrobu elektřiny ve výši 770 372,5 MWh. Toto množství by představovalo 24 % celkové spotřeby elektřiny v OK.

Pokud bychom chtěli pokrýt veškerou spotřebu elektřiny v OK, podle studie bychom potřebovali plochu o velikosti přibližně 48 km<sup>2</sup>, což představuje pouze 0,92 % celkové plochy kraje. Na této ploše by bylo možné nainstalovat 3 201 MWp fotovoltaických systémů. Je však důležité poznamenat, že fotovoltaické systémy jsou závislé na klimatických podmínkách, a proto by v nočních hodinách a během zimního období nedokázaly pokrýt celou spotřebu elektřiny. Bylo by tedy nutné zajistit dodatečné zdroje elektřiny pro vyrovnání této nerovnováhy, tedy akumulční zdroje, které v některých regionech již navrhujeme jako potenciál území v podobě menších přečerpávacích elektráren.

Podle studie byl celkový potenciál instalovaného výkonu fotovoltaických systémů v OK stanoven na 1 128,2 MWp pro střechy a 134 437,4 MWp pro pozemní instalace.

V roce 2020 byl však podle údajů Energetického regulačního úřadu (ERÚ) v kraji nainstalován celkový výkon fotovoltaických elektráren ve výši 110,2 MWp. Toto číslo zahrnuje všechny existující fotovoltaické elektrárny v OK, které byly nainstalovány do roku 2020. To znamená, že existuje stále ještě značný potenciál pro další instalace fotovoltaických systémů, aby se využila maximální kapacita podle studie.

V budoucích letech je zaměření na rozvoj výroby a energetického využití biomasy na území kraje spíše kvalitativní než kvantitativní. U zemědělské půdy to znamená, že se v souladu s novými předpisy České republiky a Evropské unie, nebude záměrně zvyšovat produkce pěstované biomasy (řepky, kukuřice, řepy) a místo toho se budou vyrábět biopaliva z bioodpadů. V současné době se hojně využívala biomasa získaná během kůrovcové kalamity. Co se týká biomasy lesního původu, kalamita způsobená kůrovcem znamená nejistotu, a energetický sektor nemůže po roce 2025 spoléhat na tuto zdrojovou bázi. Dále ze studie vyplývá rentabilita a vhodnost instalace a širšího využívání kombinovaných zdrojů výroby elektřiny a tepla, tedy kogeneračních jednotek.

Očekává se, že rozvoj TČ v OK bude hlavně soustředěn do domácností, zejména do rodinných domů mladších 30 let nebo nedávno rekonstruovaných. TČ mohou efektivně nahrazovat elektrické kotle, což vede k výraznému snížení spotřeby elektrické energie a většímu využití obnovitelných zdrojů.

TČ budou také stále více využívána v novostavbách, které musí splňovat legislativní požadavky na využití obnovitelných energií. Tato čerpadla budou obvykle s nižším výkonem a to do 6 kW. Novostavby budou také využívat kombinaci elektrokotlů s fotovoltaickými elektrárnami pro celoroční zásobování energií, i když na vytápění budou stále potřebovat elektrickou energii z distribuční sítě.

Větší budovy, jako jsou školy, administrativní budovy a průmyslové objekty, budou moci těžit z TČ pro chlazení a rekuperaci tepla z provozu. (ÚEK OK, 2022)

## Nástroje dosažení cílů

Kraj se snaží být vzorem pro své podřízené územní celky a samosprávy, proto se aktivně snaží snižovat svou energetickou náročnost. Dále je to metodická, odborná a informační podpora pro krajské organizace a obce. Další možností je široká dotační podpora, kterou může poskytnout i kraj za účelem naplnění stanovených cílů.



Pro dosažení cílů územní energetické koncepce může OK využít právní a technické předpisy, včetně legislativy a norem. Zákony, jako Energetický zákon (č. 458/2000 Sb.), zákon o hospodaření energií (č. 406/2000 Sb.), zákon o podporovaných zdrojích energie (č. 165/2012 Sb.) a jejich prováděcí předpisy, obsahují řadu regulačních opatření, která mají podobné cíle jako ty, které jsou stanoveny v rámci koncepce Olomouckého kraje. (ÚEK OK, 2015)

**Olomoucký kraj má značný potenciál v rozvoji obnovitelných zdrojů energie, a proto by měl být zejména solární a větrný potenciál využíván. Jednotlivé obce by se měly zapojovat do snah naplnění cílů kraje a zkoumat možnosti využití obnovitelných zdrojů energie a jejich využití. Energetický management se stává neodmyslitelným nástrojem pro regulaci a řízení, a to i na obecní úrovni, kde může poskytnout další řadu benefitů. Podpora obnovitelných zdrojů energie se stala ještě důležitější zejména v souvislosti s událostmi na energetických trzích a konfliktem na Ukrajině. Energetická soběstačnost bude v následujících letech jednou z hlavních priorit, a to nejen pro Českou republiku. Rozvoj lokálních obnovitelných zdrojů energie bude klíčovým prostředkem pro dosažení této soběstačnosti, zejména v oblasti výroby elektřiny a tepla.**