

# MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTA MIKULOV



Verze z 24. 11. 2023

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III, [www.mpo-efekt.cz](http://www.mpo-efekt.cz)



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU





## OBSAH

<b>1. Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2. Analytická část</b>	<b>4</b>
2.1. Popis lokality a energetické situace	4
2.1.1. Všeobecné údaje o městě	4
2.1.2. Klimatické údaje města	6
2.2. Infrastruktura přítomná na území územně samosprávného celku	12
2.2.1. Infrastruktura v majetku územně samosprávného celku	12
2.2.2. Sektor bydlení	14
2.2.3. Podnikatelský sektor	17
2.3. Analýza zdrojů energie	18
2.3.1. Zdroje energií v majetku územně samosprávného celku	18
2.3.2. Zdroje energií v sektoru bydlení	18
2.3.3. Zdroje energií v podnikatelském sektoru	20
2.4. Analýza spotřeby energie	20
2.4.1. Spotřeba energie na infrastruktuře územně samosprávného celku	20
2.4.2. Spotřeba energií v domácnostech	25
2.4.3. Spotřeba energií v podnikatelském sektoru	29
2.5. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	31
2.5.1. Energetický potenciál místních zdrojů	31
2.5.2. Bilance jednotlivých energonositelů	32
<b>3. Návrhová část</b>	<b>35</b>
3.1. Strategický cíl 1 – Optimalizace výroby a spotřeby energií na prioritních budovách	36
Opatření 1.1 – Energetická opatření na mateřské škole, Habánská 82	40
Opatření 1.2 – Energetická opatření na mateřské škole, Pod Strání 1290/6	45
Opatření 1.3 – Energetická opatření na základní škole, Hraničářů 617	50
Opatření 1.4 – Energetická opatření na základní škole, Valtická 3	55
Opatření 1.5 – Energetická opatření na základní škole, Pavlovská 52	60
Opatření 1.6 – Energetická opatření na budově G-centra, Republikánské obrany 945/13	65
Opatření 1.7 – Energetická opatření na budově sportovní haly, Na Hradbách 13	70
3.2. Strategický cíl 2 – Zvyšování efektivity spotřeby a výroby energií na území města	75
Opatření 2.1 – Dokončení výměny veřejného osvětlení	75
Opatření 2.2 – Výstavba FVE na vhodných pozemcích	76



Opatření 2.3 – Procesní nastavení a vytvoření energetického společenství .....	78
Opatření 2.4 – Využití biomasy a bioplynu jako obnovitelného zdroje energie .....	80
Opatření 2.5 – Zřízení lokální distribuční sítě .....	82
Opatření 2.6 – Výstavba kogeneračních jednotek jako doplňkového zdroje energie .....	85
Opatření 2.7 – Využití větrné energie .....	88
Opatření 2.8 – Doplnění a pravidelná aktualizace PENB .....	90
3.3. Strategický cíl 3 – Podpora specifických cílových skupin v energetické oblasti.....	90
Opatření 3.1 – Zvyšování informovanosti a gramotnosti sektoru domácností v oblasti energetiky .....	91
Opatření 3.2 – Poskytování podpory podnikatelským subjektům v energetických otázkách .....	91
<b>4. Energetický akční plán .....</b>	<b>92</b>
<b>5. Seznam zkratk .....</b>	<b>99</b>
<b>6. Seznam tabulek, grafů a obrázků.....</b>	<b>100</b>

## 1. ÚVOD

**Místní energetická koncepce města Mikulov** (dále také „MEK“) je dobrovolně zpracováváný koncepční dokument, který se komplexně zaměřuje na oblast energetiky území města. Tento materiál koncipovaný na období mezi lety 2023 až 2033 bude městu sloužit především jako informační podpora v oblasti strategického řízení a plánování, a to za účelem efektivního nakládání s energiemi a rozvoje a správy zdrojů. S ohledem na skutečnost, že dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III, [www.mpo-efekt.cz](http://www.mpo-efekt.cz), je při zpracování vycházeno z „Metodického pokynu pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT“ (dále jen „Metodický pokyn“) tak, aby byla dodržena závazná struktura dokumentu.

Místní energetická koncepce se člení na tři klíčové části, a to na **část analytickou, návrhovou a související energetický akční plán**, který je z významné části cílen na implementaci navrhovaných strategických cílů, opatření a aktivit. Předmětem **analytické části** je zmapování a popis současného stavu energetické situace, tj. vytvoření přehledu všech lokálních zdrojů energie, zmapování spotřeby a výroby energií (v členění dle jednotlivých energonositelů) na daném území a sestavení energetické bilance, která je provedena v rámci spravovaného území města jako celku a současně ve vyšší míře detailu pro segment městského majetku. V návaznosti na tuto analýzu jsou v **části návrhové** zpracovány strategické cíle a je vytvořen zásobník (soubor) opatření, která jsou dále konkretizována v energetickém akčním plánu. Opatření jsou konstruována s důrazem na ty oblasti, které může město Mikulov přímo ovlivnit. Globálním cílem města v oblasti energetiky je zejména:

**Zajistit dostatečnou energetickou soběstačnost na externích dodávkách energie skrze udržitelná opatření realizovaná na městském majetku a posílit energetickou bezpečnost města a jeho občanů.**

Místní energetická koncepce města Mikulov **definuje 3 strategické cíle** (dále také „SC“). Strategické cíle jsou následující:

- SC 1 – Optimalizace výroby a spotřeby energií na prioritních budovách
- SC 2 – Zvyšování efektivity spotřeby a výroby energií na území města
- SC 3 – Podpora specifických cílových skupin v energetické oblasti

Místní energetická koncepce města Mikulov byla zpracována společností **Moore Advisory CZ** v úzké spolupráci vedení města a Odborem rozvoje a živnostenského podnikání. Poděkování náleží všem, kteří se na zpracování MEK aktivně podíleli.

## 2. ANALYTICKÁ ČÁST

Analytická část ve svém úvodu zmiňuje základní popis lokality, tj. všeobecné údaje o městě a jeho okolí se zaměřením na klimatické údaje, včetně popisu místních podmínek pro využití energie z obnovitelných zdrojů, na jejichž základě je možné provádět technické výpočty. V dalších částech je provedena analýza zdrojové a spotřební části energetické bilance, kde jsou vyčísleny objemy lokální výroby a spotřeby elektrické, tepelné a popřípadě jiné energie (plynných, pevných a kapalných paliv) pro pokrytí energetických a tepelných potřeb města Mikulov.

Struktura analytické části s ohledem Metodický pokyn je následující:

- 2.1 Popis lokality a energetické situace;
- 2.2 Infrastruktura města, sektoru bydlení a podnikatelského sektoru;
- 2.3 Analýza zdrojů energie;
- 2.4 Analýza spotřeby energie;
- 2.5 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou.

Podkladem pro vypracování analytické části byly zejména podklady územně samosprávného celku, veřejné databáze (Český statistický úřad – dále také „ČSÚ“, Energetický regulační úřad – dále také „ERÚ“, Český hydrometeorologický ústav – dále také „ČHMÚ“, Ministerstvo životního prostředí – dále také „MŽP“ apod.), stejně jako vlastní zjišťování, desk research apod.

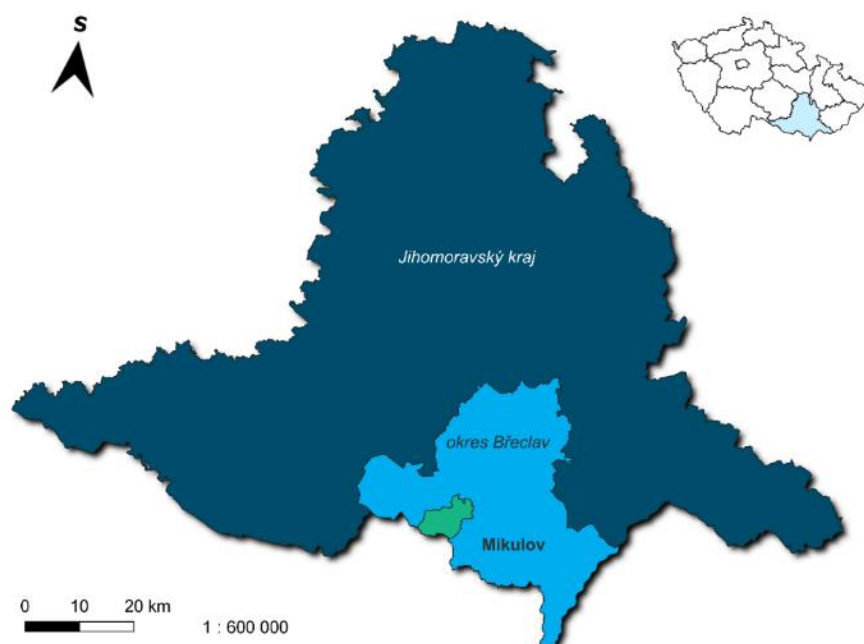
### 2.1. Popis lokality a energetické situace

V této podkapitole je představeno město Mikulov v kontextu nastínění energetického potenciálu územně samosprávného celku vzhledem k obnovitelným zdrojům energie. Podkapitola tak přehlednou formou shrnuje a analyzuje základní klimatické údaje s ohledem na potenciální využití vodní, větrné a sluneční energie.

#### 2.1.1. Všeobecné údaje o městě

Město Mikulov se nachází v Jihomoravském kraji v okrese Břeclav a rozloha jeho katastrálního území činí 45,32 km<sup>2</sup>. Centrum města je prohlášeno městskou památkovou rezervací. Tento aspekt je velmi významný, a to mj. při návrhu vhodných řešení, kdy Mikulov disponuje cennou střechní krajinou (ve vazbě na možná FVE řešení). Na území města současně zasahuje CHKO Pálava. Od okresního města Břeclav je Mikulov vzdálen 18 km západním směrem a zároveň 50 km jižním směrem od statutárního města Brna. Mikulov je obcí s rozšířenou působností tzv. III. stupně (správní obvod úřadu). Přesná poloha města v rámci kraje a okresu je znázorněna na následující mapě.

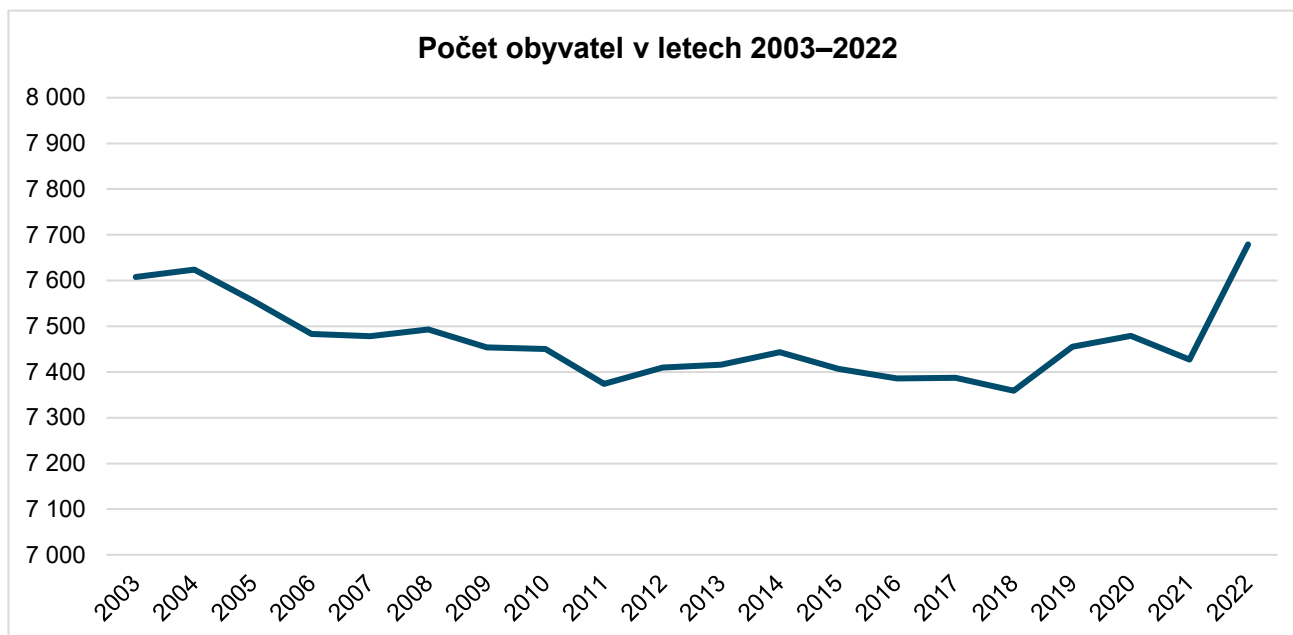
**Mapa 1 Poloha města Mikulov v rámci Jihomoravského kraje a okresu Břeclav**



Zdroj: Data ArcČR © ČÚZK, ČSÚ, Arcdata Praha 2022; vlastní zpracování

Mikulov se rozkládá v nadmořské výšce 242 m n. m. na jižním okraji Pavlovských vrchů, jež tvoří hranici mezi Dyjsko-svrateckým úvalem a Vídeňskou pánví. Dominantou města je zámek na skále západně od náměstí. Na východě je pak přírodní rezervace Svatý kopeček a na severu vrch Turoid. Majoritní plochu města zaujímá zemědělská půda (2 313 ha, tj. 51 %) kam spadá orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady a trvalý travní porost. Nezemědělská půda (lesní pozemek, vodní plocha, zastavěná plocha a nádvoří, ostatní plocha) zabírá zbývajících 2 219 ha, tj. 49 % katastru.

K 1. 1. 2023 žilo ve městě, resp. mělo zde evidované trvalé bydliště, 7 679 obyvatel, z toho 3 633 mužů a 4 046 žen. Věkový průměr obyvatel města Mikulov dle údajů z ČSÚ dosahuje hodnoty 43,1 let (muži 41,8 a ženy 44,2 let), což značí pouze nepatrně starší populaci ve srovnání s celostátním průměrem, který činil k témuž dni 42,6 let. Jedním z možných způsobů, jak přilákat produktivní část populace a učinit město více atraktivním pro trvale žijící obyvatele, může být právě **aktivní přístup samosprávy k energetickým otázkám a výzám**. Vývoj počtu obyvatel města Mikulov v uplynulých 20 letech kolísal oběma směry, ale nedocházelo k výrazným změnám počtu obyvatel. Od roku 2003 do roku 2021 měl počet obyvatel celkově klesající tendenci, nicméně v roce 2022 došlo k relativně velkému nárůstu počtu obyvatel. Ještě v roce 2021 byl totiž počet obyvatel nižší než v roce 2003 stejně jako celé předešlé období (s výjimkou roku 2004). Od roku 2003, kdy zde trvalé bydliště uvádělo celkem 7 608 obyvatel, se populace zvýšila o necelé 1 %, což znamená přírůstek o 71 obyvatel s hlášeným trvalým pobytem ve městě. Tendence vývoje počtu obyvatel města za toto období znázorňuje následující graf.

**Graf 1 Vývoj počtu obyvatel města Mikulov, 2003–2022**


Zdroj: ČSÚ, 2022; vlastní zpracování. Svislá osa grafu začíná v hodnotě 7 000.

### 2.1.2. Klimatické údaje města

Předmětem této podkapitoly je shrnutí základních informací o klimatických podmínkách města, respektive možnostech pro obnovitelné zdroje energie. Mikulov se podle klasifikace Evžena Quitta<sup>1</sup> nachází v teplé klimatické oblasti T4, pro kterou je charakteristické velmi dlouhé, teplé a suché léto. Přechodné období je velmi krátké, s teplým jarem a podzimem, zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Jednotlivé meteorologické hodnoty charakteristické pro zmíněné klimatické oblasti jsou uvedeny v tabulce níže.

**Tabulka 1 Charakteristika klimatické oblasti T4 zasahující na území města**

Charakteristika klimatické oblasti T4	Hodnota
Počet letních dní <sup>2</sup>	60 až 70
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	170 až 180
Počet dní s mrazem <sup>3</sup>	100 až 110
Počet ledových dní <sup>4</sup>	30 až 40
Průměrná lednová teplota (°C)	-2 až -3
Průměrná červencová teplota (°C)	19 až 20

<sup>1</sup>Quittova klasifikace podnebí je nejpoužívanější klasifikační metodou v České republice.

<sup>2</sup> Letní den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu dosáhne nebo přesáhne 25 °C. Tropický den (v Quittově klasifikaci není zahrnut) je dnem, kdy teplota vzduchu dosáhne nebo přesáhne 30 °C.

<sup>3</sup> Mrazový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu klesne pod bod mrazu (0 °C).

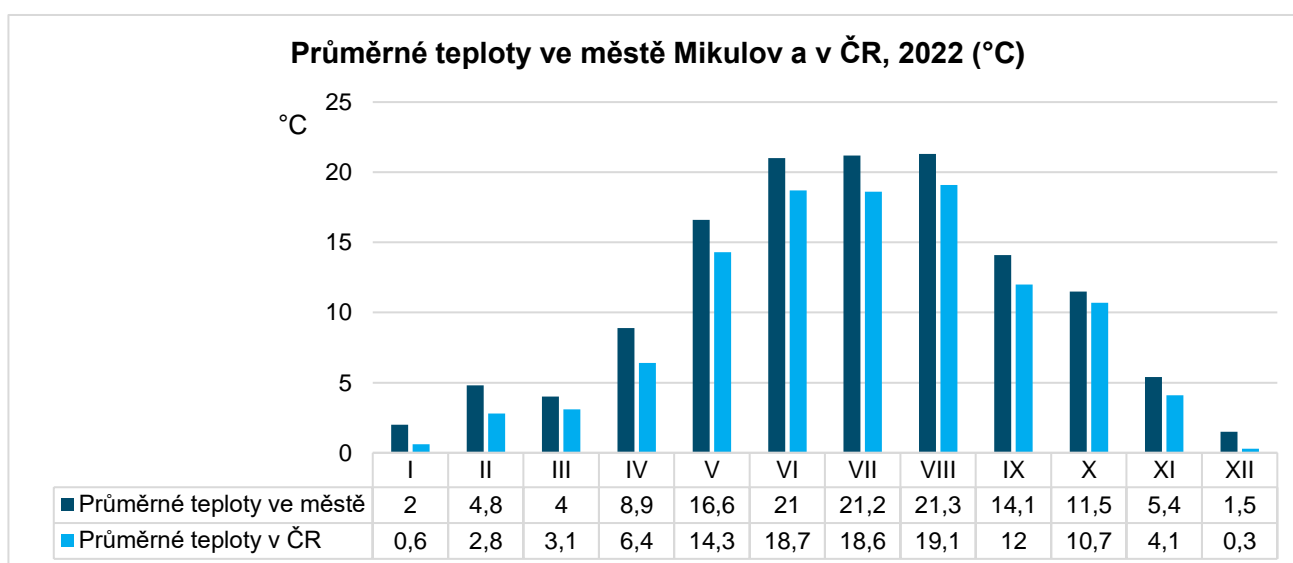
<sup>4</sup> Ledový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy je teplota vzduchu celodenně pod bodem mrazu (0 °C).

Charakteristika klimatické oblasti T4	Hodnota
Průměrná dubnová teplota (°C)	9 až 10
Průměrná říjnová teplota (°C)	9 až 10
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	80 až 90
Suma srážek ve vegetačním období (mm)	300 až 350
Suma srážek v zimním období (mm)	200 až 300
Suma srážek celkem (mm)	500 až 650
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 až 50
Počet zatažených dní	110 až 120
Počet jasných dní	50 až 60

Zdroj: Klasifikace Evžena Quitta; vlastní zpracování

Meteorologická stanice, měřící údaje o nejvyšších a nejnižších denních teplotách, srážkovém úhrnu a rychlosti větru, je vzdálená 10,5 km v obci Brod nad Dyjí a poskytuje data od 1. 1. 1982. Průměrná roční teplota v této oblasti se v roce 2022 rovnala 11 °C, což je více než teplotní průměr za celou Českou republiku, jenž v roce 2022 dosahoval 9,2 °C. Ve všech měsících roku 2022 byly hodnoty naměřené na stanici Brod nad Dyjí vyšší, než je celorepublikový průměr. Nejvyšší průměrná odchylka byla naměřena v červenci, kdy průměrná teplota ve městě Mikulov byla průměrně o více než 2,6 °C vyšší. Obecně lze tedy konstatovat, že území, ve kterém se nachází město Mikulov, je teplotně nadprůměrné, což **poukazuje na obecně nižší míru potřeby vytápění, kratší trvání sněhové pokrývky** (například ve vazbě na výrobu z FVE) **apod.** Srovnání průměrných teplot ve městě a v ČR za jednotlivé měsíce roku 2022 uvádí graf níže.

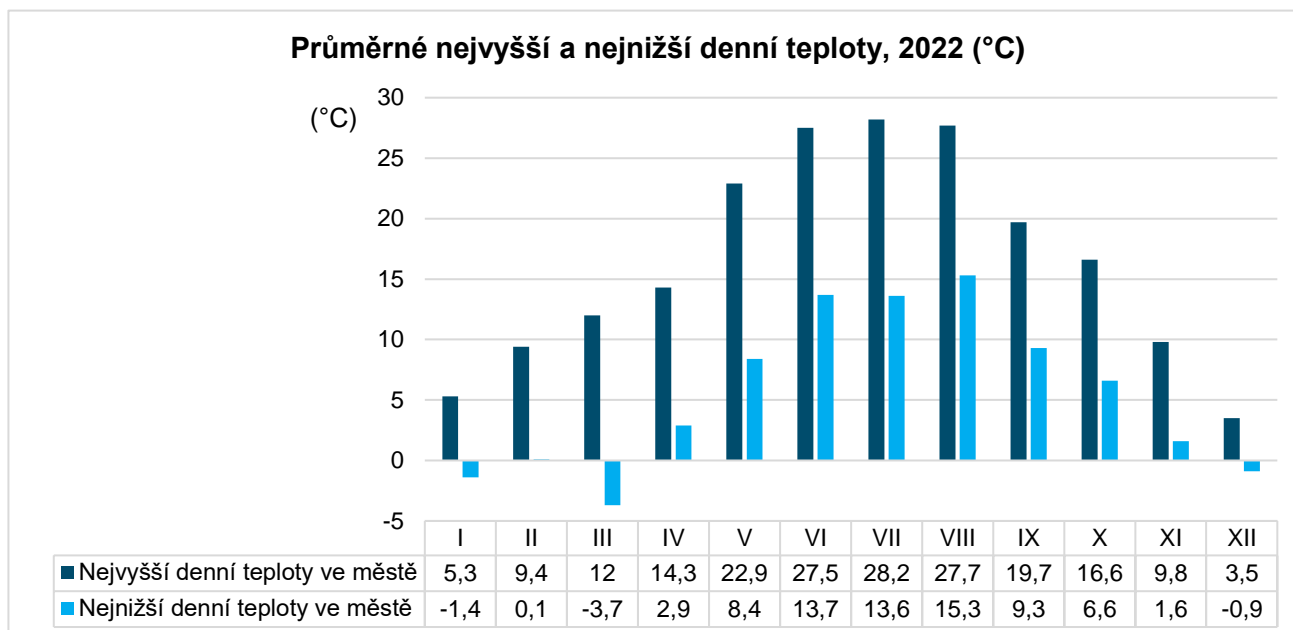
**Graf 2 Srovnání průměrných teplot ve městě Mikulov a v ČR, 2022**



Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

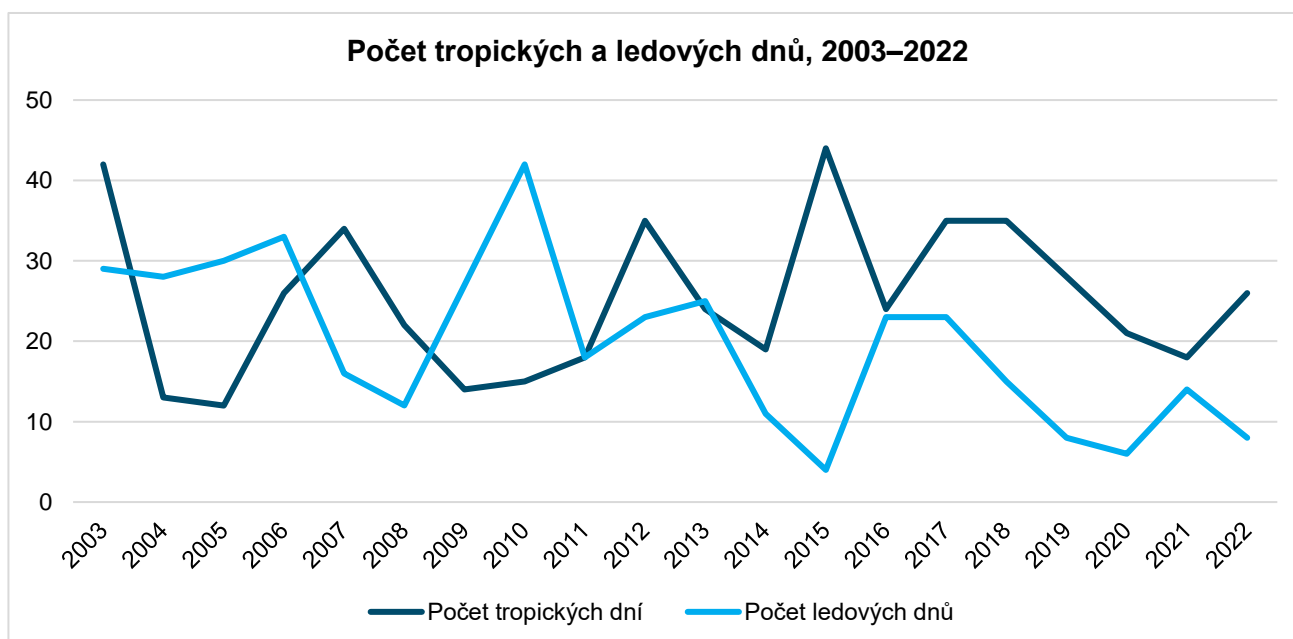
Na následujícím grafu jsou uvedena průměrná denní teplotní maxima a minima za jednotlivé měsíce roku 2022. Jedná se o průměr maxim a minim za sledovaný kalendářní měsíc.



**Graf 3 Průměrné nejvyšší a nejnižší denní teploty naměřené v roce 2022 ve městě Mikulov**


Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

Na následujícím grafu je dále znázorněn počet tropických a ledových dnů v letech 2003–2022 dle měření prováděných na meteorologické stanici Brod nad Dyjí. Počet tropických dnů v roce, kdy teplota dosáhne nebo přesáhne 30 °C, se dlouhodobě pohybuje v rozmezí 10–35 dnů ročně, s výjimkou nadprůměrných let 2003, 2007, 2012, 2015, 2017 a 2018. Počet ledových dnů, kdy maximální denní teplota nepřekročí bod mrazu v posledním desetiletí až na výjimky osciluje mezi 10 a 30 dny za rok, přičemž v posledních pěti letech tento výskyt spíše klesá.

**Graf 4 Počet tropických a ledových dnů, 2003–2022**


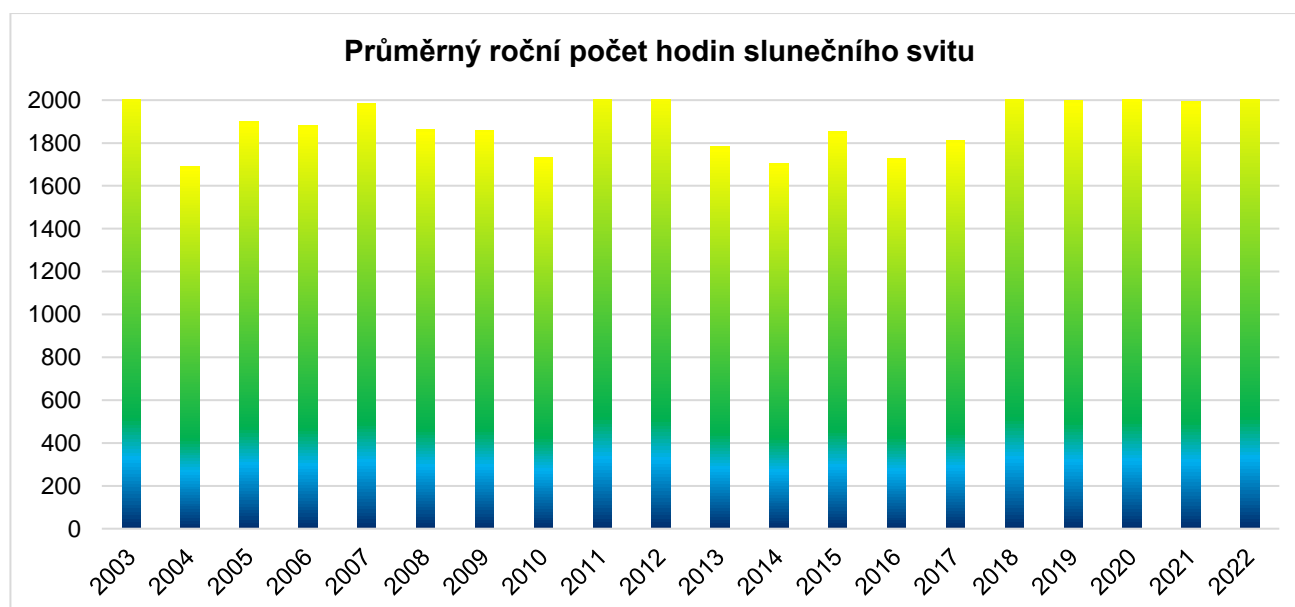
Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

Dlouhodobá roční průměrná délka slunečního svitu v České republice se pohybuje kolem 1 600 hodin. Údaje z meteorologické stanice Brod nad Dyjí jsou v tomto případě doplňeny pro roky 2003–2007 stanicí v Lednici,

ležící v totožné nadmořské výšce 177 m n. m. Naměřené údaje dosahují v porovnání s celorepublikovými údaji v posledních letech **jednoznačně nadprůměrného počtu hodin**, kdy průměr za období 2003–2022 dosahoval **1 909 hodin ročně**, a průměr za období 2018–2022 pak dokonce **2 036 hodin**, přičemž hodnoty jsou ve sledovaném období poměrně stabilní. **Díky dosahovaným hodnotám je ve městě značný potenciál pro výrobu elektrické energie ze slunečního záření prostřednictvím fotovoltaických elektráren** (dále také „FVE“), a to i v kontextu průměrně vyšších teplot, kdy je možné dosáhnout větších hodnot výroby v chladnějších měsících roku.

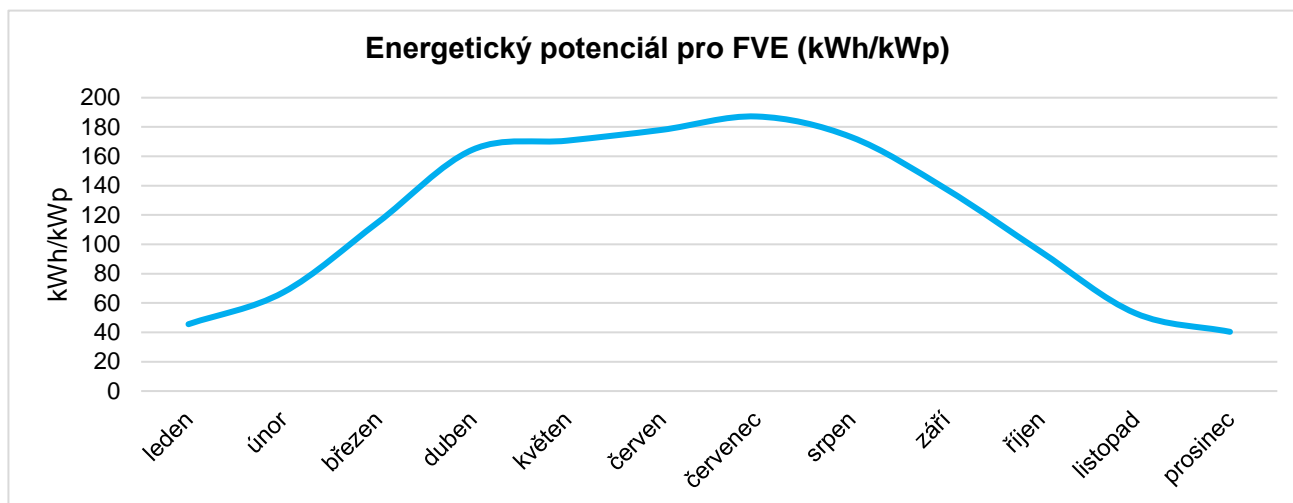
Nadprůměrný počet hodin slunečního svitu je nutné brát jako **významný energetický potenciál města Mikulov**. Tyto údaje nicméně není možné korelačně vztáhnout k výnosům z instalovaných fotovoltaických elektráren, a to z toho důvodu, že měřicí stanice, z nichž jsou data čerpána, se nenachází přímo ve městě, a místní podmínky tak mohou být mírně odlišné. Dále je klíčové, v jakou roční a denní dobu se udály tyto hodiny slunečního svitu a jakým směrem budou solární panely směřovány, a to ve vztahu k těmto hodinám slunečního svitu.

**Graf 5 Průměrný počet hodin ročního slunečního svitu ve městě, 2003–2022**



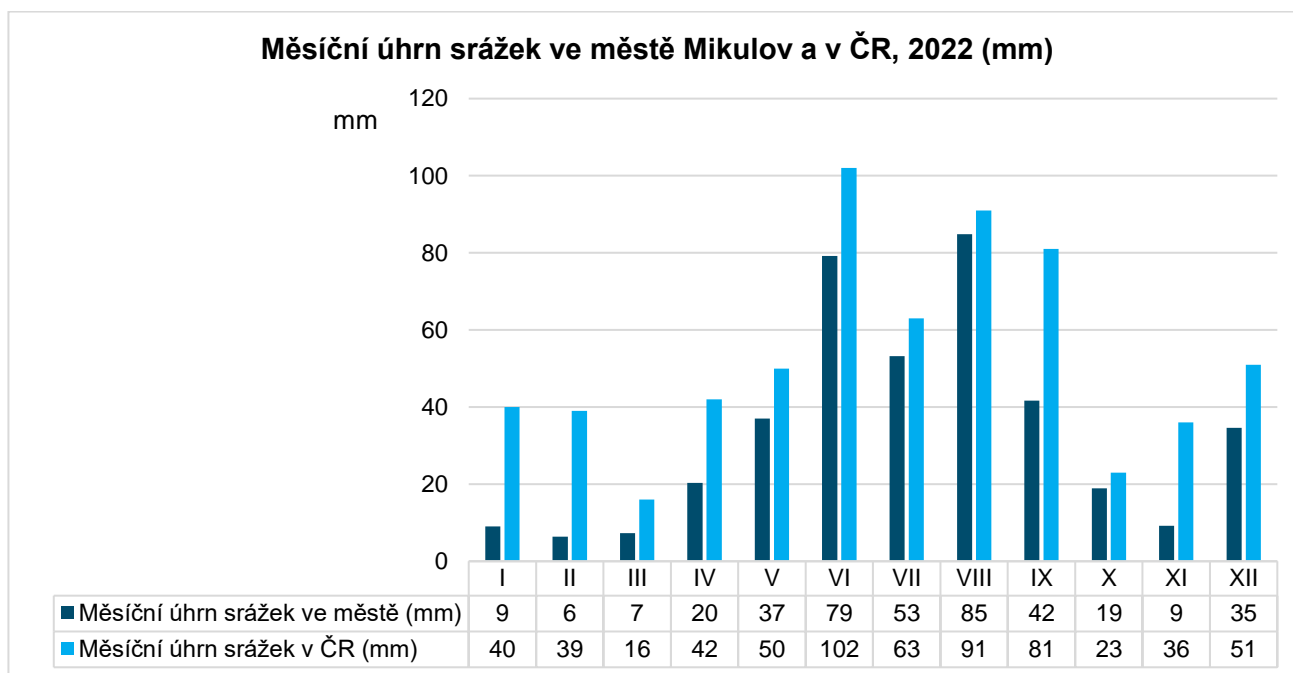
Zdroj: ČHMÚ, vlastní zpracování

Následující graf znázorňuje data za měsíční osvit, resp. energetický potenciál v kWh/kWp. Data jsou platná pro město Mikulov, tj. pro zeměpisné souřadnice 48,806 severní zeměpisné šířky a 16,638 východní zeměpisné délky. Roční součet těchto hodnot, který leží na úrovni 1 427,82 kWh na jeden kWp instalovaného výkonu, je silně nadprůměrný, neboť udávaný průměr za ČR se nachází v rozmezí 900 až 1 150 kWh elektrické energie na jeden kWp instalovaného výkonu. Z níže uvedených hodnot zpracovatel vycházel při kalkulaci potenciálu FVE na jednotlivých objektech (více viz návrhová část).

**Graf 6 Energetický potenciál lokality**


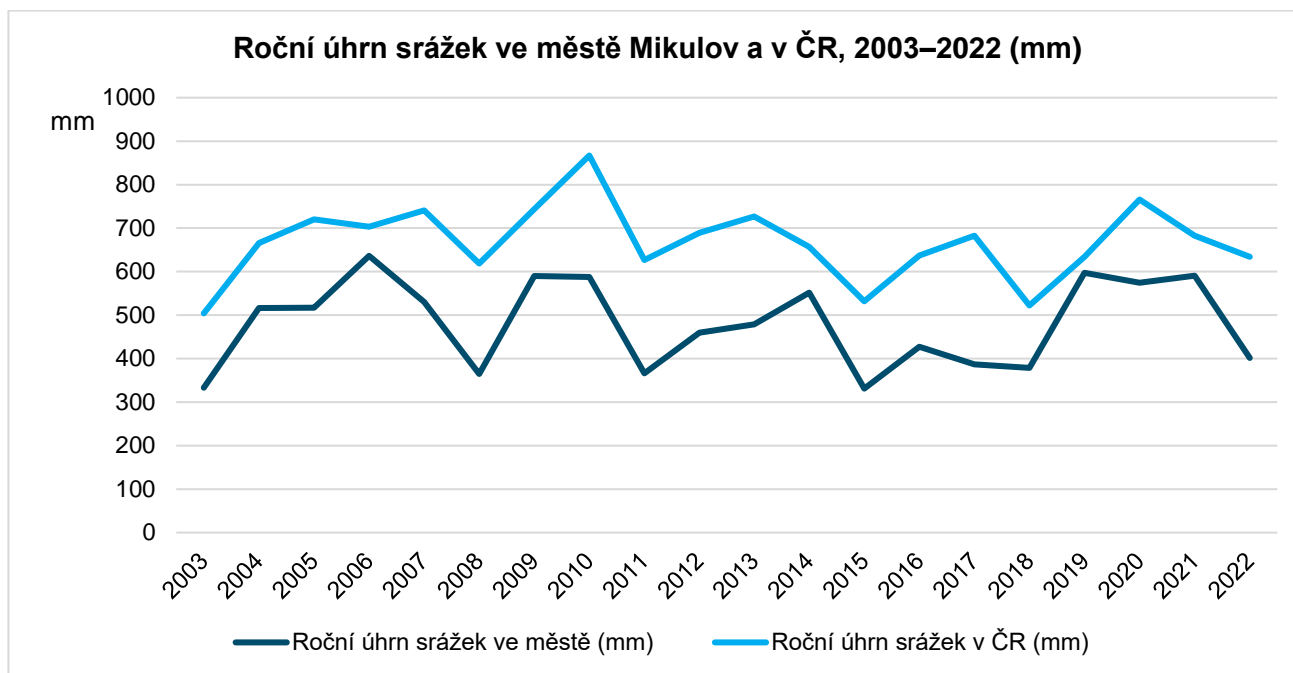
Zdroj: Photovoltaic Geographical Information System

Jak lze vidět z následujícího grafu, ve všech měsících roku 2022 byl měsíční srážkový úhrn nižší oproti celorepublikovému průměru. Množství srážek vykazovalo výraznější odchylky od celorepublikového průměru zejména v měsíci lednu, únoru, září a listopadu, kdy bylo toto nižší až o 25–40 mm vůči celostátnímu měřítku.

**Graf 7 Měsíční úhrn srážek ve městě Mikulov a v ČR, 2022**


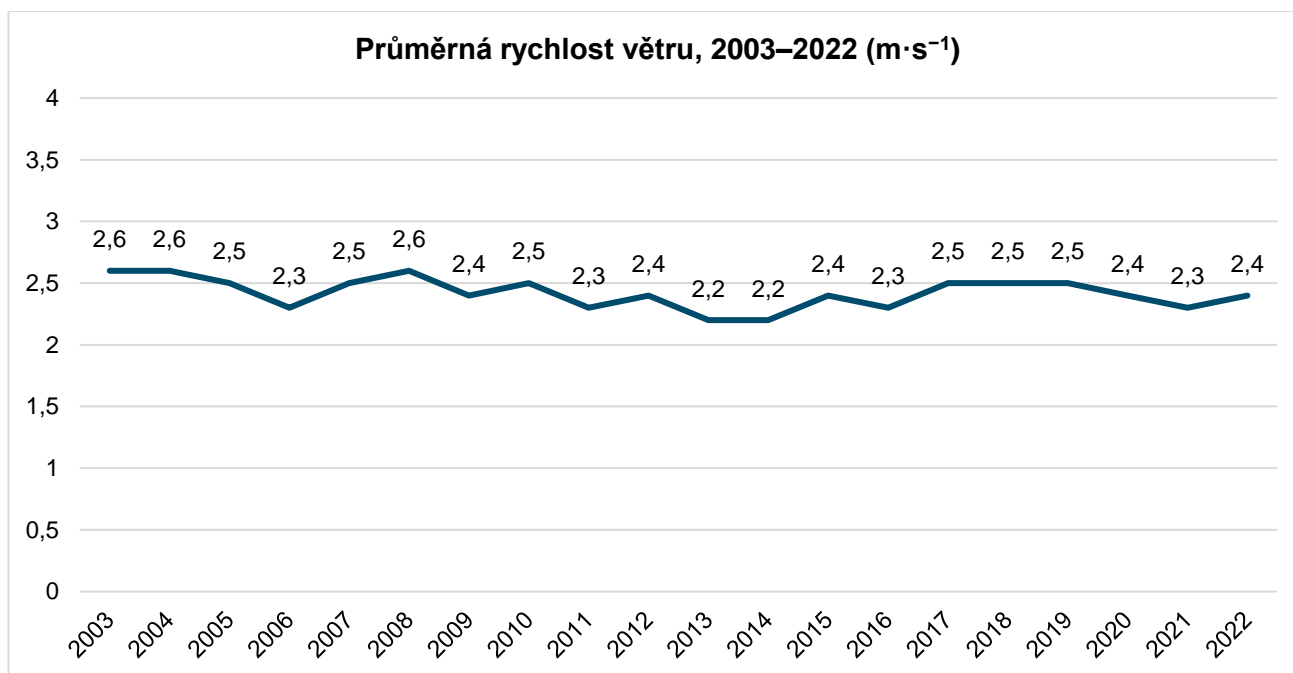
Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

Skutečnost, že území je dlouhodobě srážkově chudší, dokazuje dlouhodobé srovnání úhrnu srážek ve sledovaném území a v ČR při pohledu na 20letý časový horizont. Za sledované období byl roční úhrn srážek ve městě Mikulov nižší průměrně o více než 180 mm a zároveň byl tento úhrn během sledovaného období v každém roce nižší oproti hodnotám ČR. Největší rozdíl obou hodnot byl naměřen v letech 2008, 2010, 2011 a 2017, kdy tento rozdíl činil 296 mm oproti celostátnímu srovnání. Nižší úhrn srážek (a tedy i nižší oblačnost), může pozitivně přispět ke zvýšení výroby elektřiny ze slunečního zdroje. Stejně tak lze očekávat slabší a popřípadě kratší dobu trvající zakrytí případných FVE sněhovou pokrývkou.

**Graf 8 Měsíční úhrn srážek ve městě Mikulov a v ČR, 2003–2022**


Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

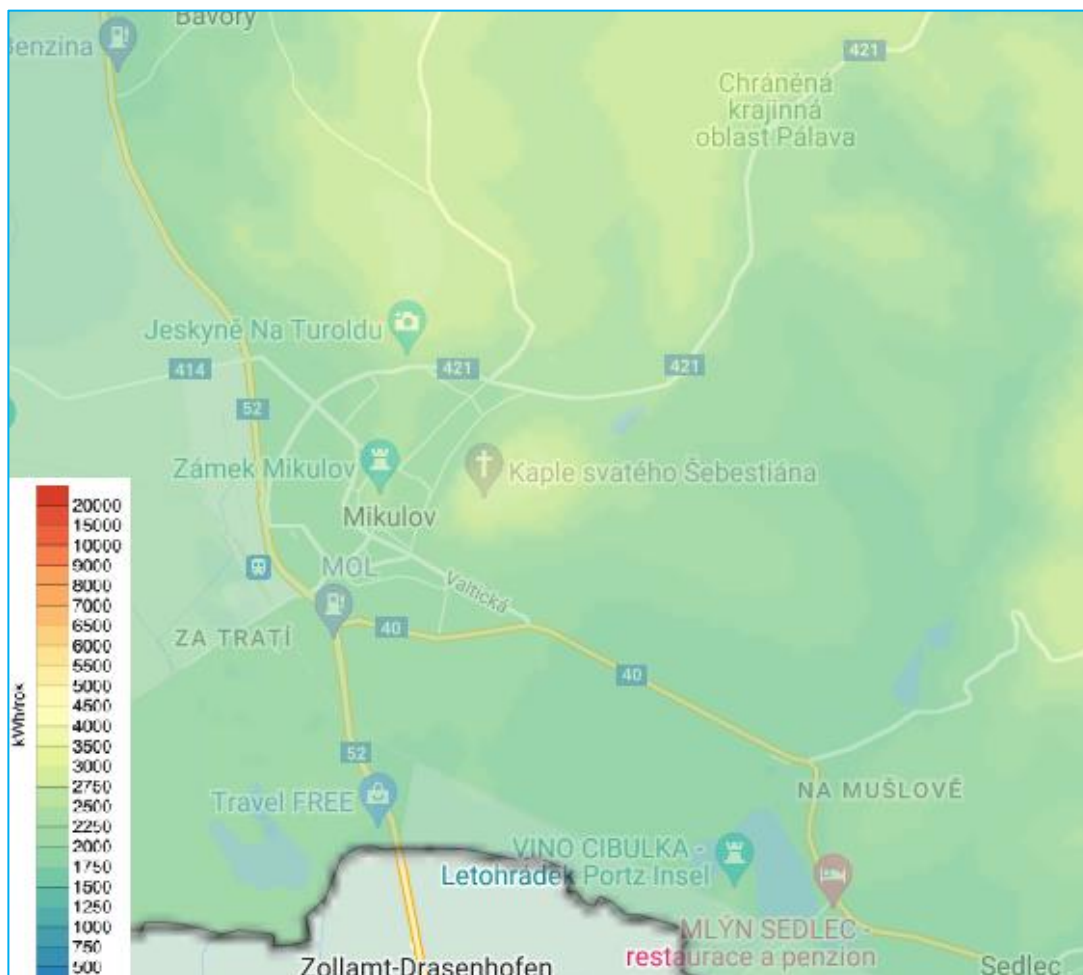
Následující graf představuje průměrnou roční rychlost větru v metrech za sekundu ve městě Mikulov mezi lety 2003 a 2022. Uvedené údaje jsou platné pro nejbližší meteorologickou stanici v Brodu nad Dyjí. V průběhu 20letého časového horizontu lze zaznamenat mírně klesající trend, přičemž průměrná rychlost zaznamenávaná v posledním období dosahuje hodnoty okolo  $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , přičemž hodnota minimální doporučené rychlosti větru pro spuštění a provoz větrné elektrárny jsou  $3,5$  až  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . V případě uvažování o této možnosti je nicméně nezbytné při výběru vhodné lokality provést **systematická dlouhodobá měření v místě uvažované výstavby**.

**Graf 9 Průměrná rychlost větru ve městě, 2003–2022**


Zdroj: ČHMÚ; vlastní zpracování

**Potenciál pro větrnou energii** potvrzuje také větrná mapa vyjadřující energetický potenciál lokality vyjádřený v kWh/rok. Dle této mapy jsou nejvýhodnější podmínky pro výrobu na severním a severovýchodním okraji města. Rizikem pro možnou výstavbu větrných elektráren může nicméně být ochrana přírody (téměř celé území města se nachází na území Chráněné krajinné oblasti Pálava) a blízkost městské památkové rezervace města s ohledem na zásah do okolní krajiny.

**Mapa 2 Energetický potenciál vyjádřený v kWh/rok pro území města Mikulov**



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry Akademie věd ČR; vlastní zpracování

**Na území města se nenacházejí významnější vodní toky, které by nesly potenciál pro výstavbu malé vodní elektrárny.** Obecně je však pro malé vodní elektrárny (dále také „MVE“) rozhodující zejména využitelný průtok, který by měl být co nejvíce stabilní, a spád, jenž by měl dosahovat alespoň 1 m.

## 2.2. Infrastruktura přítomná na území územně samosprávného celku

V rámci této podkapitoly je popsána infrastruktura (zástavba) přítomná na sledovaném území, a to s ohledem na majetek města, sektor bydlení (např. rodinné a bytové domy) a podnikatelský sektor. Jak již bylo uvedeno dříve, město Mikulov je tvořeno 1 katastrálním územím Mikulov na Moravě o výměře 45,32 km<sup>2</sup>.

### 2.2.1. Infrastruktura v majetku územně samosprávného celku

V rámci místní energetické koncepce bylo **analyzováno celkem 24 objektů ve vlastnictví územně samosprávného celku.** Jejich seznam je uveden v tabulce níže. Jedná se zejména o objekty poskytující základní občanskou vybavenost nebo o nemovitosti sloužící k servisním (technická zázemí) účelům města Mikulov.

**Tabulka 2 Seznam objektů v majetku města Mikulov**

ID	Označení objektu	Adresa
1	MŠ Habánská	Habánská 82
2	MŠ Pod Strání	Pod Strání 1290/6
3	ZŠ Hraničářů	Hraničářů 617
4	ZŠ Valtická	Valtická 3
5	ZŠ Valtická, odloučené pracoviště Pavlovská	Pavlovská 52
6	G-centrum	Republikánské obrany 945/13
7	Centrum volného času	Vrchlického 11
8	Městská knihovna	Brněnská 15
9	Městský úřad	Náměstí 158/1
10	Sportovní hala	Na Hradbách 13
11	Bytový dům	Vídeňská 2a-c
12	Biliculum, sociální služby pro děti	Růžová 1
13	Úřad práce + Nebytové prostory TEDOS	Republikánské obrany 1584/1
14	TEDOS, středisko 500	Republikánské obrany 13
15	MŠ a Fitness	Svobody 23
16	Kino	Česká 4
17	Bytový dům – ubytovna	Kapucínská 10
18	Kanceláře	Náměstí 27
19	Dům s pečovatelskou službou	Pod Strání 57/7
20	Bytový dům	Náměstí 20-22
21	Bytový dům + kanceláře	Koněvova 15
22	Bytový dům	Růžová 22
23	Bytový dům	Nádražní 11, 11a
24	Bytový dům	Hraničářů 1, 3, 5

Zdroj: Město Mikulov

### 2.2.2. Sektor bydlení

Následující podkapitola je věnována sektoru bydlení, a to z pohledu počtu bytových a rodinných domů, jejich stáří a odhadovaných tepelně technických vlastností – podílu domů s určitou energetickou náročností, zateplením, hospodárností apod. Dále jsou zkoumány způsoby vytápění a využívané energonositele. Jelikož v sektoru bydlení nebylo realizováno místní šetření (účast obyvatel je v těchto šetřeních zpravidla velmi nízká), následující analýza vychází zejména z veřejně dostupných zdrojů.

Využití zastavěných ploch v jednotlivých katastrálních územích města vychází ze zdrojů ČÚZK aktuálních k září 2023. Na území města se nachází celkem 3 198 objektů, z nichž převažují objekty k bydlení, které zároveň tvoří 50,5 % celkové zástavby. Poměr rodinných a bytových domů uvedený v tabulce nemusí být konečný s ohledem na skutečnost, že u 10 objektů k bydlení nerozlišuje ČÚZK jejich typ. V katastrálním území se dále nachází 7 staveb pro administrativu, 230 staveb občanského vybavení, 96 zemědělských staveb či 81 staveb technického vybavení.

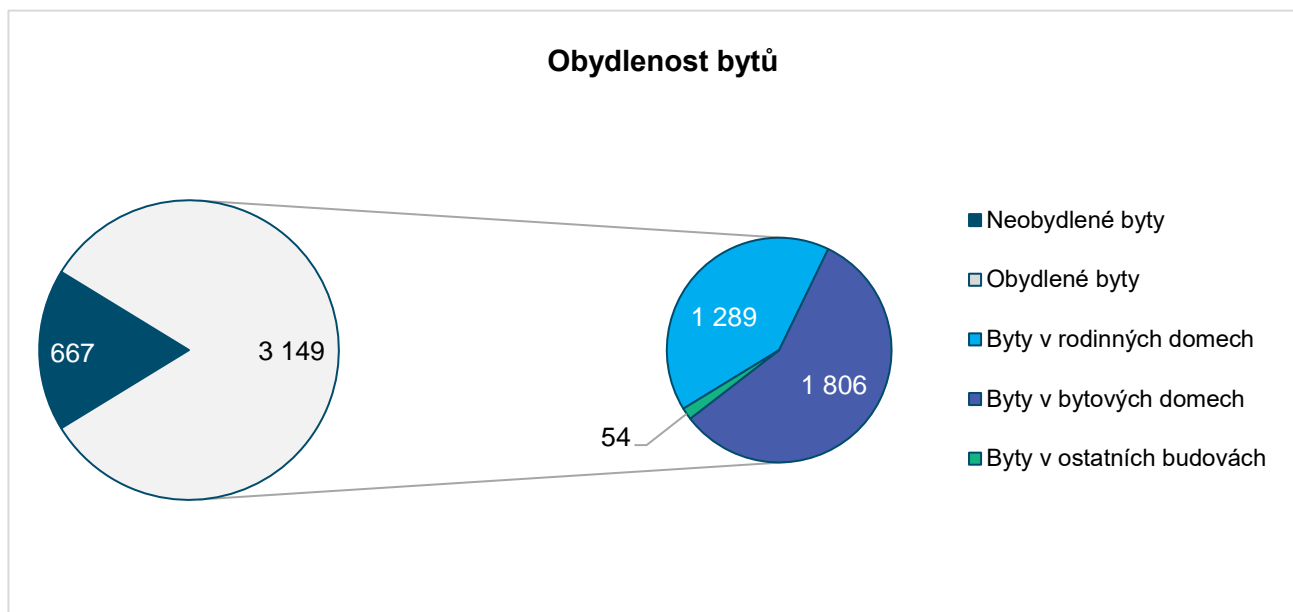
**Tabulka 3 Využití zastavěných ploch ve městě dle katastrálních území**

Využití zastavěné plochy	Katastrální území, počet staveb
Administrativní objekt	7
Bytový dům	165
Garáž	662
Objekt k bydlení (bez rozlišení)	10
Průmyslový objekt	28
Rodinný dům	1 439
Stavba pro rodinnou rekreaci	28
Stavba občanského vybavení	230
Stavba technického vybavení	81
Zemědělská stavba	96
Ostatní	452
<b>Celkem staveb</b>	<b>3 198</b>

Zdroj: ČÚZK, vlastní zpracování

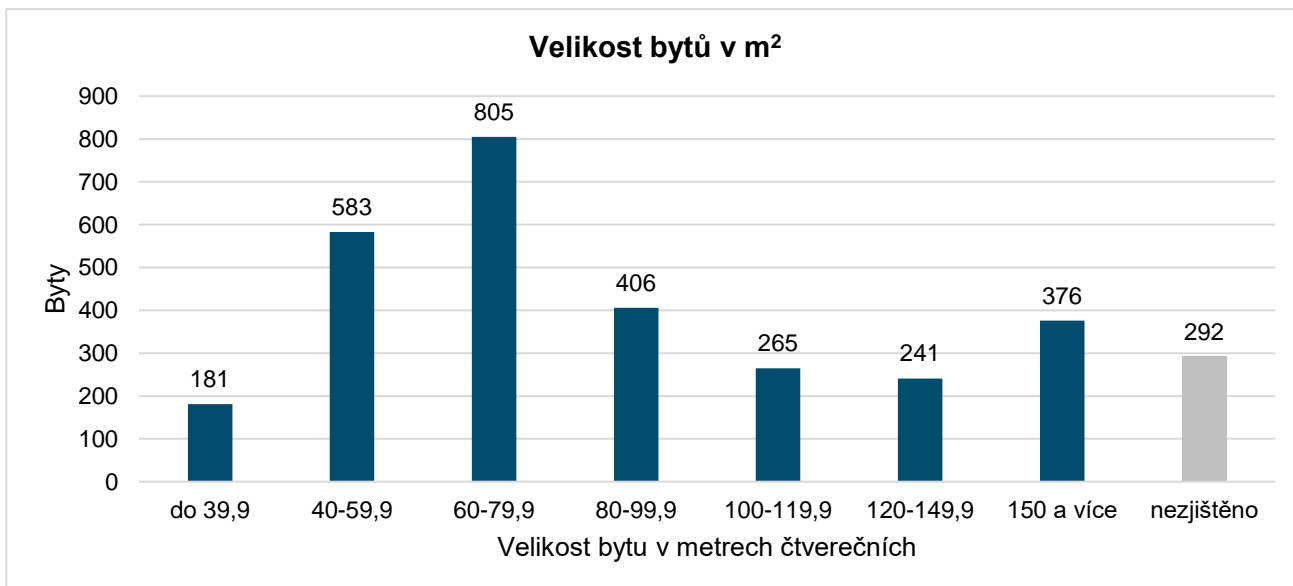
Poznámka: Klasifikace dle vyhlášky 357/2013 Sb. Údaje zahrnují objekty s čísly popisnými, čísly evidenčními i bez čísel.

Na základě údajů ze SLDB 2021 se v Mikulově nachází celkem 3 816 bytů, z čehož je obydleno celkem 3 149, tj. přibližně 82 %. Obydlenost bytů je mírně podprůměrná nejen v rámci okresu Břeclav (85 %), ale také v celostátním měřítku, kde tento průměr činí necelých 84 %. Asi 63 % všech obydlených bytů (1 973) se nachází v osobním vlastnictví a přibližně 700 bytů je nájemních či pronajatých. Tento aspekt je relativně běžný pro města s historicky cenným městským jádrem.

**Graf 10 Počet obydlených bytů na území města**


Zdroj: Sčítání lidu, domů a bytů, ČSÚ 2021; vlastní zpracování

**Téměř polovina bytů<sup>5</sup> disponuje průměrnou výměrou mezi 40 a 80 m<sup>2</sup>.** Tyto byty jsou převážně zastoupeny v bytových domech, což potvrzuje i výše uvedenou statistiku o rozdělení bytového fondu na rodinné, bytové a ostatní domy. Přibližně 21 % bytů je větších než 120 m<sup>2</sup>, naopak malometrážní byty o výměře menší než 40 m<sup>2</sup> jsou zastoupeny asi ze 6 %. Rozdělení obydlených bytů do skupin dle celkové výměry je znázorněno v dalším grafu.

**Graf 11 Rozdělení obydlených bytů dle velikosti**


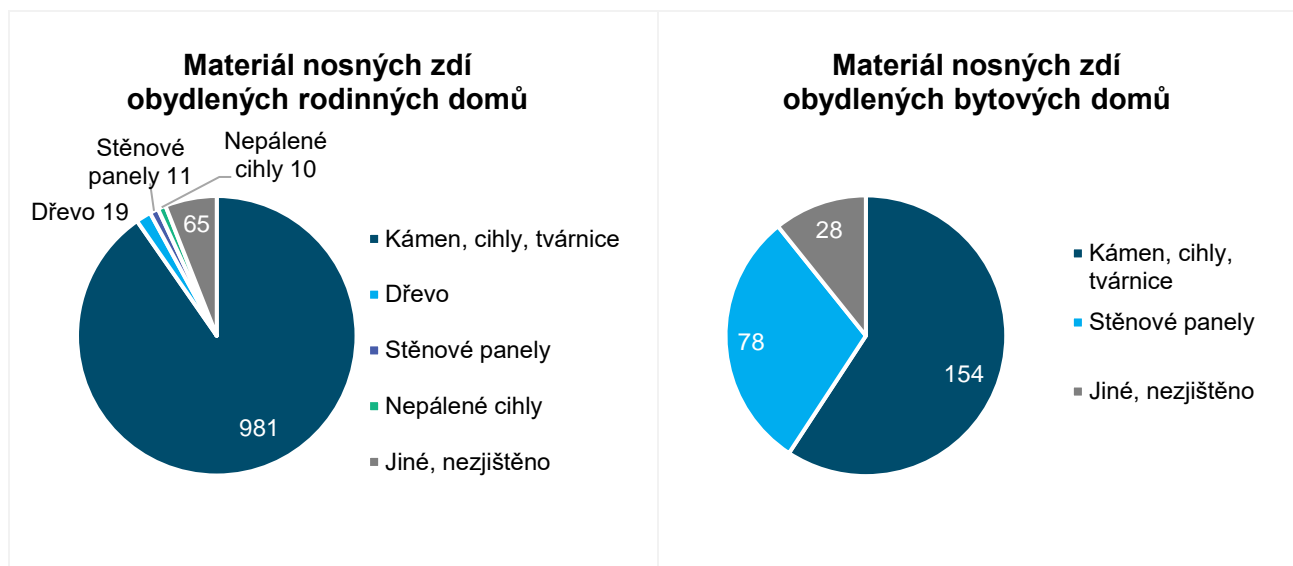
Zdroj: Sčítání lidu, domů a bytů, ČSÚ 2021; vlastní zpracování

<sup>5</sup> Tento podíl nezahrnuje byty, u nichž údaj o obydlivosti nebylo možné zjistit v rámci SLDB 2021.



Při pohledu na strukturu materiálů nosných zdí jednotlivých obydlených domů je patrné, že nejvíce používaným prostředkem je kámen, cihly a tvárnice. U bytových domů tvoří 30 % stěnové panely. Ostatní materiály jako dřevo, nepálené cihly a další byly použity spíše okrajově.

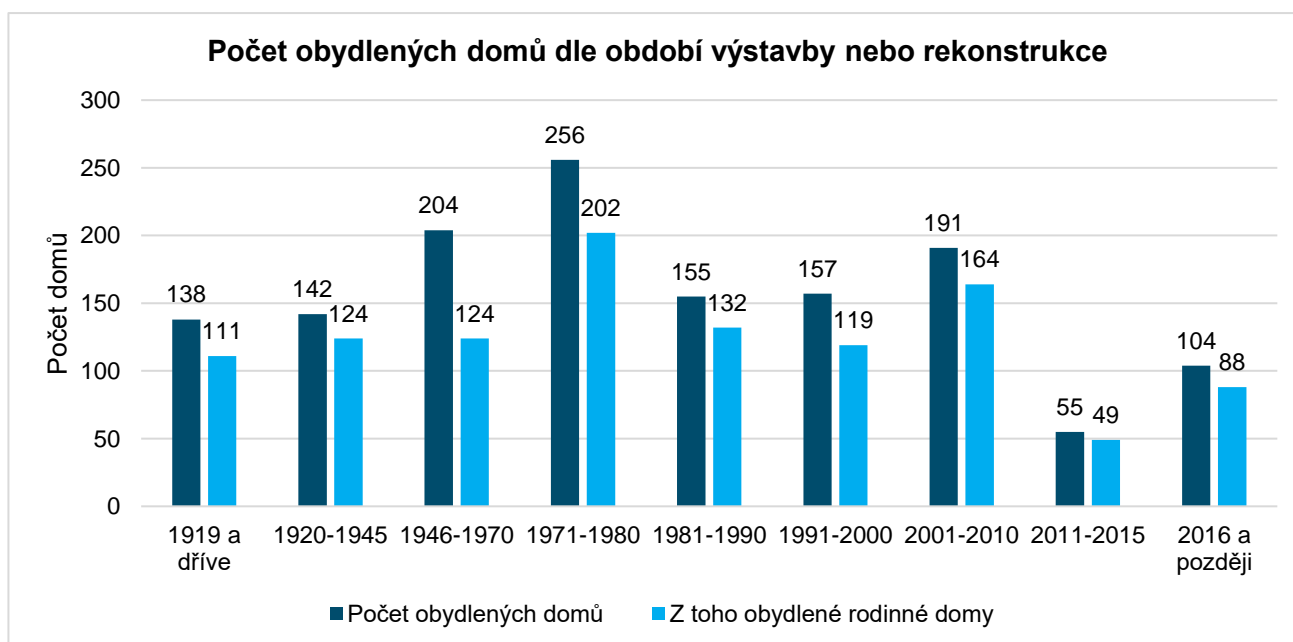
**Graf 12 Materiál nosných zdí obydlených domů**



Zdroj: Sčítání lidu, domů a bytů, ČSÚ 2021; vlastní zpracování

**Z celkového počtu 1 402 obydlených domů, u nichž bylo možné zjistit datum výstavby nebo rekonstrukce, tvoří značnou část výstavby domy postavené před rokem 1945 a dále v období 1971–1980.** S výjimkou nadprůměrného období let 2001–2010 má podíl dokončovaných nebo rekonstruovaných domů již od roku 1981 setrvalý trend. Za zmínku rovněž stojí nadprůměrný podíl dokončovaných bytových domů na celkové zástavbě (z grafu lze tuto skutečnost odečíst jako rozdíl obou sloupců v daném období), a to takřka ve všech sledovaných obdobích. Počet domů ve městě dle období výstavby nebo rekonstrukce je znázorněn v grafickém znázornění dále.

**Graf 13 Počet obydlených domů ve městě dle období výstavby nebo rekonstrukce**



Zdroj: Sčítání lidu, domů a bytů, ČSÚ 2021; vlastní zpracování

Na následujících leteckých snímcích z let 1968 a 2021 je porovnán vývoj zástavby města v uvedeném období. Ještě před touto dobou proběhla výstavba bytových domů podél ulice 22. dubna. V dalších obdobích vznikala především na severním a severovýchodním okraji města. Značná část bytových domů vznikla také na východ od ulice 28. října, v sektoru vymezeném ulicemi Hraničářů, Nádražní a Větrná. V posledních letech probíhá intenzivní výstavba rodinných domů mezi ulicí Na Hradbách a silnicí č. I/40. Průmyslová výstavba je koncentrována zejména na západ a jihozápad od intravilánu, v bezprostřední blízkosti od silnice č. I/52.

**Obrázek 1 Rozvoj výstavby ve městě**



Zdroj: Ministerstvo obrany, Mapy.cz; vlastní zpracování

### 2.2.3. Podnikatelský sektor

V Mikulově bylo k 31. 12. 2022 registrováno celkem 1 917 ekonomických subjektů, z čehož u 1 085 subjektů, tedy přibližně 57 %, byla statisticky zjištěna ekonomická aktivita. Z těchto subjektů zaujímají největší počet soukromníci podnikající dle živnostenského zákona, jichž je ve městě celkem 659. Dále ve městě působí 229 obchodních společností (z toho 11 akciových), 47 zemědělských podnikatelů, 2 družstva a 53 soukromých podnikatelů s činností dle jiných zákonů. U 869 ekonomicky aktivních subjektů bylo možné zjistit počet zaměstnanců. Většina právnických osob (649) je bez zaměstnanců (potvrzuje skutečnost, že největší část zaujímají živnostníci), druhou nejčastěji zastoupenou kategorií jsou firmy s 1–5 zaměstnanci, kterých ve městě aktivně působí celkem 151. Celkem 10 firem zaměstnává více než 50 osob, respektive 4 firmy zaměstnávají dle Registru ekonomických subjektů 50–99 zaměstnanců, 3 firmy 100–199 a po jednom zastoupení mají firmy s 250–499, 500–999 a 1000 a více zaměstnanci.

**Tabulka 4 Ekonomické subjekty ve městě dle oborů činnosti (CZ-NACE)**

Právní forma subjektu	Počet registrovaných subjektů	Počet subjektů se zjištěnou aktivitou
G – Velkoobchod; maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	288	143
B – Průmysl celkem	251	164
S – Ostatní činnosti	238	131
I – Ubytování, stravování a pohostinství	209	127
M – Profesní, vědecké a technické činnosti	173	110

Právní forma subjektu	Počet registrovaných subjektů	Počet subjektů se zjištěnou aktivitou
F – Stavebnictví	152	103
L – Činnosti v oblasti nemovitostí	150	34
A – Zemědělství, lesnictví, rybářství	144	102
H – Doprava a skladování	59	27
R – Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	57	35
J – Informační a komunikační činnosti	41	23
Q – Zdravotní a sociální péče	41	37
Jiné	114	49
<b>Součet</b>	<b>1 917</b>	<b>1 085</b>

Zdroj: ČSÚ 31. 12. 2022; vlastní zpracování

### 2.3. Analýza zdrojů energie

Tato podkapitola věnovaná analýze zdrojové části energetické bilance obsahuje přehled všech známých decentralních výroben energie.

#### 2.3.1. Zdroje energií v majetku územně samosprávného celku

Město Mikulov nedisponuje žádnými licencovanými výrobami elektrické, tepelné či jiné energie. Z tohoto důvodu není analýza o zdrojích energií v majetku územně samosprávného celku realizována.

#### 2.3.2. Zdroje energií v sektoru bydlení

V sektoru bydlení udělil ERÚ celkem devět licencí na výrobu elektrické energie. Všechny výroby produkují energii ze slunečního záření a jejich souhrnný instalovaný výkon činí **0,142 MW**.

**Tabulka 5 Seznam licencí k výrobě elektrické energie udělených ERÚ – sektor bydlení**

Adresa	Druh výroby	Číslo licence	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů
Dukelská 1136/44	Sluneční	110806159	0,004 (elektrický)	1
Pod Platanem 278/18	Sluneční	110806547	0,003 (elektrický)	1
Na Jámě 411/69	Sluneční	110907264	0,004 (elektrický)	1
Habánská 1608/86	Sluneční	110911744	0,005 (elektrický)	1
U Celnice 1745/30	Sluneční	111331585	0,005 (elektrický)	1
Pavlovská 535/48	Sluneční	111533767	0,014 (elektrický)	1

Adresa	Druh výroby	Číslo licence	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů
Hlaniště 1526/35	Sluneční	111533789	0,004 (elektrický)	1
U Celnice 1299/4	Sluneční	111734442	0,005 (elektrický)	1
K Vápence, p. č. 6904/4, 6914/1	Sluneční	112339858	0,098 (elektrický)	1
<b>Součet</b>			<b>0,142 MW (elektrický)</b>	<b>9</b>

Zdroj: ERÚ; vlastní zpracování

Za účelem identifikace nelicencovaných FVE byla dále analyzována data z přehledu příjemců dotačního programu Nová zelená úsporám. V rámci aktuálního programového období (od ledna 2022 do 10. 7. 2023) požádalo o dotaci z tohoto programu celkem 42 fyzických osob, přičemž celková přidělená částka z programu za toto období dosáhla přibližně 6 942 693 Kč. **Ve 28 případech šlo o příspěvek na zřízení FVE.** Z programu NZÚ Light pro nízkopříjmové domácnosti bylo dále financováno 7 projektů, a to v souhrnné výši 552 000 Kč. Seznam uvedených a dalších realizovaných opatření v rámci aktuálního programového období je uveden v tabulce níže. V minulých programových obdobích byly u rodinných domů čerpány dotace zejména na solárně-termické systémy užívané pouze pro celoroční přípravu teplé vody. Mezi další stěžejní uskutečněné aktivity patřilo především komplexní či dílčí zateplení. Dle dostupných údajů dosahovala celková částka přidělená **v rámci programů Zelená úsporám a Nová zelená úsporám ve městě Mikulov k červenci 2023 celkem 8 744 tis. Kč**, a to pro celkem 58 projektů v rodinných domech (s průměrnou alokovanou částkou 124 409 Kč) a 3 projekty v bytových domech (s průměrnou alokovanou částkou 509 417 Kč).

**Tabulka 6 Seznam žadatelů o prostředky z programu Nová zelená úsporám (od roku 2022)**

Oblast (aktivita)	Počet projektů	Celková výše podpory
A – Zateplení	1	339 878 Kč
C1 – Kotel na biomasu	2	115 000 Kč
C1 – Tepelné čerpadlo pro teplovodní systém vytápění	1	80 000 Kč
C1 – Tepelné čerpadlo pro teplovodní systém vytápění s přípravou teplé vody připojené k fotovoltaickému systému	1	355 000 Kč
C2 – Solární fotovoltaický ohřev vody s přitápěním	1	50 000 Kč
C2 – Solární termický ohřev vody	1	65 000 Kč
C3 – Fotovoltaické systémy; D4 – Ekomobilita (instalace dobíjecích stanic)	3	735 000 Kč
C3 – Fotovoltaické systémy; E – Projektová podpora	24	4 606 346 Kč
D3 – Zálivka	1	44 469 Kč
L – Zateplení	7	552 000 Kč
<b>Součet</b>	<b>42</b>	<b>6 942 693 Kč</b>

Zdroj: Nová zelená úsporám, 2023; vlastní zpracování

Za předpokladu, že výše uvedených 28 fotovoltaických elektráren disponuje průměrným instalovaným výkonem 5 kWp, lze předpokládat, výkon nelicencovaných FVE v sektoru domácností činí 140 kWp. **Celkový odhadovaný instalovaný výkon výroben v sektoru domácností tak činí 282 kWp.**

### 2.3.3. Zdroje energií v podnikatelském sektoru

K roku 2023 bylo uděleno 5 licencí v oblasti podnikatelského sektoru na výrobu elektrické energie. Z těchto licencí se všechny týkají výroby elektřiny. Celkový počet instalovaných zdrojů je 11, z toho 10 spadá do kategorie FVE a 1 zdroj přísluší kogenerační jednotce. Celkový instalovaný výkon licencovaných výroben činí 1,153 MW, z čehož 1,131 MW připadá na FVE a zbývajících 0,022 MW na kogenerační jednotku. Přehled udělených licencí je uveden v tabulce níže.

**Tabulka 7 Seznam licencí k výrobě elektrické a tepelné energie udělených ERÚ – podnikatelský sektor**

Parcelní číslo / Adresa	Druh výroby	Číslo licence	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů
1438/2	Kogenerace	110705165	0,022 (elektrický)	1
236/2; 1438/2, 3; 1443/1, 3; 1438/1, 2	Sluneční		0,116 (elektrický)	4
4528/40, 41, 43, 91	Sluneční	111013949	0,941 (elektrický)	1
3227/40	Sluneční	111220120	0,030 (elektrický)	1
404/2	Sluneční	111329647	0,030 (elektrický)	1
Bezručova 1819/53; Bezručova 1821/57; Bezručova 1823/61	Sluneční	111835308	0,014 (elektrický)	3
<b>Součet</b>			<b>1,153 MW (elektrický)</b>	<b>11</b>

Zdroj: ERÚ, 2023; vlastní zpracování

Dále byla ve městě Mikulov udělena licence na distribuci elektřiny v územním vymezení č. 2532. Distribuce elektřiny disponuje přenosovou kapacitou na území Mikulova 0,630 MW a délka rozvodů činí 0,350 km o napěťové hladině 0,400 kV. Na území města se ještě nachází **výrobná plynu (parcelní číslo 8699/2). Kapacita provozovny pro výrobu zemního plynu činí 11 mil. m<sup>3</sup> za rok.**

## 2.4. Analýza spotřeby energie

Analýza spotřební části energetické bilance obsahuje přehled objemů spotřeby energie v členění podle jednotlivých způsobů užití energie (vytápění a ohřev vody, veřejné osvětlení, provoz technologií apod.) a podle energonositelů (elektrická energie, zemní plyn, tepelná energie, pevná paliva).

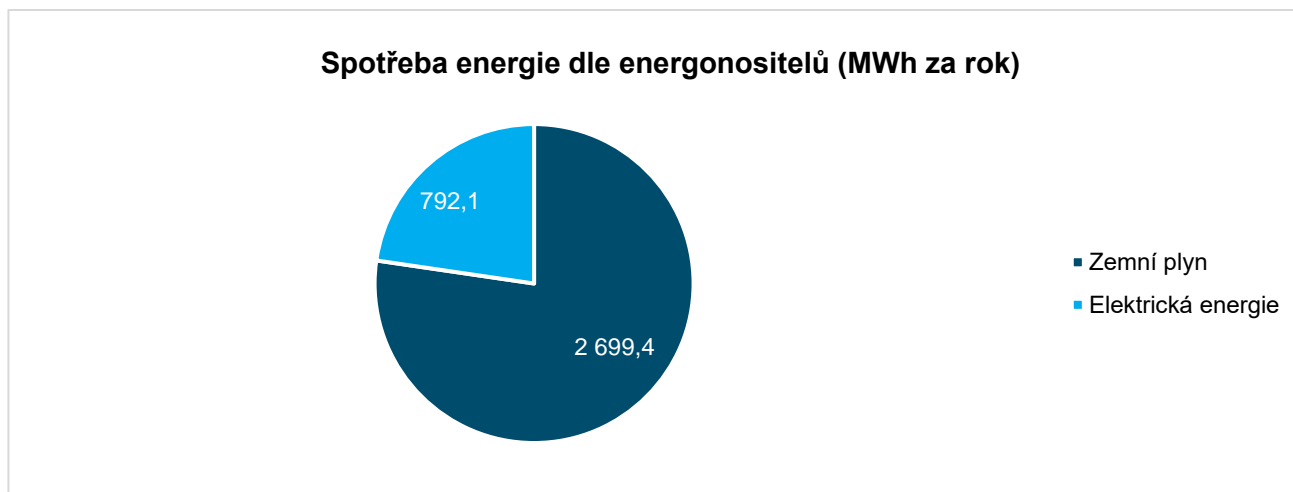
### 2.4.1. Spotřeba energie na infrastrukturu územně samosprávného celku

V rámci této podkapitoly je představen přehled spotřeby energie v rámci městského majetku, a to na všech dříve uvedených 24 objektech a veřejném osvětlení. Do celkových součtů a níže uvedených grafů pak nevstupují objekty, kde je spotřeba počítána a fakturována individuálně, což je typické pro městské bytové domy a další budovy s prostory v nájmu.

Celková roční spotřeba energie, která je realizována na městském majetku a je hrazena městem, činí **3 491 MWh**. Zhruba 77 % z celku, necelých **2 700 MWh**, připadá na zemní plyn, zbývajících část pak tvoří elektřina – přibližně **792 MWh**. Ostatní energonositele (pevná paliva – dřevo, uhlí apod.) nejsou na městském

majetku využívána. Dálkové teplo (1 107,8 MWh) je generováno v objektových **plynových kotelnách**. Jeho spotřeba je uvedena ve sloupci Teplo; pro zamezení duplicitních součtů vstupuje ovšem do bilance tepelného hospodářství pouze spotřeba zemního plynu.

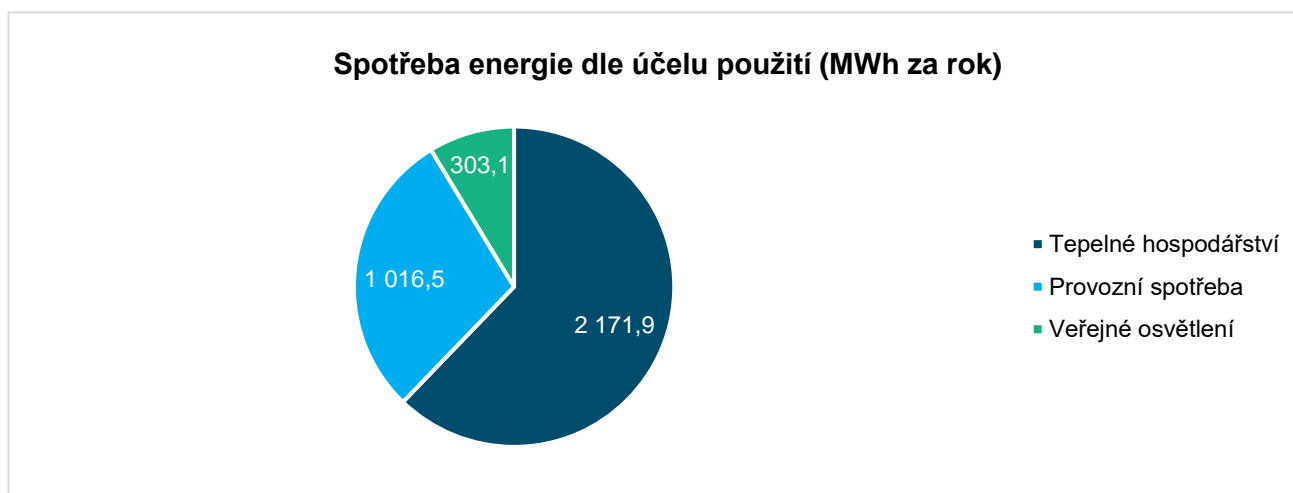
**Graf 14 Spotřeba energie dle energonositelů pro majetek města**



Zdroj: vlastní zpracování

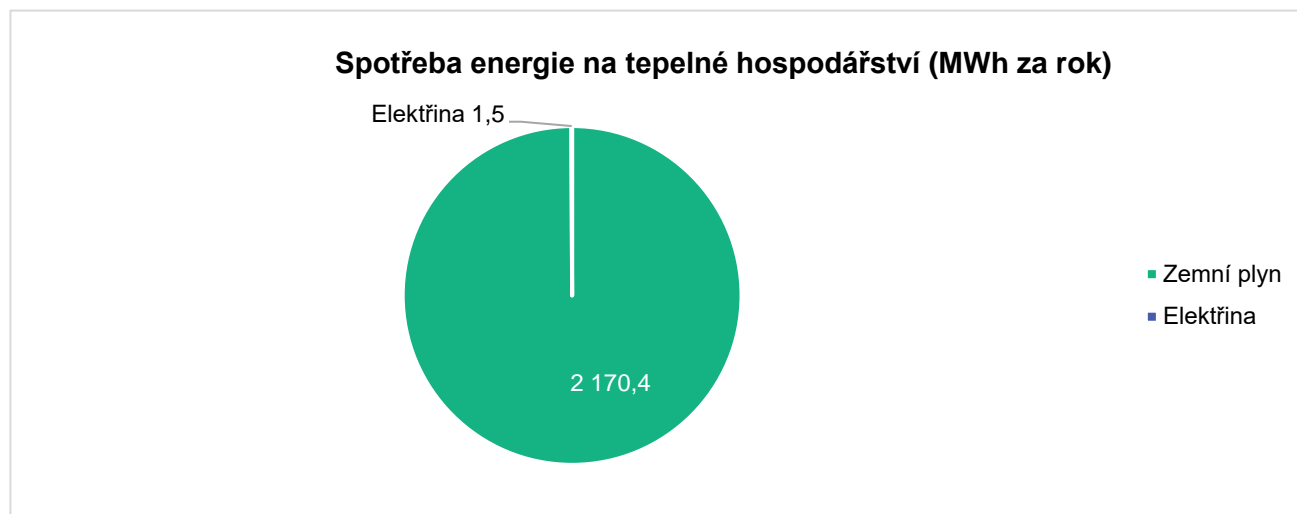
Následující graf rozčleňuje spotřebu energie dle účelu využití. Z výše uvedeného součtu celkové spotřeby 3 491 MWh zabírá nejvíce na tepelné hospodářství (**2 171,9 MWh**, tedy asi 62 %). Na provozní spotřebu (tj. osvětlení, provoz spotřebičů, ohřev vody) připadá celkem **1 016,5 MWh** energie. Veřejné osvětlení ročně spotřebuje **303,1 MWh** elektřiny.

**Graf 15 Spotřeba energie dle účelu použití v rámci městského majetku**



Zdroj: vlastní zpracování

Tepelné hospodářství města představuje roční spotřebu o velikosti **2 171,9 MWh**, se nejvíce podílí zemní plyn, který tvoří drtivou většinu celkové spotřeby tepla. Dálkové teplo, které je generováno v objektových plynových kotelnách, nevstupuje do bilance tepelného hospodářství pro zamezení duplicitního započítání téže energie. Elektrická energie je využívána na tepelné hospodářství spíše okrajově. Ostatní zdroje jako dřevo, dřevěné pelety, lehké topné oleje aj. nejsou na městském majetku využívány.

**Graf 16 Rozdělení spotřeby na tepelné hospodářství**


*Zdroj: vlastní zpracování*

Následující tabulka obsahuje přehled spotřeb na městském majetku. Data o spotřebách energie byla za účelem snadnější interpretace sjednocena na společné jednotky (MWh). Pro převod z objemu spotřebovaného energonositele na MWh byly použity fyzikální tabulky a převodní vztahy.

**Tabulka 8 Roční spotřeba energií na majetku a infrastruktuře města**

ID	Objekt	Spotřeba energie v MWh			Primární zdroj vytápění	Spotřeba energie celkem (MWh)
		Elektřina	Zemní plyn	Teplo		
1	MŠ, Habánská 82	21,282	93,199	–	Zemní plyn	<b>114,481</b>
2	MŠ, Pod Strání 1290/6	20,481	108,064	–	Zemní plyn	<b>128,545</b>
3	ZŠ, Hraničářů 617	156,213	629,476	–	Zemní plyn	<b>785,689</b>
4	ZŠ, Valtická 3	66,401	195,660	–	Zemní plyn	<b>262,061</b>
5	ZŠ, Pavlovská 52	42,585	120,333	–	Zemní plyn	<b>162,918</b>
6	G-centrum, Rep. obrany 945/13	75,570	152,555	133,889	Zemní plyn	<b>362,014</b>
7	Centrum volného času, Vrchlického 11	1,103	96,477	85,000	Zemní plyn	<b>182,580</b>
8	Městská knihovna, Brněnská 15	3,952	47,603	41,944	Zemní plyn	<b>93,499</b>
9a	Městský úřad, Náměstí 158/1 (přízemí)	3,298	167,930	148,056	Zemní plyn	<b>319,284</b>
9b	Městský úřad, Náměstí 158/1 (ostatní)	1,200	177,087	156,111	Zemní plyn	<b>334,398</b>
10	Sportovní hala, Na Hradbách 13	57,325	253,506	–	Zemní plyn	<b>310,831</b>
11	Bytový dům, Vídeňská 2a–c	4,298	204,475	180,278	Zemní plyn	<b>389,051</b>
12	Biliculum, Růžová 1	2,022	158,002	165,833	Zemní plyn	<b>325,857</b>
13a	Úřad práce, Rep. obrany 1584/1	0,900	91,595	86,111	Zemní plyn	<b>178,606</b>
13b	Nebytové prostory TEDOS, Rep. obrany 1584/1	19,814	–	–	Není vytápěno	<b>19,814</b>



ID	Objekt	Spotřeba energie v MWh			Primární zdroj vytápění	Spotřeba energie celkem (MWh)
		Elektrina	Zemní plyn	Teplo		
14	TEDOS, středisko 500, Rep. obrany 13	3,942	31,492	–	Zemní plyn	<b>35,434</b>
15	MŠ a Fitness, Svobody 23	5,000	93,733	80,278	Zemní plyn	<b>179,011</b>
16	Kino, Česká 4	2,300	171,260	150,833	Zemní plyn	<b>324,393</b>
17	Bytový dům – ubytovna, Kapucínská 10	4,783	36,883	–	Zemní plyn	<b>41,666</b>
18	Kanceláře, Náměstí 27	Hrazeno nájemníkem (neznámá spotřeba)	25,848	22,222	Zemní plyn	–
19	Dům s pečovatelskou službou, Pod Strání 57/7	1,714	166,160	145,833	Zemní plyn	<b>313,707</b>
20	Bytový dům, Náměstí 20–22	1,526	202,752	178,611	Zemní plyn	<b>382,889</b>
21	Bytový dům + kanceláře, Koněvova 15	1,510	84,166	174,167	Zemní plyn	<b>259,843</b>
22	Bytový dům, Růžová 22	0,842	21,286	18,611	Zemní plyn	<b>40,739</b>
23	Bytový dům, Nádražní 11, 11a	0,812	72,086	63,333	Zemní plyn	<b>136,231</b>
24	Bytový dům, Hraničářů 1, 3, 5	3,326	212,082	186,111	Zemní plyn	<b>401,519</b>
–	Veřejné osvětlení	303,074	–	–	–	<b>303,074</b>
<b>Celkem</b>		<b>792,059</b>	<b>2 699,420</b>	<b>1 107,777</b>		<b>4 599,3</b>

Zdroj: Město Mikulov. Poznámka: Budovy, v nichž spotřebu energií hradí nájemníci (v tabulce podbarveny šedě), nevstupují do konečného součtu. \*) Dálkové teplo je generováno v objektových plynových kotelnách, jejichž spotřeba je uvedena ve sloupci zemní plyn. Pro zamezení duplicitního součtu vstupuje do energetické bilance pouze spotřeba zemního plynu.

### 2.4.2. Spotřeba energií v domácnostech

Spotřeba energií v domácnostech je vypočtena na základě údajů ze SLDB 2021 a šetření ENERGO 2021, které bylo zaměřeno na spotřebu paliv a energií v domácnostech. Pro odhad spotřeby byl vzat v úvahu předpoklad, že ve městě se nachází celkem 3 149 obydlených bytů. Z tohoto počtu je 1 320 v rodinných domech, což při **1 173 obydlených rodinných domech<sup>6</sup> odpovídá počtu 1,13 obydlené bytové jednotky na jeden rodinný dům** (s využitím statistiky o počtu bytových jednotek v domech). V případě bytových domů bylo na území města Mikulov v roce 2021 evidováno **265 obydlených bytových domů**, které rámcově disponovaly 1 832 obydlenými byty, což odpovídá v průměru **6,91 obydleným bytovým jednotkám na jeden bytový dům**.

Průměrná výměra bytové jednotky v bytovém domě (dle dat SLDB 2021) je 68,5 m<sup>2</sup>. Byt v rodinném domě pak v průměru nabízí plochu 109,1 m<sup>2</sup>. Tato data vychází za celou Českou republiku – v době zpracování MEK nebyla pro území města Mikulov dostupná data za velikost bytových jednotek v členění na bytové a rodinné domy, které mají odlišné spotřeby. Z toho důvodu bylo počítáno s průměrnou velikostí bytové jednotky v bytovém a rodinném domě, neboť tato data nejsou pro územně samosprávné celky v tomto členění známá. Průměrná spotřeba nejpoužívanějších paliv a energií v rodinných domech byla přepočítána prostřednictvím fyzikálních tabulek na shodné jednotky, tj. na MWh<sup>7</sup>.

**Tabulka 9 Průměrná roční spotřeba nejpoužívanějších paliv a energií v ČR (2021)**

Palivo (MWh)	Průměrná roční spotřeba na byt v bytových domech	Průměrná roční spotřeba na byt v rodinných domech	Průměrná roční spotřeba na m <sup>2</sup> – byty v bytových domech	Průměrná roční spotřeba na m <sup>2</sup> – byty v rodinných domech
Elektřina (MWh)	2,180	4,696	0,034	0,043
Zemní plyn (MWh)	2,863	7,957	0,044	0,073
Hnědé uhlí (MWh)	0,096	1,482	0,002	0,014
Černé uhlí (MWh)	0,047	0,626	0,001	0,005
Palivové dřevo (MWh)	0,369	9,619	0,005	0,087
Dřevěné pelety (MWh)	–	0,227	–	0,002
Nakupované teplo (MWh)	4,794	0,062	0,082	0,001
<b>Celkem</b>	<b>10,349</b>	<b>24,668</b>	<b>0,167</b>	<b>0,225</b>

Zdroj: ENERGO 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

Výpočet spotřeby celého sektoru bydlení ve městě vychází ze skutečností kombinujících zjištění ze statistického šetření ENERGO 2021 a informací ze SLDB 2021, jež přináší informace o využívání jednotlivých zdrojů paliv v domácnostech. S využitím těchto dat byla odhadnuta průměrná spotřeba jednotlivých energonositelů na území města. Zjednodušujícím předpokladem je, že celková spotřeba průměrné bytové

<sup>6</sup> S ohledem na metodiku šetření ENERGO 2021 je do kategorie rodinných a bytových domů pro účel výpočtu spotřeby zahrnuto i 54 bytů nacházejících se ve 32 tzv. ostatních domech, z nichž 1–3 bytovými jednotkami disponuje 27 domů. 5 domů pak disponuje 4–9 bytovými jednotkami. Kategorie „ostatní budovy“ dle metodiky SLDB 2021 zahrnuje všechny další druhy budov (kromě rodinných a bytových domů), které mohou sloužit k bydlení.

<sup>7</sup> Přepočty hodnot na MWh: 1 m<sup>3</sup> zemního plynu = 0,010 55 MWh; 1 q hnědého uhlí = 0,4 MWh; 1 q černého uhlí = 0,7 MWh; 1 q palivového dřeva = 0,425 MWh; 1 q dřevěných pelet = 0,46 kWh; 1 GJ tepla = 0,278 MWh.

jednotky v rodinném domě ve městě odpovídá bez zohlednění členění na jednotlivé energonositele průměrné roční spotřebě v MWh, která vychází z dat ENERGO 2021 (domácnosti spotřebovávají v průměru stejné Wh). Analogického zjednodušení pak bylo využito v případě bytů v bytových domech.

Zároveň byly zohledněny očekávané podíly budov s energetickými štítky ve třídách A až C (dle data realizace novostavby, nebo rekonstrukce) a energeticky méně úsporných budov (s energetickými štítky třídy D až G)<sup>8</sup>. V tomto kontextu bylo počítáno s tím, že méně úsporné budovy spotřebují přibližně dvojnásobek energie na tepelné hospodářství, zatímco energie vynakládaná na provoz technologií je v obou kategoriích stejná. Očekávaný podíl rodinných domů s energetickým štítkem A až C dosahuje úrovně 27 %, u bytových domů pak 17 % (vychází z období výstavby nebo poslední rekonstrukce).

Dále bylo vycházeno z předpokladu, že cca 35 % elektrické energie, resp. 85 % zemního plynu je využíváno za účelem vytápění. Zbytek pak slouží k provozu technologií (zejména spotřebičů a světelných zdrojů). U jiných energonositelů – černé a hnědé uhlí, palivové dřevo, dřevěné pelety a teplo (dodávané z externích zdrojů), je uvažováno, že tyto energonositele jsou ze 100 % využívány za účelem vytápění.

S využitím výše uvedených předpokladů byla provedena kalkulace pro průměrnou energeticky hospodárnou bytovou jednotku v rodinném a v bytovém domě, včetně výpočtu celkové roční očekávané spotřeby jednotlivých energonositelů, spotřebovávané v sektoru bydlení. Bylo vypočteno, že **celková roční energetická spotřeba sektoru bydlení v Mikulově dosahuje přibližně 46 227 MWh.**

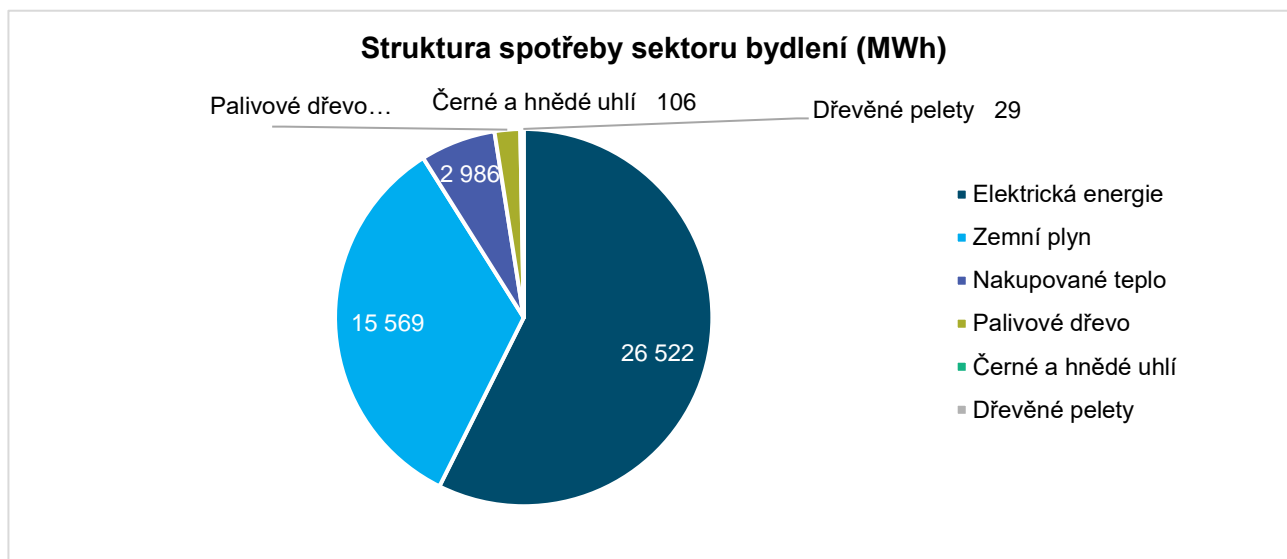
**Tabulka 10** Roční spotřeba jednotlivých energonositelů v sektoru bydlení

Palivo (MWh)	Průměrná bytová jednotka v rodinném domě (MWh)		Průměrná bytová jednotka v bytovém domě (MWh)		Suma za všechny byty (MWh)
	Třídy A až C	Třídy D až G	Třídy A až C	Třídy D až G	
Elektřina (MWh)	12,310	15,233	4,995	6,130	<b>26 522</b>
Zemní plyn (MWh)	5,900	10,420	1,825	3,205	<b>15 569</b>
Hnědé uhlí (MWh)	0,033	0,066	0,001	0,001	<b>68</b>
Černé uhlí (MWh)	0,018	0,037	0,000	0,001	<b>38</b>
Palivové dřevo (MWh)	0,498	0,996	0,004	0,008	<b>1 015</b>
Dřevěné pelety (MWh)	0,014	0,029	–	–	<b>29</b>
Nakupované teplo (MWh)	0,022	0,044	0,986	1,972	<b>2 986</b>
<b>Celkem</b>	<b>18,796</b>	<b>26,824</b>	<b>7,811</b>	<b>11,316</b>	<b>46 227</b>

Zdroj: ENERGO 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

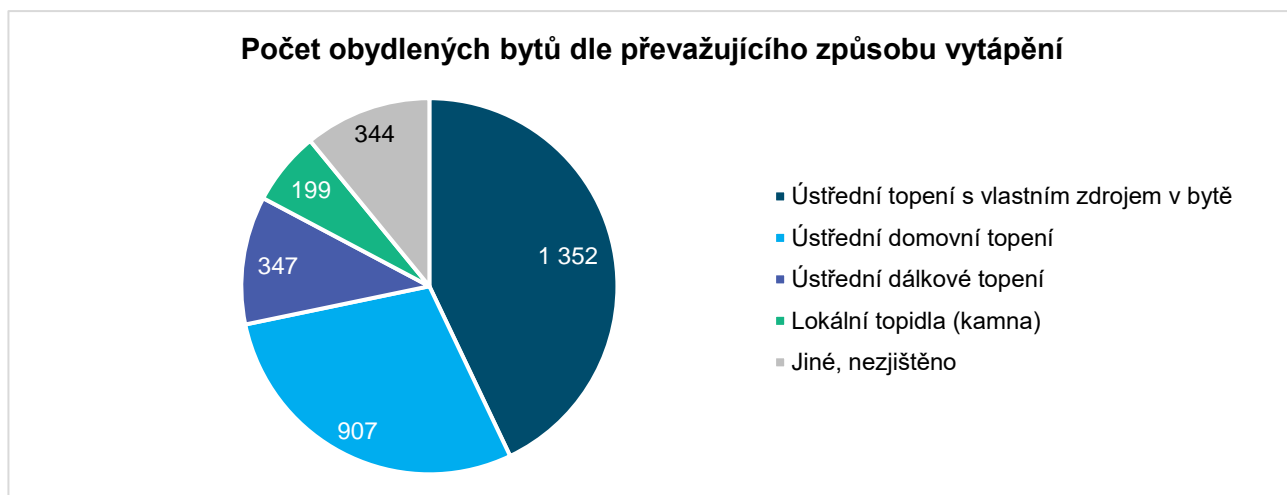
V následujících grafech je znázorněn rozpad celkové spotřeby sektoru bydlení na jednotlivé energonositele. Je evidentní, že největší podíl (okolo 45 %) na celkové spotřební bilanci domácností zaujímá elektrická energie. Druhým nejzastoupenějším zdrojem energie je zemní plyn, jenž tvoří 35 % na celkové spotřební bilanci domácností. Následuje nakupované teplo (8 181 MWh). Ostatní energonositele jsou zastoupeny méně než 2 %.

<sup>8</sup> Podle definic tříd PENB platných k roku 2021.

**Graf 17 Struktura spotřeby sektoru bydlení**


Zdroj: ČSÚ 2021; vlastní zpracování

Z celkového počtu 3 149 obydlených bytů disponuje celkem 2 606 bytů (tj. přibližně 83 % bytů, u nichž byl tento údaj v rámci SLDB 2021 zjištěn) **ústředním topením**. Z jednotlivých druhů ústředního topení jsou nejvíce zastoupeny byty s ústředním topením s vlastním zdrojem v bytě<sup>9</sup> (1 352 bytů). Dalších 907 obydlených bytů využívá ústřední domovní topení<sup>10</sup>, ve 347 bytech je pak instalováno ústřední dálkové topení<sup>11</sup>. Bytů využívajících lokální topeniště nebo kamna<sup>12</sup> se v Mikulově nachází celkem 199. Počet obydlených bytů dle převažujícího způsobu vytápění znázorňuje graf níže.

**Graf 18 Obydlené byty dle převažujícího způsobu vytápění**


Zdroj: SLDB 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

<sup>9</sup> Ústřední vytápění s vlastním zdrojem v bytě je vytápění zřízené pouze pro jeden byt, je napojeno na jeden tepelný zdroj (kotel) a je obsluhováno uživatelem bytu přímo. Tento způsob vytápění zahrnuje i vytápění u rodinných domů s jedním bytem, bez ohledu na umístění zdroje (kotel v některé místnosti bytu nebo např. ve sklepě).

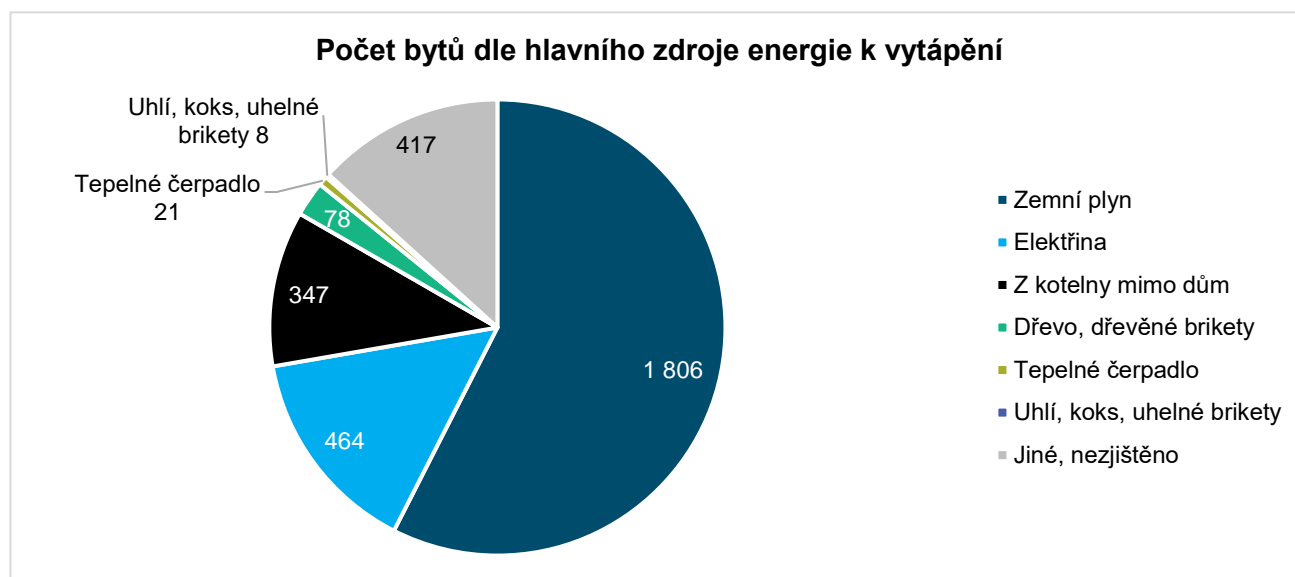
<sup>10</sup> Ústřední domovní vytápění je vytápění z kotelny/kotle v domě, které zpravidla vytápí 2 a více bytů v domě.

<sup>11</sup> Ústřední dálkové vytápění je vytápění z kotelny umístěné mimo dům, zpravidla pro více domů.

<sup>12</sup> Jako lokální topidla/kamna se označuje vytápění zdroji tepla, umístěnými v jednotlivých místnostech bytu. Zahrnuje všechny druhy kamen či zdrojů tepla, bez ohledu na užívané palivo (tedy např. i akumulční kamna, lokální plynové topení, přímotopy, krby).

Z údajů o převažujících zdrojích energie používané k vytápění převažuje ve městě Mikulov jako hlavní zdroj energie k vytápění **zemní plyn** (tento typ je zastoupen u celkem 1 806 bytů z 2 732, kde bylo možné tento údaj zjistit). Druhým nejpoužívanějším hlavním zdrojem vytápění je elektřina, kterou využívá cca 17 % z 2 732 bytů. Jako další zdroj energie k vytápění bylo nejčastěji zastoupeno topení z kotelny mimo dům. Zcela okrajově jsou pak zastoupena tepelná čerpadla, dřevo či dřevěné pelety – kupříkladu tepelné čerpadlo bylo k datu sběru výsledků SLDB instalováno ve 21 bytech. Počet bytů dle hlavního zdroje energie určeného k vytápění je znázorněn v grafu níže.

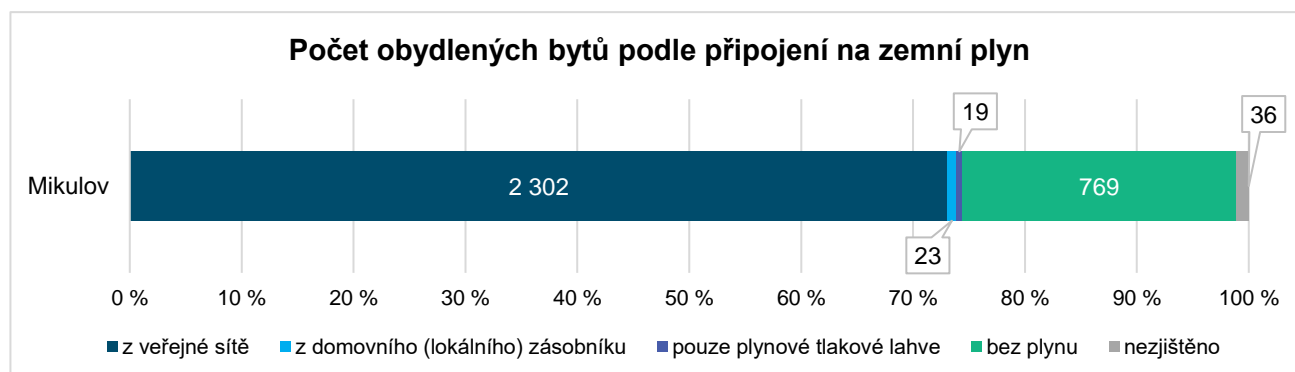
**Graf 19 Obydlené byty dle převažujícího způsobu vytápění**



Zdroj: SLDB 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

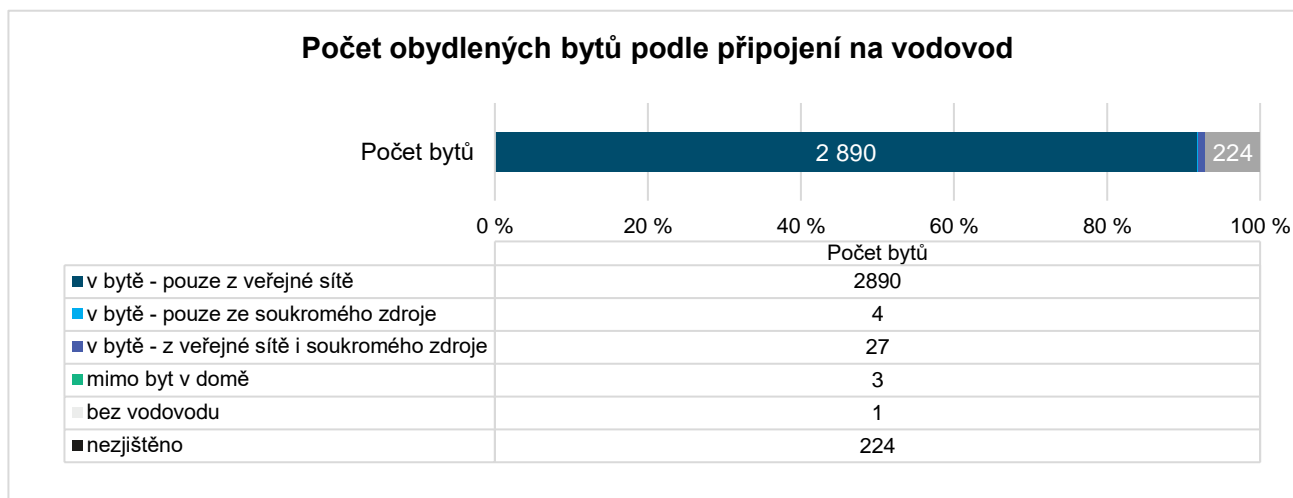
Přesně 2 344 ze 3 113 bytů (se zjištěným údajem), tedy asi tři čtvrtiny, jsou připojeny na plyn. **Většina z nich je zásobena výlučně z plynovodní sítě.** Dohromady 23 bytů je připojeno k domovnímu (lokálnímu) zásobníku plynu a 19 bytů pak používá pouze plynové tlakové lahve. U 36 bytů nebylo možné tento údaj zjistit. Technické charakteristiky obydlých bytů z hlediska zdrojů vody a plynu jsou uvedeny v grafech níže.

**Graf 20 Počet obydlých bytů podle připojení na zemní plyn**



Zdroj: SLDB 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

Z celkového počtu 2 925 obydlých bytů na území města, u kterých bylo možné zjistit údaje o připojení na **vodovod**, disponuje tímto připojením celkem 2 924 bytů, tedy až na jedinou výjimku všechny byty využívají veřejný či soukromý zdroj vody. U počtu 2 890 bytů se jedná o výhradní připojení na veřejnou vodovodní síť. Dohromady 27 bytů pak kombinuje veřejnou síť a vlastní zdroj. Čtyři byty se spoléhají pouze na soukromé zdroje.

**Graf 21 Počet obydlených bytů podle připojení na vodovod**


Zdroj: SLDB 2021, ČSÚ; vlastní zpracování

### 2.4.3. Spotřeba energií v podnikatelském sektoru

Tato podkapitola analyzuje spotřeby energií podnikatelského sektoru ve městě. Do tohoto souboru jsou rovněž zahrnuti subjekty veřejného sektoru, které se nenacházejí ve vlastnictví města, jako např. subjekty veřejné správy, příspěvkové organizace vyšších územně samosprávných celků apod.

Souhrnná data o spotřebě za podnikatelský sektor byla analyzována na základě agregovaných dat z veřejně dostupných zdrojů ČSÚ a ERÚ, a to s ohledem na **sektory národního hospodářství dle kategorií CZ-NACE**. Velikost spotřeby byla s ohledem na dostupnost dat stanovena přepočtem spotřeby podnikatelských subjektů v Jihomoravském kraji na příslušný počet podnikatelských subjektů ve městě Mikulov. Zároveň bylo na základě příkladů z praxe stanoveno, že ze všech subjektů, u kterých RES uvádí zjištěnou ekonomickou aktivitu, zpravidla pouze 60 % skutečně vyvíjí ekonomickou činnost. Z tohoto důvodu byly z opatrnostních důvodů počty ekonomických subjektů sníženy na 60 % oproti statistickým datům.<sup>13</sup>

V následující tabulce je uvedena **celková odhadovaná spotřeba elektrické energie** všech skutečně aktivních podnikatelských subjektů **dle sektorů národního hospodářství**. Energeticky nejnáročnějším odvětvím je sektor průmyslu, kde 94 podniků, se skutečně vykázanou ekonomickou aktivitou v roce 2021<sup>14</sup>, spotřebovalo dle odhadu celkem 7 159 MWh elektrické energie. Druhým největším odvětvím z hlediska spotřeby je souhrnný sektor obchod, služby, školství a zdravotnictví (očištěn o městské organizace), s celkovou spotřebou 5 787 MWh elektřiny ročně za celkový počet 180 subjektů. Třetím největším spotřebitelem je zemědělství a lesnictví se spotřebou 767 MWh. Následuje stavebnictví, jehož 63 subjektů ročně spotřebuje okolo 153 MWh tohoto zdroje. Ostatní sektory, do nichž spadá 260 subjektů, spotřebuje ročně 1 256 MWh. **Celková odhadnutá spotřeba podnikatelského sektoru ve městě Mikulov činí zhruba 15 122 MWh elektrické energie ročně.** Údaje o spotřebě dle sektorů národního hospodářství ve městě Mikulov a v Jihomoravském kraji jsou uvedeny v následující tabulce.

<sup>13</sup> Statistické nadhodnocení počtu subjektů se zjištěnou ekonomickou aktivitou je dle zpracovatele běžné pro menší města a obce.

<sup>14</sup> V době zpracování této koncepce byla k dispozici nejnovější dostupná data o spotřebě za rok 2021.

**Tabulka 11 Spotřeba elektrické energie dle sektorů národního hospodářství v podnikatelském sektoru (2021)**

Sektor národního hospodářství (kategorie CZ-NACE)	Počet podniků v kraji se zjištěnou aktivitou	Roční spotřeba elektřiny v kraji (MWh)	Počet podniků ve městě se skutečnou aktivitou <sup>15</sup>	Roční spotřeba elektřiny ve městě (MWh)
Průmysl (B–E)	26 788	2 040 263	94	7 159
Stavebnictví (F)	23 320	56 523	63	153
Zemědělství a lesnictví (A)	10 938	142 110	59	767
Obchod, služby, školství, zdravotnictví (G, I, Q)*	39 442	1 268 128	180	5 787
Ostatní sektory	80 660	410 263	247	1 256
<b>Součet</b>	<b>181 148</b>	<b>3 917 287</b>	<b>643</b>	<b>15 122</b>

Zdroj: ČSÚ; ERÚ; vlastní zpracování

V Jihomoravském kraji bylo v podnikatelském sektoru v roce 2021 spotřebováno celkem 7 457 009 MWh zemního plynu, a to za celkem 25 364 odběratelů a 27 plnicích stanic CNG. Za předpokladu, že se na území města nachází celkem 90 podnikatelských subjektů odebírajících zemní plyn, činí dle provedeného odhadu roční spotřeba zemního plynu v podnikatelském sektoru celkem 26 431 MWh. Z údajů uvedených v Roční zprávě o provozu teplárenských soustav ČR za rok 2021 bylo v Jihomoravském kraji (bez domácností) spotřebováno celkem 2 157 674 GJ, tedy 599 354 MWh tepla. Při přepočtu této spotřeby na počet skutečně aktivních ekonomických subjektů (643 – viz výše) a po následném očištění tohoto údaje o spotřebu městského majetku, lze stanovit, že celková roční spotřeba tepla podnikatelského sektoru ve městě dosahuje úrovně 2 127 MWh.

**Tabulka 12 Roční spotřeba energií v podnikatelském sektoru dle energonositelů**

Energonositel	Roční spotřeba (GJ)	Roční spotřeba (MWh)
Elektřina	54 439	15 122
Zemní plyn	95 155	26 432
Teplo	7 659	2 127

Zdroj: ČSÚ, ERÚ; vlastní zpracování

<sup>15</sup> Statistické nadhodnocení počtu subjektů se zjištěnou ekonomickou aktivitou je dle zpracovatele běžné pro menší města a obce.

## 2.5. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

Předmětem této podkapitoly je **energetická bilance**, jež byla vytvořena na základě dříve uvedených údajů ve zdrojově-spotřební analýze, která se opírá o podklady poskytnuté městem Mikulov, dostupná veřejná data, výsledky vlastního výzkumu a také o kvalifikované odhady. Předpoklady, na jejichž základě byly tyto odhady konstruovány, jsou uvedeny dříve.

### 2.5.1. Energetický potenciál místních zdrojů

V tabulce níže je uveden přehled všech instalovaných zdrojů energie na území města. Neuvedená energie je do města přiváděna z distribuční sítě, přičemž tyto zdroje se nachází mimo sledované území. Níže uvedená tabulka obsahuje informace o očekávaném instalovaném výkonu lokálních zdrojů elektrické a tepelné energie. Dle dostupných dat by se na území města měly nacházet fotovoltaické elektrárny a jedna kogenerační jednotka. **Celkový instalovaný elektrický výkon těchto výroben činí 0,280 MW.**

#### Lokální zdroje energie

Tabulka 13 Lokální výroba energie – instalovaný výkon (MW)

Sektor / zdroj	Instalovaný výkon (MW)	
	FVE	Kogenerační jednotky – elektrický výkon
Městský majetek	–	–
Sektor bydlení	0,142	–
Podnikatelský sektor	0,116	0,022
<b>Celkem MW</b>	<b>0,258</b>	<b>0,022</b>

Zdroj: vlastní zpracování na základě provedených šetření

Pro jednotlivé instalované zdroje elektrické energie je v následující tabulce uvedena předpokládaná roční výroba. Dále je zde uvedena těžební stanice plynu Mikulov 5 o celkové kapacitě 11 mil. m<sup>3</sup> za rok.

Tabulka 14 Lokální roční výroba energie (MWh)

Sektor / zdroj	Lokální výroba energie (MWh)		
	FVE	Kogenerační jednotky – elektrická energie	Těžba plynu
Městský majetek	–	–	–
Sektor bydlení	203	–	–
Podnikatelský sektor	166	97	116 050
<b>Celkem MWh</b>	<b>369</b>	<b>97</b>	<b>116 050</b>

Zdroj: vlastní zpracování na základě provedených šetření

*Poznámka: Údaje o objemu výroby elektrické energie u licencované kogenerační jednotky v majetku podnikatelského sektoru předpokládají 4 400 h provozu ročně. Údaj o těžbě plynu vychází z kapacity licencované výroby plynu Mikulov 5 (licence č. 211017819).*



## Objemy konečné spotřeby

Konečná spotřeba energie ve městě je shrnutím dříve prezentovaných odhadů a dostupných dat. Spotřebu v tomto kontextu lze dělit podle sektoru (městský majetek, sektor bydlení a podnikatelský sektor), ke kterým je přiřazována spotřeba jednotlivých energonositelů. Převážnou část využívané energie z elektřiny a pevných paliv je pokryta vnějšími zdroji.

**Tabulka 15** Roční spotřeba energie podle energonositelů (MWh)

Sektor / energonositel	Elektrická energie	Zemní plyn	Dálkové teplo	Pevná paliva	Součet
Městský majetek	792	2 699	–	–	<b>3 491</b>
Sektor bydlení	26 522	15 569	2 986	1 150	<b>46 227</b>
Podnikatelský sektor	15 122	26 432	2 127	–	<b>43 681</b>
<b>Celkem</b>	<b>42 436</b>	<b>44 700</b>	<b>5 113</b>	<b>1 150</b>	<b>93 399</b>

Zdroj: vlastní zpracování na základě provedených šetření

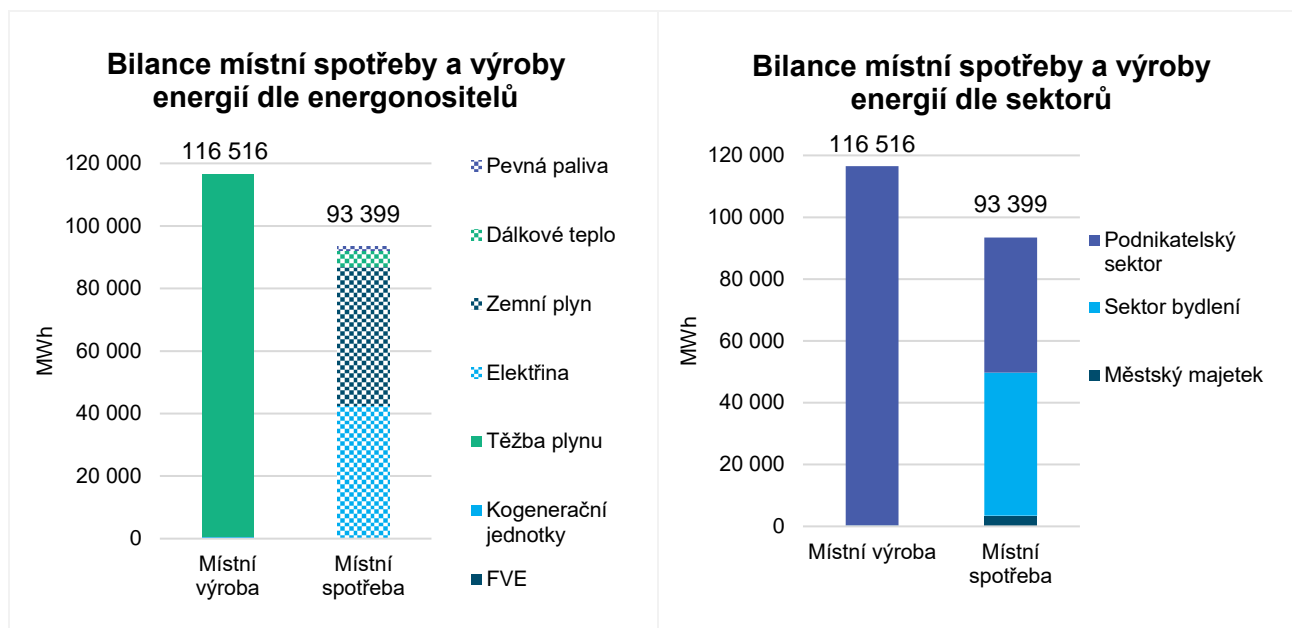
Poznámka: Do energetické bilance na straně městského majetku nevstupují objekty, kde je spotřeba hrazena externími subjekty.

### 2.5.2. Bilance jednotlivých energonositelů

V této podkapitole je sestavena energetická bilance zdrojů a spotřeb v součtu za všechny energie a následně v členění po jednotlivých energonositelích.

#### Celková bilance energií

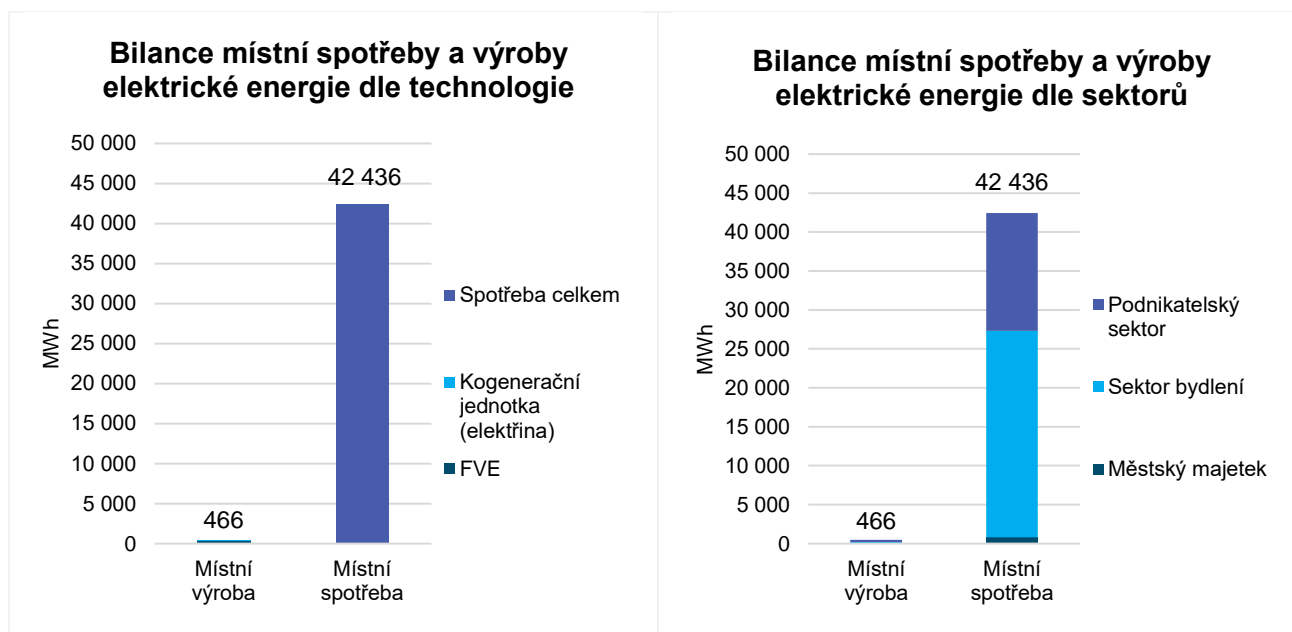
Uvedený graf znázorňuje celkovou energetickou bilanci města. Výroba energií je nejvíce koncentrována v podnikatelském sektoru, kde se největší měrou podílí těžba zemního plynu. Okrajově do celkové výrobní bilance přispívají také fotovoltaické elektrárny, jakož i kogenerační jednotka v majetku podnikatelského sektoru. Největší část celkové energetické spotřeby na území města tvoří podnikatelský sektor (46 %) a sektor bydlení (49 %). Majetek města se na celkové spotřebě spíše podílí marginálně – přibližně 5 %. Nejvíce spotřebovaným energetickým zdrojem ve městě je elektrická energie, které se ročně spotřebuje přibližně 42,4 tis. MWh. Ta je následována zemním plynem (44,7 tis. MWh) a tepelnou energií s roční spotřebou 6,2 MWh. **Území města je převážně soběstačné z hlediska dodávek zemního plynu** (za předpokladu odběru plynu od provozovatele těžební stanice, který je zároveň i distributorem). **Naopak u elektřiny a ostatních paliv je značně závislé na dodávkách z externích zdrojů.**

**Graf 22 Celková bilance energií**


Zdroj: Vlastní zpracování na základě provedených šetření

### Bilance výroby a spotřeby

Pro jednotlivé energonositele je v následujícím textu sestavena bilance. Stojí proti sobě zdroje těchto energií a jejich spotřeby (které jsou v členění dle jednotlivých sektorů), popřípadě odpovídající jednotlivým technologiím nebo energonositelům. Sestavení bilance pro jednotlivé energonositele představují následující grafy. Většina elektrické energie je dodávána ze sítě (zdroje této energie se nenachází na sledovaném území).

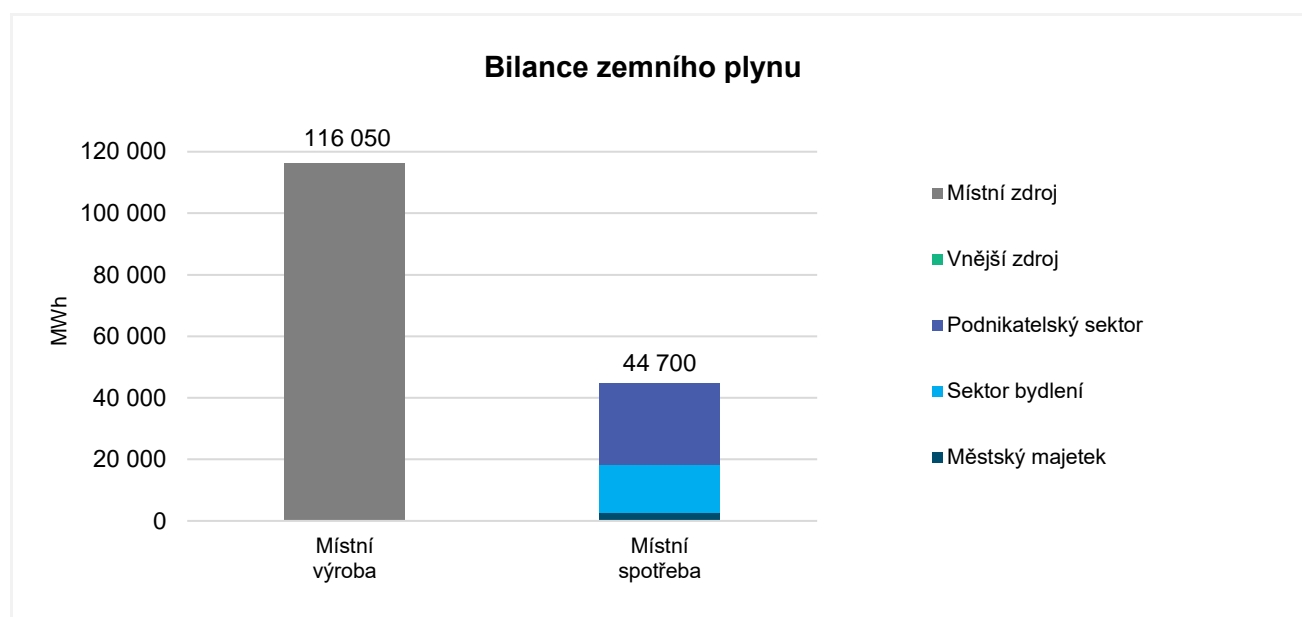
**Graf 23 Bilance výroby a spotřeby elektrické energie**


Zdroj: Vlastní zpracování na základě provedených šetření

Tepelné hospodářství je na majetku města (kde spotřebu aktivně využívá a hradí samospráva) řešeno převážně prostřednictvím zemního plynu či elektrické energie a jeho roční spotřeba činí 2 172 MWh. Rozdělení spotřeby jednotlivých paliv na vytápění a ostatní provozní spotřebu v sektoru domácností a firem nelze s ohledem na nedostatek dat spolehlivě stanovit.

**Bilance pro zemní plyn** popisuje situaci, která odpovídá skutečnosti, že na území města probíhá těžba zemního plynu (těžební stanice Mikulov 5 společnosti *MND a.s.*). Předpokládá se, že převážná část zemního plynu je využívána pro vytápění a ohřev teplé vody v jednotlivých objektech. Menší část zemního plynu je také využívána za účelem provozu technologií využívaných jak v domácnostech, tak v sektoru firem (např. k vaření).

**Graf 24 Bilance zemního plynu**



Zdroj: Vlastní zpracování na základě provedených šetření

### 3. NÁVRHOVÁ ČÁST

V této kapitole je představena **návrhová část Místní energetické koncepce města Mikulov**. Ta byla sestavena na základě všech získaných a dříve analyzovaných informací. V návrhové části je obsažen návrh možných řešení nakládání s energiemi na daném území, jehož výsledkem je soubor, respektive „zásobník“, vhodných dílčích řešení ve vztahu k jednotlivým městským objektům i ostatním segmentům (veřejné osvětlení, řešení tepelného hospodářství apod.). Tato řešení byla konstruována s ohledem na témata, která vedení města identifikovalo jako klíčová, a byla navržena s ohledem na *Metodický pokyn pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT*. **Opatření tak cílí zejména na jednotlivé objekty či segmenty v rámci městského majetku**. Typově se pak zabývají i ostatními sektory (bydlení, podnikatelský segment apod.), a to včetně určení očekávaných energetických i ekonomických nákladů a přínosů.

Předmětem této podkapitoly je **zásobník opatření** obsahující popis jednotlivých řešení s uvedením případných investičních nebo provozních nákladů<sup>16</sup>, dopadů do energetické bilance, očekávaných finančních přínosů, identifikací organizačních nároků a možností financování, a to s přiměřeným rozsahem specifikace technického řešení. Zároveň je zohledňován význam jednotlivých segmentů nakládání s energií v rámci celku, kde je kladen důraz především na ty jeho části, které může město Mikulov přímo ovlivnit.

Za účelem nastavení jasného směřování města v oblasti energetiky byl stanoven globální cíl, který je dále rozvíjen prostřednictvím jednotlivých strategických cílů, resp. optimalizačních opatření.

#### Globální cíl města Mikulov

**Zajistit dostatečnou energetickou soběstačnost na externích dodávkách energie skrze udržitelná opatření realizovaná na městském majetku a posílit energetickou bezpečnost města a jeho občanů.**

Dílčím cílem Místní energetické koncepce města Mikulov je mimo jiné zpřesňovat a rozvíjet cíle na státní i krajské úrovni a aplikovat cíle stanovené na vyšších úrovních na úroveň místní, a to za předpokladu vytváření podmínek pro nakládání s energiemi v souladu s potřebami ekonomického i společenského rozvoje města. Zároveň jsou brány v potaz principy udržitelnosti, ochrany životního prostředí i šetrného nakládání s přírodními zdroji energie, které **směřují ke klimatické neutralitě**.

MEK pracuje s principy **Státní energetické koncepce ČR** z roku 2015, obsahující 3 vrcholové cíle:

- **bezpečnost dodávek energie** – zajištění dodávek energie pro spotřebitele, a to i při výpadcích primárních zdrojů, cenových výkyvech na trzích a v dostatečném rozsahu;
- **konkurenceschopnost** – konečné ceny všech energetických surovin, tj. elektřiny, plynu i ropných produktů by měly být srovnatelné v porovnání s okolními státy pro sektor domácností i firem;
- **udržitelnost** – energetický mix je dlouhodobě udržitelný ve vztahu k životnímu prostředí, energetické podniky jsou finančně stabilní a schopné zajistit potřebné investice do obnovy a rozvoje.

Tento koncepční dokument rovněž vychází ze strategických cílů **Územní energetické koncepce Jihomoravského kraje** (dále také „ÚEK JMK“) platné na období 2018–2043, která reflektuje cíle stanovené Státní energetickou koncepcí. Vzhledem k tomu, že možnosti kraje ovlivňovat tyto cíle jsou omezené, jsou v krajské koncepci tyto cíle formulovány následovně:

<sup>16</sup> Veškeré uváděné ceny v místní energetické koncepci jsou včetně DPH v zákonné výši.

- **bezpečnost** – akcentace rizik a navržení odpovídajících opatření, která vhodným způsobem omezí možná nebezpečí, nebo na ně dokáží adekvátně zareagovat;
- **hospodárnost** – dlouhodobý cíl snižovat energetickou náročnost, a tím současně přispívat k menší energetické závislosti kraje;
- **udržitelnost** – prosazovat ekologicky šetrné zdroje a zároveň koncipovat další rozvoj tak, aby umožňoval dlouhodobě hradit náklady spojené s užitím energie bez negativních dopadů.

### Strategické cíle

S ohledem na výše uvedené cíle plynoucí ze státní i krajské energetické koncepce byly v rámci Místní energetické koncepce města Mikulov definovány celkem **3 strategické cíle**. Návrhová část představuje klíčovou kapitolu z pohledu budoucího směřování města v oblasti energetiky. Zároveň je zde patrná úzká provázanost s cíli definovanými v nadřazených energetických koncepcích, a to z důvodu nutného prohloubení vertikální spolupráce. Strategické cíle jsou následující:

SC 1 – Optimalizace výroby a spotřeby energií na prioritních budovách

SC 2 – Zvyšování efektivity spotřeby a výroby energií na území města

SC 3 – Podpora specifických cílových skupin v energetické oblasti

### 3.1. Strategický cíl 1 – Optimalizace výroby a spotřeby energií na prioritních budovách

Opatření obsažená v prvním strategickém cíli může město Mikulov bezprostředně ovlivňovat, jelikož jsou navázána především na budovy v majetku města. Vedení města může na základě níže navrhovaných opatření odpovědně usilovat o zvýšení energetické soběstačnosti objektů a realizaci energetických a ekonomických úspor. **Uvedená opatření jsou řešena v detailu za jednotlivé objekty, které byly ze strany města vyhodnoceny jako prioritní.**

**U návrhů FVE** je posuzována orientace střech, jejich využitelné plochy, sklon a míra zastínění střešních rovin apod. Potenciál roční výroby elektrické energie pak byl určen z dostupných profilů spotřeby a kvalifikovaného odhadu s využitím relevantních nástrojů (vlastní výpočtový model a programy *SolarEdge Designer* a *PVGIS*). Jelikož při výrobě elektřiny ze slunečního záření přirozeně vzniká **nesoulad mezi výrobou a spotřebou energie v průběhu dne i celého roku** (spotřeba probíhá i v době, kdy elektrárna nevyrábí, nebo naopak výroba probíhá v období s nízkou spotřebou – typicky v základních a mateřských školách), doporučuje se například uchovávat přebytky v bateriových systémech, popřípadě převádět nespotřebovanou energii do jiných forem (např. měnit elektrickou energii na energii tepelnou nebo ji prodávat do distribuční sítě). Sladění výroby a spotřeby napomůže připravovaná novela energetického zákona (tzv. Lex OZE II), která umožní využít přebytky v jiných objektech s vyrovnanou nebo převažující spotřebou v průběhu dne, a to bez nutnosti zřízení autonomního fyzického (kabelového) propojení mezi předmětnými odběrnými místy. V následující tabulce jsou uvedeny technické a ekonomické předpoklady modelových výpočtů FVE, které jsou společné všem uvažovaným instalacím.

**Tabulka 16 Technické a ekonomické vstupy modelů FVE**

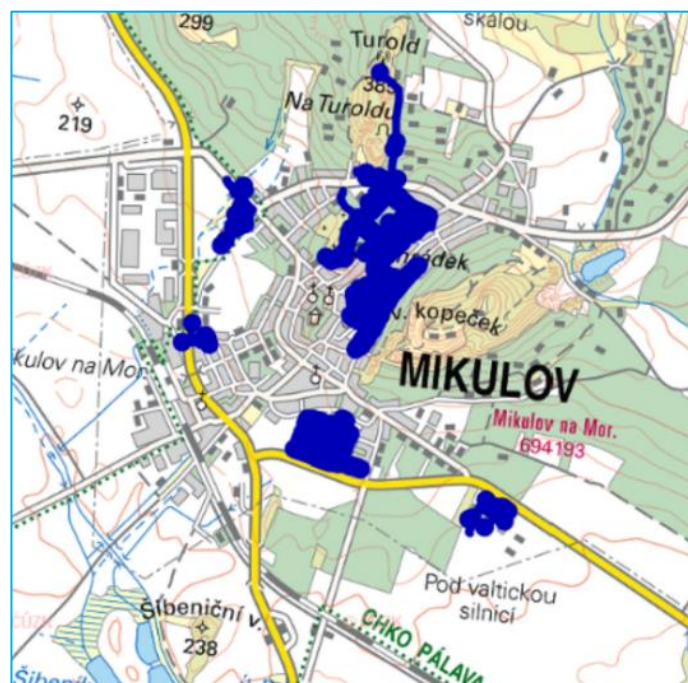
Parametr	Hodnota
Výkon jednoho panelu	550 Wp
Plocha na instalaci jednoho panelu	2 m <sup>2</sup>
Životnost FVE	25 let
Životnost baterie v případě instalace	10 let

Parametr	Hodnota
Degradace instalovaných panelů za rok	1 %
Degradace kapacity instalované baterie za rok	2 %
Cena energie odebírané ze soustavy	dle objektu <sup>17</sup>
Cena energie dodávané do soustavy	2 000 Kč/MWh <sup>18</sup>
Cena za 1 panel včetně instalace	8 000 Kč
Dotace z celkových vstupních investičních nákladů	50 %
Diskontní míra	7 %
Výše odpisů	4 %

Zdroj: vlastní zpracování

Dle dostupných podkladů<sup>19</sup> v současnosti **není na části území dostatečná kapacita distribuční sítě pro připojení FVE**, a to ani s možností dodávat nespotřebované přetoky do distribuční sítě. S ohledem na časté změny v mapě připojitelnosti je u všech modelů FVE napočítán variantně technickoekonomický model pro maximální realizovatelný výkon a dále varianta s výkonem do 10 kWp bez možnosti dodávek do distribuční sítě.

### Mapa 3 Připojitelnost FVE k distribuční soustavě



Zdroj: EG.D, 2023. Modře vyznačená přípojná místa vyznačují oblasti, kde je možné připojit pouze výrobu bez možnosti dodávky do distribuční sítě, tj. formou zjednodušeného připojení mikro zdroje.

<sup>17</sup> Cena energie odebírané z distribuční sítě je započítána jako průměr jednotkových cen za léta 2020–2022.

<sup>18</sup> Cena energie dodávané do soustavy zohledňuje obvyklou výkupní cenu v době zpracování MEK.

<sup>19</sup> Mapa připojitelnosti EG.D <https://geoportal.egd.cz/itc/default.aspx?ck=1&SID=&serverconf=prjp2&br35info=1>

V případě posuzování dalších energetických opatření, jejichž cílem je racionalizace spotřeby energií vynakládaných na tepelné hospodářství, se zpracovatel zaměřil zejména na informace z dotazníků realizovaných městskou společností TEDOS Mikulov, s. r. o., případně vlastních odhadů, nebyl-li tento dokument k dispozici. Jako prioritní k řešení v rámci SC 1 bylo ze strany města vybráno celkem 8 objektů, které jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 17 Strategický cíl č. 1 – Celkový potenciál úspor na městském majetku**

Objekt	Spotřeba energie celkem (MWh/rok)	Z toho elektřina (MWh/rok)	Navrhovaný výkon FVE (kWp)	Úspora po zřízení FVE (MWh/rok)	Úspora z dalších opatření (MWh/rok)	Celková úspora (MWh/rok)	Celkový podíl úspory na energiích (%)
MŠ Habánská 82	114,481	21,282	9,9 bez přetoků	6,537	10,641 (výměna osvětlení)	17,178	15,0 %
			22,6 s přetoky	9,201		19,842	17,3 %
MŠ Pod Strání 1290/6	128,545	20,481	9,9 bez přetoků	6,523	–	6,523	5,1 %
			14,9 s přetoky	7,556		7,556	5,9 %
ZŠ Hraničářů 617	785,689	156,213	9,9 bez přetoků	11,474	35,251 (výměna kotle)	46,725	5,9 %
			226,6 s přetoky	72,405		107,656	13,7 %
ZŠ Valtická 3	262,061	66,401	9,9 bez přetoků	11,648	–	11,648	4,4 %
			33,6 s přetoky	41,560		41,560	15,9 %
ZŠ Pavlovská 52	162,918	42,585	9,9 bez přetoků	9,538	9,627 (vnitřní zateplení)	19,165	11,8 %
			30,8 s přetoky	15,703		25,330	15,5 %
G-centrum, Rep. obrany 945/13	228,125	75,570	9,9 bez přetoků	13,472	–	13,472	5,9 %
			64,4 s přetoky	30,031		30,031	13,2 %

Objekt	Spotřeba energie celkem (MWh/rok)	Z toho elektřina (MWh/rok)	Navrhovaný výkon FVE (kWp)	Úspora po zřízení FVE (MWh/rok)	Úspora z dalších opatření (MWh/rok)	Celková úspora (MWh/rok)	Celkový podíl úspory na energiích (%)
Sportovní hala, Na Hradbách 13	310,831	57,325	9,9 bez přetoků	9,404	-	9,404	3,0 %
			123,2 s přetoky	29,295		29,295	9,4 %
<b>Celkem – současný stav</b>	<b>1 992,650</b>	<b>439,857</b>	<b>69,3</b>	<b>68,596</b>	<b>55,519</b>	<b>124,115</b>	<b>Průměr 6,2 %</b>
<b>Celkem – budoucí stav po posílení DS</b>			<b>516,1</b>	<b>205,751</b>		<b>261,270</b>	<b>Průměr 13,1 %</b>

Zdroj: vlastní zpracování. Poznámka: *Modře* označené řádky předpokládají současnou omezenou kapacitu distribuční sítě s maximálním připojením FVE o výkonu 9,9 kWp (mikrozdroj) bez možnosti dodávek přetoků, *zelené* řádky uvažují stav bez tohoto omezení a maximální kapacitu danou velikostí střech. Údaj o spotřebě plynu vychází ze zasláných dat. U budov disponujících objektovou plynovou kotelnou s dostupnými údaji o dodávkách tepla je do součtů započítána pouze spotřeba zemního plynu.



### Opatření 1.1 – Energetická opatření na mateřské škole, Habánská 82

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	870 tis. Kč <sup>20</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 165 tis. Kč ročně <sup>21</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: Mapy.cz

#### Aktivita 1.1.1 – Instalace FVE

S ohledem na možnou omezenou kapacitu distribuční sítě v době realizace je na objektu uvažována instalace FVE ve dvou následujících variantách:

- FVE o výkonu 9,9 kWp (mikrozdroj) bez možnosti dodávat přetoky do distribuční sítě;
- FVE o výkonu 22,6 kWp s možností prodeje přetoků – po posílení kapacity distribuční sítě.

Objekt disponuje sedlovými i plochými střechami s ideálními orientacemi na jihozápad a jihovýchod. Pro instalaci navrženého fotovoltaického systému jsou uvažovány všechny vhodné orientace se zohledněním střešních oken a hromosvodů. Na obrázku níže jsou s využitím letecké mapy zakreslena obě variantní řešení, která počítají s osazením solárními panely o výkonu 550 Wp. Zde jsou rovněž zohledněny požadované rozestupy, manipulační a bezpečnostní cesty nebo rozestupy s ohledem na vzájemné stínění.

<sup>20</sup> Součet vstupních investičních nákladů daných kombinací maximalistické varianty FVE o výkonu 22,6 kWp a výměnou vnitřního osvětlení.

<sup>21</sup> Provedením obou aktivit bude dosaženo úspory 175 tis. Kč při současném vzniku provozních nákladů ve výši 10 tis. Kč.

**Obrázek 2 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše MŠ Habánská**

 Výkon 9,9 kWp – omezená kapacita DS<sup>22</sup>

Výkon 22,6 kWp – umožnění maximálního výkonu



Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

Technické parametry uvažovaného návrhu uvádí následující tabulky. Výpočet výrobního profilu navržené FVE je zpřesněn pomocí výpočetních nástrojů PVGIS a SolarEdge, zohledňujících geografickou polohu objektu, na němž bude fotovoltaická elektrárna instalována, orientaci a sklon střechy.

**Tabulka 18 Technické parametry navrhované FVE – MŠ Habánská**

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 22,6 kWp
Celková plocha k osazení	89 m <sup>2</sup>	160 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	40 %	51 %
Orientace solárních panelů	135° (jihovýchod), 224° (jihozápad)	
Sklon instalovaných panelů	30° na rovných plochách / shodný se sklonem šikmých střech	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	90 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	5 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

Údaje v následující tabulce srovnávají ekonomické parametry FVE pro obě uvažované varianty. U výkonu 22,6 kWp se předpokládají vstupní investiční náklady ve výši 608 tis. Kč bez dotace, u menší FVE pak 244 tis. Kč bez dotace. Výše dotačního příspěvku je uvažována na obvyklé průměrné úrovni 50 %.

<sup>22</sup> Maximální hodnota přibližující se výkonu 10 kWp s ohledem na jednotkový výkon panelu 550 Wp.

**Tabulka 19 Ekonomické parametry navrhované FVE – MŠ Habánská**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 22,6 kWp
Cena energie odebírané ze soustavy (Kč/MWh)	6 654	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	328 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	230 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	558 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	279 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	10 000

Zdroj: vlastní zpracování

U této budovy vychází s ohledem na denní průběh spotřeby ekonomicky nejvýhodněji řešení **bez bateriového systému**, a to u obou velikostí navrhovaného řešení (předpokládá se, že až 90 % spotřeby připadá na dobu, kdy elektrárna vyrábí). Volba řešení bez baterie maximalizuje roční čistou úsporu, čistou současnou hodnotu investice a urychluje její návratnost.

**Tabulka 20 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – MŠ Habánská**

Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 22,6 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 22,6 kWp
Roční spotřeba (kWh)	21 282		Roční úspora (Kč)	43 497	104 059
Roční výroba (kWh)	13 444	30 619	Roční čistá úspora (Kč)	33 217	82 899
Roční přetoky (kWh)	–	21 419	Návratnost s dotací (roky)	3,8	3,3
Roční odběr (kWh)	14 745	12 081	Čistá současná hodnota (Kč)	327 144	813 082
Průměrná soběstačnost	30,7 %	43,2 %	Vnitřní výnosové procento	40,4 %	49,6 %

Zdroj: vlastní zpracování

Roční spotřeba elektřiny areálu MŠ Habánská činí **21,282 MWh**. V případě osazení FVE o **výkonu 9,9 kWp** a současně bez možnosti dodávat přetoky do distribuční sítě bude roční čistá úspora činit zhruba **33,2 tis. Kč**. Navržená instalace o **maximálním technicky možném výkonu**, který lze na střechu instalovat, tj. **22,6 kWp**, dosahuje ročního výrobního potenciálu 30,6 MWh elektrické energie. Tato hodnota platí pro první rok od instalace, kdy se ještě neprojeví degradace solárních panelů na úrovni 1 %. Hrubá roční úspora dosáhne úrovně 104,1 tis. Kč ročně v běžných cenách, přičemž po jejím očištění o očekávané provozní a investiční náklady, rovnoměrně rozpočítané po dobu životnosti modelového řešení, investice vygeneruje **čistou úsporu ve výši 82,9 tis. Kč ročně**.

Pro výpočet výroby elektrické energie z uvažované instalace FVE jsou zahrnuta data za průměrný osvit v řešené lokalitě<sup>23</sup>. V letních měsících činí spotřeba elektrické energie okolo 1,5–1,7 MWh (s výjimkou měsíce srpna, kdy je vzhledem k omezenému provozu spotřeba na úrovni 680 kWh), v zimním období pak okolo 2 MWh. Díky instalaci FVE a dosahovaným přetokům bude v případě maximální varianty možné dosáhnout soběstačnosti na úrovni 44 %. U varianty bez přetoků s výkonem 9,9 kWp bude objekt soběstačný zhruba z 31 %.

Na následující straně jsou srovnány obě varianty z hlediska energetického profilu uvažovaného řešení (graf spotřeby, výroby, přetoků do sítě, odběrů ze sítě a soběstačnosti v prvním roce od instalace) a z pohledu ekonomické návratnosti po dobu uvažované životnosti 25 let. U **výkonu 9,9 kWp** se tato investice vrátí po 3 letech a 10 měsících od spuštění elektrárny do provozu (při využití dotačního titulu s 50% podílem spolufinancování). Bez tohoto příspěvku se investice za dobu životnosti vrátí za 9 let a 1 měsíc. U **maximalistické varianty s výkonem 22,6 kWp** se předpokládá, že díky možnosti prodávat přetoky do distribuční sítě se FVE vrátí již za 3,3 roku s dotací, bez jejího příspěvku pak za 7,5 let.

### Aktivita 1.1.2 – Výměna vnitřního osvětlení

Dle poskytnutých informací tvoří 90 % vnitřního osvětlení zářivkové zdroje. V rámci tohoto opatření je tak doporučena výměna stávajícího osvětlení za LED úsporného typu, které má přibližně třikrát menší spotřebu elektrické energie než běžné zářivky. Hrubý odhad investičních nákladů na výměnu se pohybuje okolo 300 Kč na m<sup>2</sup> vnitřní podlahové plochy<sup>24</sup>, přičemž celková vnitřní podlahová plocha objektu činí 1 245 m<sup>2</sup>. Bude-li osvětlení měněno alespoň na 70 % této plochy (část prostor mohou činit technické prostory s minimální potřebou osvětlení), lze předpokládat vstupní investiční náklady na úrovni **261,5 tis. Kč**.

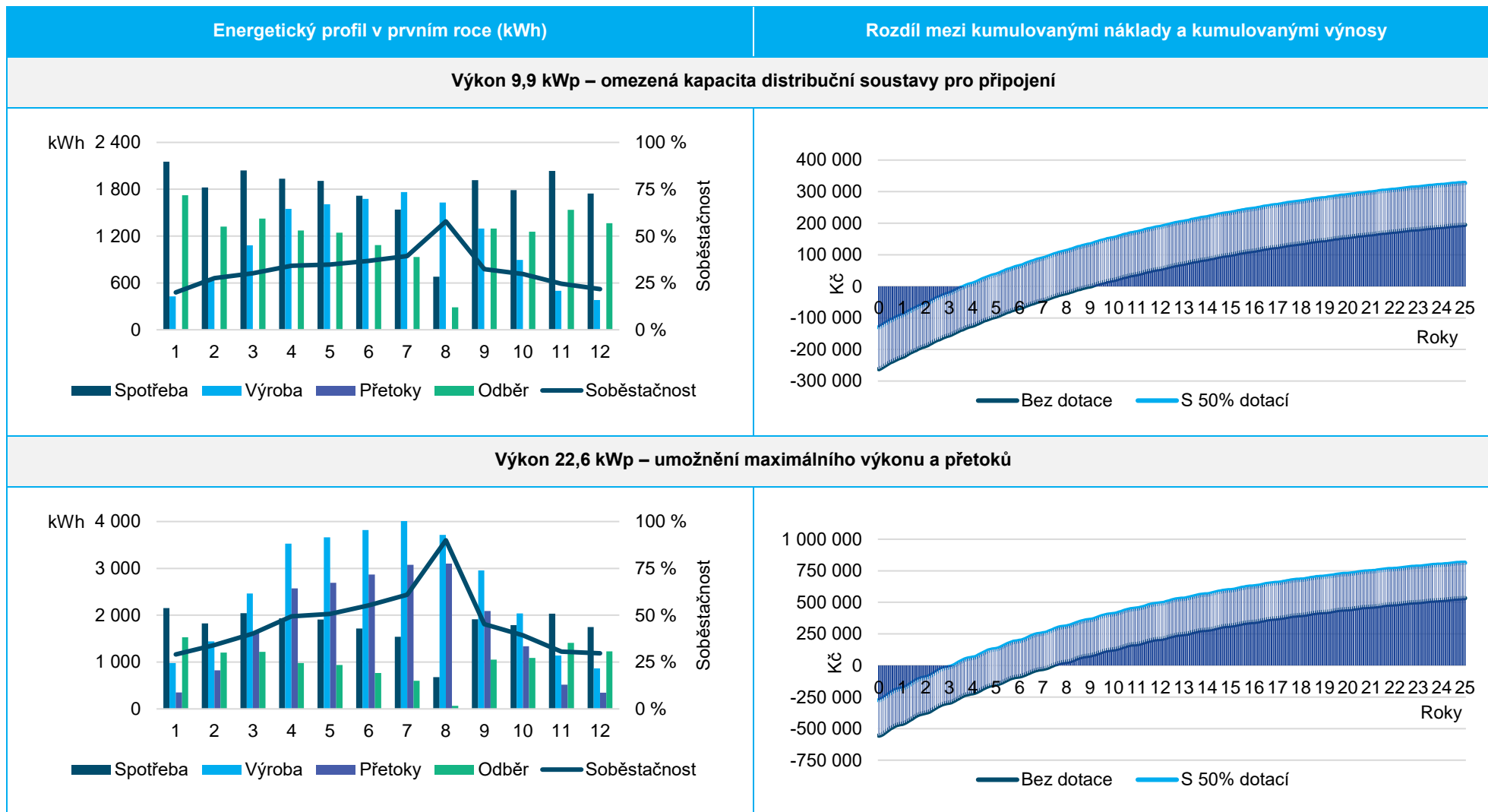
Vlivem této výměny poklesne spotřeba elektrické energie na osvětlení zhruba o dvě třetiny z původní spotřeby. Za předpokladu, že 75 % spotřeby objektu (tj. 15,962 z 21,282 MWh) připadá na osvětlení, bude výměnou osvětlení dosaženo roční úspory 10,641 MWh. Při jednotkové ceně elektrické energie 6 654 Kč/MWh tak bude možné uspořit **70,8 tis. Kč**.

Mimo samotné ekonomické parametry investice je vhodné uvažovat o možném zlepšení světelných podmínek ve vnitřních prostorech školy, zejména v učebnách.

<sup>23</sup> Podrobněji je energetický potenciál lokality vysvětlen v kapitole 2.1.2 Klimatické údaje města.

<sup>24</sup> Jedná se o průměrné měrné náklady na instalaci nových a demontáž a likvidaci původních svítidel dle veřejné zakázky: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=modernizace-stavebni-upravyzakladni-skoly-1>.

Tabulka 21 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – MŠ Habánská



Zdroj: vlastní zpracování

### Opatření 1.2 – Energetická opatření na mateřské škole, Pod Strání 1290/6

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	416 tis. Kč <sup>25</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 58 tis. Kč <sup>26</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: *Mapy.cz*

FVE je vzhledem k omezené kapacitě distribuční sítě uvažována ve dvou variantách:

- FVE o výkonu 9,9 kWp (mikrozdroj) bez možnosti dodávat přetoky do distribuční sítě;
- FVE o výkonu 14,9 kWp s možností prodeje přetoků – po posílení kapacity distribuční sítě.

Pro instalaci FVE je uvažována především jihovýchodní část sedlové střechy, u maximalistické varianty by bylo možné osadit rovněž jihozápadní stranu se zohledněním střešních oken. Vzhledem k tomu, že střecha má šikmý sklon, není nutné panely dále naklánět. Přesný úhel sklonu střechy nebyl v rámci této studie posuzován, pro zjednodušení je uvažováno se sklonem 30°. Jednotkový výkon solárního panelu je uvažován na 550 Wp.

<sup>25</sup> Při realizaci varianty s výkonem 14,9 kWp.

<sup>26</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 68 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 10 tis. Kč.

**Obrázek 3** Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše MŠ Pod Strání

Výkon 9,9 kWp – omezená kapacita DS



Výkon 14,9 kWp – umožnění maximálního výkonu



Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

V následující tabulce jsou uvedeny technické parametry uvažovaných návrhů. Výpočet výrobního profilu navržené FVE je zpřesněn pomocí výpočetních nástrojů PVGIS a SolarEdge, jež zohledňují geografickou polohu objektu, na němž bude fotovoltaická elektrárna instalována, stejně jako orientaci a sklon střechy.

**Tabulka 22** Technické parametry navrhované FVE – MŠ Pod Strání

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 14,9 kWp
Celková plocha k osazení	68 m <sup>2</sup>	334 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	52 %	31 %
Orientace solárních panelů	jihovýchod (150°)	jihovýchod (150°), jihozápad (240°)
Sklon instalovaných panelů	shodný se sklonem střech	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	90 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	5 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

Ekonomické vstupy do modelu pro obě uvažované varianty výkonu FVE jsou uvedeny v následující tabulce. U menší varianty výkonu 9,9 kWp se předpokládají vstupní investiční náklady ve výši 244 tis. Kč bez dotace, u větší varianty s výkonem 14,9 kWp pak 416 tis. Kč bez dotace. Výše dotačního příspěvku je standardně uvažována na průměrné hodnotě 50 %.

**Tabulka 23 Ekonomické parametry navrhované FVE – MŠ Pod Strání**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 14,9 kWp
Cena energie odebírané ze soustavy (Kč/MWh)	5 789	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	216 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	150 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	366 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	183 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	10 000

Zdroj: vlastní zpracování

Ekonomická stránka obou výkonů FVE vychází nejnvýhodněji **bez bateriového systému**, a to vzhledem ke spotřebně-výrobnímu profilu. Většina denní spotřeby (až 90 %) probíhá v době, kdy elektrárna vyrábí. Tato varianta maximálně zvyšuje roční čistou úsporu, čistou současnou hodnotu i návratnost investice. V následující tabulce jsou uvedeny technické a ekonomické výstupy modelu FVE pro obě varianty výkonu.

**Tabulka 24 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – MŠ Pod Strání**

Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 14,9 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 14,9 kWp
Roční spotřeba (kWh)	20 481		Roční úspora (Kč)	37 763	68 855
Roční výroba (kWh)	13 371	20 112	Roční čistá úspora (Kč)	27 883	51 535
Roční přetoky (kWh)	–	12 556	Návratnost s dotací (roky)	4,3	3,5
Roční odběr (kWh)	13 958	12 925	Čistá současná hodnota (Kč)	270 761	498 808
Průměrná soběstačnost	31,9 %	36,9 %	Vnitřní výnosové procento	36,1 %	46,1 %

Zdroj: vlastní zpracování

Na následující straně jsou srovnány obě varianty výkonu, a to z pohledu energetického profilu uvažovaného řešení (graf spotřeby, výroby, přetoků do sítě, odběrů ze sítě a soběstačnosti v prvním roce od instalace<sup>27</sup>), a dále z pohledu ekonomické návratnosti za dobu uvažované životnosti 25 let.

Roční spotřeba elektřiny budovy MŠ Pod Strání dosahuje výše 20,481 MWh, přičemž měsíční profil spotřeby je v rámci tohoto objektu k dispozici. Spotřeba v průběhu roku 2022 kolísala mezi 1,3 a 2,6 MWh měsíčně, a to nezávisle na ročním období. Bude-li střecha osazena fotovoltaickou elektrárnou o výkonu **9,9 kWp**, který

<sup>27</sup> V dalších letech se předpokládá 1% roční degradace fotovoltaického systému.



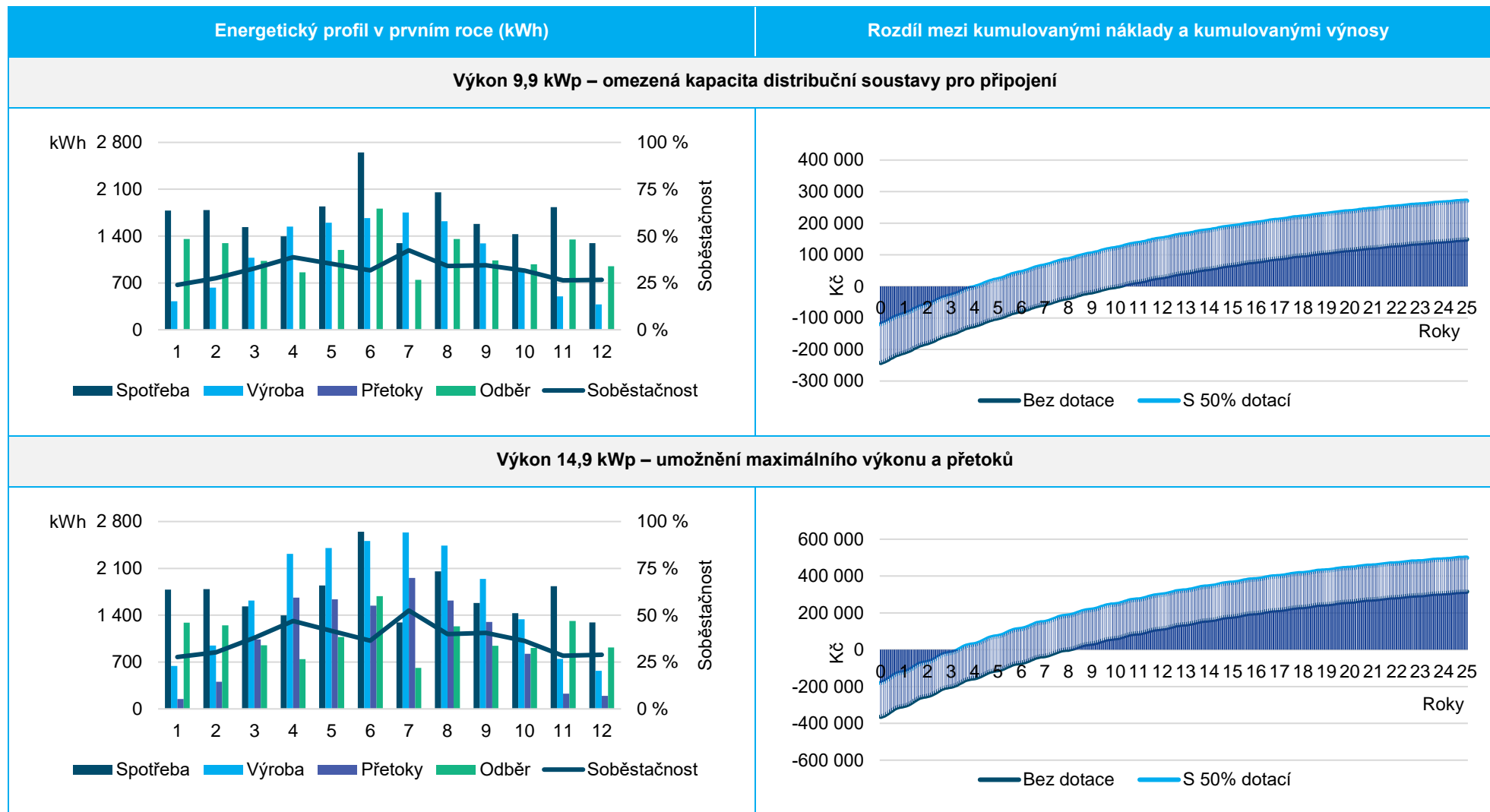
zohledňuje současné možnosti distribuční soustavy, vyrobí navrhovaná elektrárna přibližně 13,4 MWh za rok, což zajistí průměrnou roční soběstačnost na úrovni 31,9 % s přetoky v objemu 6,8 MWh ročně (za předpokladu konstantního profilu spotřeby). Díky takto dimenzované FVE bude možné dosáhnout roční čisté úspory<sup>28</sup> 27,9 tis. Kč. Pro případ instalace o výkonu **14,9 kWp**, tj. maximálního možného výkonu vzhledem k velikosti střechy, lze počítat s hodnotou výroby až 20,1 MWh ročně a průměrnou soběstačností na externích dodávkách elektrické energie v řádu 36,9 %.

Při pohledu na grafy rozdílů mezi kumulovanými výnosy a kumulovanými náklady je patrné, že elektrárna o výkonu **9,9 kWp** se díky dosahovaným úsporám vrátí za 10,3 roku (bez dotace), resp. za 4 roky a 3 měsíce s 50% dotací a při očekávané 7% diskontní míře. V případě FVE o výkonu **14,9 kWp** a vstupních investičních nákladech 416 tis. Kč bude bodu zvratu (tj. vyrovnání kumulovaných úspor a kumulovaných nákladů) dosaženo po 8 letech a 1 měsíci, resp. po 3 a půl letech s využitím dotace. Relativně rychlá návratnost je u obou variant dána především relativně vysokou spotřebou vůči výkonu elektrárny. **Realizace obou variant** má ekonomický smysl i bez dotační podpory, jelikož životnost technologie dosahuje 25 let.

---

<sup>28</sup> Roční čistá úspora očišťuje hrubou úsporu o investiční náklady rovnoměrně rozpočítané po dobu životnosti.

Tabulka 25 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – MŠ Pod Strání



Zdroj: vlastní zpracování

### Opatření 1.3 – Energetická opatření na základní škole, Hraničářů 617

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	6 106 tis. Kč <sup>29</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 702 tis. Kč <sup>30</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: Mapy.cz

Budova ZŠ Hraničářů 617 s celkovou podlahovou plochou 7 573 m<sup>2</sup> je dle energetického štítku klasifikována třídou C, tedy úsporná. V rámci energetických opatření je uvažováno s realizací následujících aktivit, které dopomohou k vyšší energetické nezávislosti a snížení nároků na tepelné hospodářství:

- Aktivita 1.3.1 – instalace fotovoltaické elektrárny na střechu budov;
- Aktivita 1.3.2 – výměna zdroje tepla.

#### Aktivita 1.3.1 – Instalace FVE

V areálu této základní školy je uvažováno s osazením fotovoltaických panelů na západní části střech (azimut 264°). Východní části s azimutem 84° mají blíže k severní straně, kde by výrobní profil panelů nedosahoval optimální výše. Jelikož se jedná o šikmé plochy střech, není nutné uvažovat s odstupy mezi řadami solárních panelů. Potenciál tohoto objektu je značný, jelikož lze rámcově využít až 1 222 m<sup>2</sup> střešních ploch. Vzhledem k proměnlivým možnostem kapacity distribuční soustavy je kalkulace rozdělena na dvě varianty výkonu – 226,6 kWp s možností dodávek přetoků (tato výroba by podléhala licenci na výrobu elektřiny) a 9,9 kWp bez možnosti dodávek přetoků.

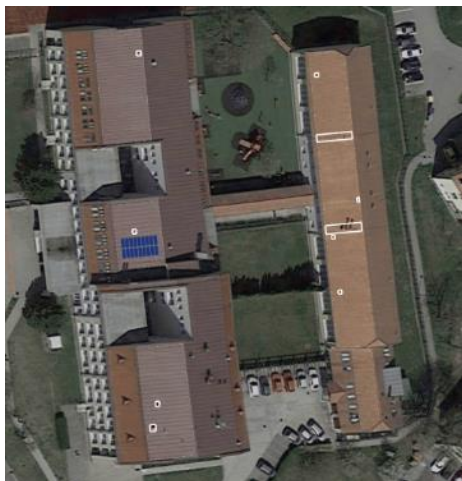
<sup>29</sup> Při realizaci varianty s výkonem 226,6 kWp.

<sup>30</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 812 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 110 tis. Kč.

**Obrázek 4** Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Hraničářů

Výkon 9,9 kWp – současné možnosti DS

Výkon 226,6 kWp – umožnění maximálního výkonu



Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

Tabulka níže uvádí technické vstupy pro model u obou uvažovaných návrhů. Výpočet výrobního profilu navržené FVE je dále zpřesňován výpočetními nástroji PVGIS a SolarEdge, zohledňujícími geografickou polohu objektu, orientaci a sklon střechy.

**Tabulka 26** Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Hraničářů

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 226,6 kWp
Celková plocha k osazení	143 m <sup>2</sup>	1 222 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	25 %	68 %
Orientace solárních panelů	západ (264°)	
Sklon instalovaných panelů	shodný se sklonem střech	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	90 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	5 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

Pro výpočet se předpokládá cena 6 767 Kč/MWh elektrické energie odebírané z distribuční soustavy, tj. průměrná cena za roky 2020–2022. Cena prodeje přetoků do distribuční sítě je stanovena na obvyklé úrovni 2 000 Kč/MWh. V tabulce níže jsou obsaženy ekonomické parametry uvažovaného řešení pro obě sledované varianty, přičemž u výkonu **9,9 kWp** dosáhnou očekávané vstupní investiční náklady výše 244 tis. Kč, pro maximální variantu **226,6 kWp** bude nutné vynaložit částku přesahující 5,1 mil. Kč. V případě využití dostupného dotačního titulu s obvyklou 50% mírou spolufinancování budou vstupní investiční náklady poloviční.

**Tabulka 27 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Hraničářů**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 226,6 kWp
Cena energie odebrané ze soustavy (Kč/MWh)	5 079	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	3 296 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	1 810 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	5 106 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	2 553 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	110 000

Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k vysoké míře spotřeby v době, kdy elektrárna vyrábí, vychází ve vztahu k profilu spotřeby ekonomicky nejvýhodnější řešení **bez bateriového systému**, což maximalizuje čistou současnou hodnotu investice i výši čisté úspory. Případné investiční náklady na baterii by činily zhruba 16 tis. Kč za 1 kWh kapacity. V následujících tabulkách jsou uvedeny technické a ekonomické výstupy modelu pro obě varianty FVE na objektu ZŠ Hraničářů, které předpokládají 50% dotační příspěvek.

**Tabulka 28 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Hraničářů**

Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 226,6 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 226,6 kWp
Roční spotřeba (kWh)	156 213		Roční úspora (Kč)	58 278	758 432
Roční výroba (kWh)	11 698	267 748	Roční čistá úspora (Kč)	48 398	546 312
Roční přetoky (kWh)	–	195 343	Návratnost s dotací (roky)	2,5	4,5
Roční odběr (kWh)	144 739	83 808	Čistá současná hodnota (Kč)	488 778	4 890 841
Průměrná soběstačnost	7,3 %	46,4 %	Vnitřní výnosové procento	75,8 %	32,7 %

Zdroj: vlastní zpracování

Spotřeba objektu ZŠ v roce 2022 činila 156,2 MWh elektrické energie. Při osazení FVE o výkonu **9,9 kWp** bude možné dosáhnout roční výroby v objemu 11,7 MWh, a zajistit tak průměrnou roční soběstačnost na externě dodané energii ve výši 7,2 %. Této hodnoty bude dosaženo při průměrné délce slunečního osvětlení v prvním roce od instalace, kdy se neprojeví degradace solárních panelů (přibližně o 1 % ročně). Za těchto podmínek dosáhne roční energetická úspora 58,3 tis. Kč. v běžných cenách, což při očištění o očekávané provozní a investiční náklady rovnoměrně rozprostřené po dobu životnosti vygeneruje čistou úsporu 48,4 tis. Kč. Při uvažování maximalistické varianty s výkonem **226,6 kWp**, kterou bude možné zrealizovat až po posílení kapacity distribuční sítě, bude možné vyrobit ročně až 267,7 MWh. Přestože objem výroby výrazně převyšuje objem spotřeby, vzhledem k průběhu spotřeby během dne bude možné zajistit soběstačnost na úrovni 46,4 %. Roční čistá úspora vzroste řádově – na 546,3 tis. Kč, a to především díky vysoké spotřebě objektu.

Na následujících grafech je pro obě sledované varianty znázorněn energetický profil provozu v prvním roce od spuštění elektrárny – měsíční objemy spotřeby, výroby, přetoků, odběru ze sítě a soběstačnosti. Je zřejmé, že

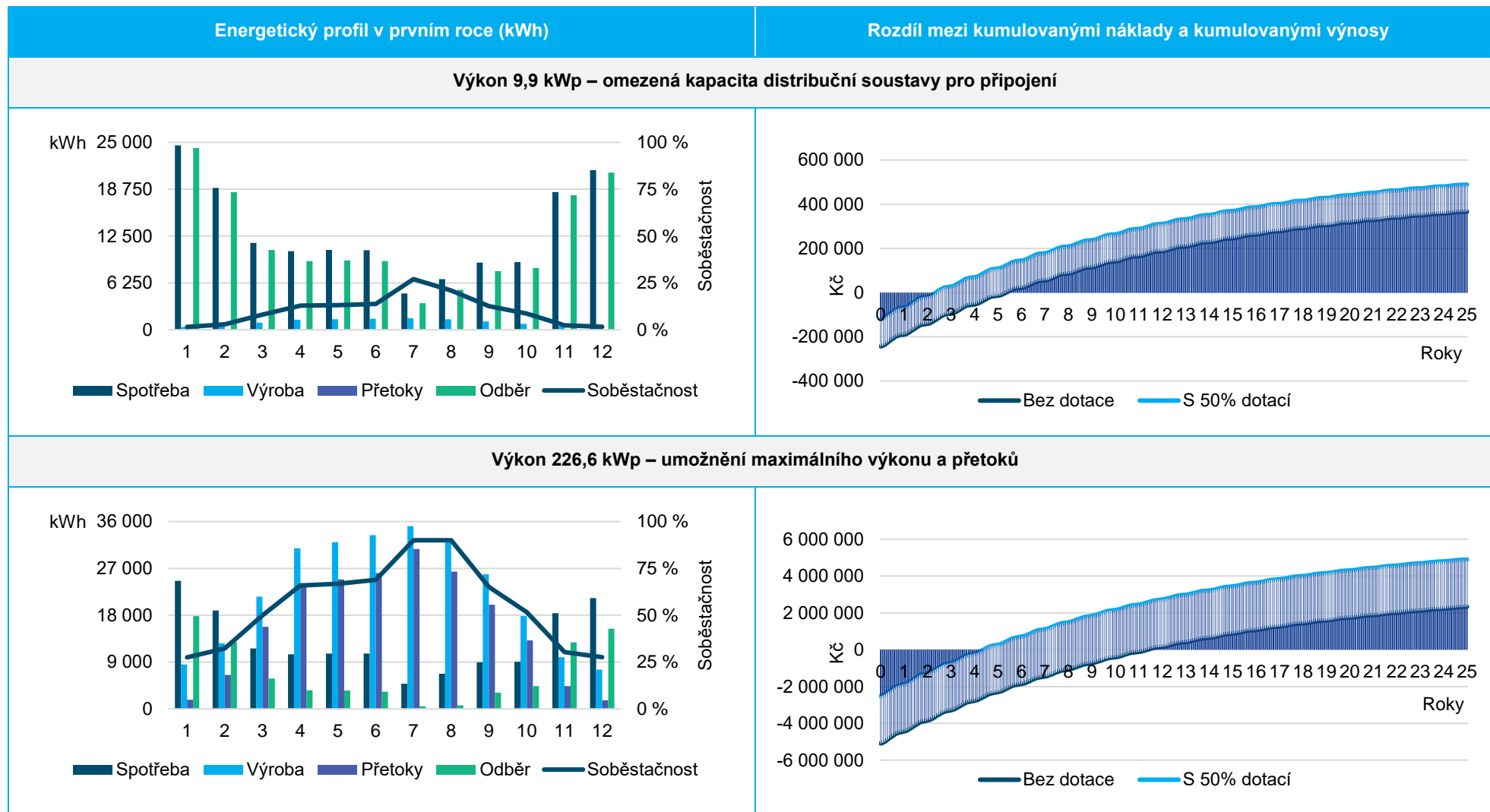
větší FVE zajistí vyšší soběstačnost areálu, a to od 27,5 % v zimě až do 90 % v období hlavních prázdnin. Míra přetoků do sítě, která má v případě prodeje pozitivní vliv na ekonomiku celé investice, dosahuje u maximalistické varianty až 195 MWh ročně. Vpravo je možné sledovat vývoj rozdílu mezi kumulovanými náklady a výnosy pro obě varianty. V prvním případě (**9,9 kWp**) je na začátku uvažována vstupní investice 244 tis. Kč, která se postupně vrací díky dosahovaným úsporám a prodejům přetoků do sítě. Bez dotačního titulu se takto investované prostředky vrátí za 5,5 roku, s dotací pak již o tři roky dříve. U druhé varianty (**226,6 kWp**) je investice úměrně vyšší – až 5 106 tis. Kč, přičemž bez využití dotačního titulu bude dosaženo bodu zvratu za 11 let a 6 měsíců; v případě využití dotace s 50% podílem spolufinancování pak za 4,5 roku. Relativně rychlá doba návratnosti je v obou případech dána vysokou spotřebou vůči instalovanému výkonu, a to i přes relativně nízkou cenu za odebranou elektrickou energii – 5 079 Kč/MWh včetně DPH a všech regulovaných i neregulovaných složek.

### Aktivita 1.3.2 – Výměna zdroje vytápění

Další uvažovanou aktivitou na budově ZŠ Hraničářů je výměna stávajících kotlů typu *Vaillant* z roku 1997 (účinnost těchto typů je zpravidla na úrovni 91 %) za moderní kondenzační s účinností 98 %. Celková dosažená úspora na spotřebě zemního plynu tak bude okolo 7 %. Tato úspora není procentuálně vysoká v porovnání se situací, kdy by byl měněn starý atmosférický kotel s účinností okolo 80–85 %, přesto bude nutné provést tuto výměnu s ohledem na pravděpodobnou končící životnost stávajících zařízení, jejichž provozní a servisní náklady se mohou v nejbližších letech neúměrně navýšovat, a také vzhledem k nejistému vývoji cen zemního plynu do budoucna. Celkové investiční náklady včetně možných doplňkových opatření (úprava kotelny, výměna oběhových čerpadel) se u kotlů s vhodným výkonem u objektu tohoto typu pohybují okolo 1 mil. Kč. Výměna těchto zdrojů by měla být do jisté míry prediktivně reaktivní, a to s ohledem na stárání a rostoucí servisní náklady – ekonomicky se nevyplatí ji realizovat jen za účelem mírné úspory, pokud je stávající zařízení v dobrém stavu.

Za předpokladu, že celková spotřeba zemního plynu na ZŠ činí 629,476 MWh ročně a na tepelné hospodářství je používáno cca 80 % této spotřeby, lze vypočítat, že **celková roční úspora provedením tohoto opatření dosáhne zhruba 35,251 MWh zemního plynu**, což při průměrné ceně plynu z let 2020–2022 ve výši 1 524 Kč/MWh vygeneruje **roční úsporu ve výši 53,7 tis. Kč**. V současnosti není aktivní žádný dotační titul poskytující příspěvek na výměnu kotle za kondenzační ve veřejných budovách, nicméně s ohledem na ukončené výzvy v předchozích letech lze očekávat jeho vypsání v budoucnu.

Tabulka 29 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Hranicářů



Zdroj: vlastní zpracování

**Opatření 1.4 – Energetická opatření na základní škole, Valtická 3**

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	828 tis. Kč <sup>31</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 171 tis. Kč <sup>32</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: *Mapy.cz*

Vzhledem k řadě energetických opatření provedených v letech 2000–2019 (zateplení vnějších stěn, osazení IRC ventilů, rekonstrukce osvětlení a rozvodů teplé užitkové vody či zateplení střechy) je na objektu ZŠ Valtická navrhována pouze instalace fotovoltaické elektrárny. Pro tento záměr je možné využít jižní stranu hlavní budovy školy a také plochou střechu budovy tělocvičny. V případě, že v době realizace nebude platit omezení výkonu vzhledem ke kapacitě distribuční soustavy, lze uvažovat o FVE s výkonem 33,6 kWp (v opačném případě bude výkon omezen hranicí 10 kWp bez možnosti prodeje přetoků). Rámcové instalační schéma pro obě varianty je zakresleno níže. Panely na sedlové střechě zohledňují přítomná střešní okna a zároveň přebírají sklon střechy, pod kterým budou naklopeny. Na budově tělocvičny jsou solární panely zakresleny s nezbytnými rozestupy mezi řadami pro zamezení stínění, jelikož pro optimální výkon je nutné naklopit panely do ideálního úhlu přibližně 30°.

<sup>31</sup> Při realizaci varianty s výkonem 33,6 kWp.

<sup>32</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 191 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 20 tis. Kč.



**Obrázek 5** Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Valtická


Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

Technické vstupy výpočtového modelu pro obě varianty jsou uvedeny v tabulce níže. Předpokládá se, že typický denní spotřební profil základní školy vykazuje 90 % spotřeby během dne na celkové denní spotřebě. Z tohoto důvodu (a také vzhledem k ekonomickým ukazatelům – viz dále) není uvažována v rámci FVE instalace bateriového systému na akumulaci elektrické energie.

**Tabulka 30** Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Valtická

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 33,6 kWp
Celková plocha k osazení	105 m <sup>2</sup>	284 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	35 %	43 %
Orientace solárních panelů	jihozápad (209°)	
Sklon instalovaných panelů	30° na rovné ploše, resp. shodný se sklonem šikmých střech	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	90 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	5 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce jsou nastíněny ekonomické předpoklady výpočtu pro obě sledované varianty. Model předpokládá cenu za odebranou energii z distribuční sítě 5 079 Kč/MWh, což je průměrná cena za vysoký a nízký tarif v letech 2020–2022. U výkonu **9,9 kWp** dosáhnou očekávané vstupní investiční náklady výše 244 tis. Kč, u maximální varianty **33,6 kWp** bude nutné na počátku vynaložit 828 tis. Kč.

**Tabulka 31 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Valtická**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 33,6 kWp
Cena energie odebrané ze soustavy (Kč/MWh)	6 767	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	488 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	340 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	828 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	414 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	20 000

Zdroj: vlastní zpracování

U tohoto objektu vychází ekonomicky nejvýhodnější řešení **bez bateriového systému**, kdy je maximalizována čistá současná hodnota investice, roční čistá úspora a maximálně je urychlena návratnost. Velmi příznivé hodnoty návratnosti investice jsou způsobeny především vysokou spotřebou v průběhu roku a také vysokou cenou energie odebrané ze soustavy, díky níž jsou generovány značné úspory. V následujících tabulkách jsou uvedeny technické ekonomické výstupy modelu pro obě varianty FVE na objektu ZŠ Valtická uvažující 50% dotační příspěvek.

**Tabulka 32 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Valtická**

Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 33,6 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 33,6 kWp
Roční spotřeba (kWh)	66 401		Roční úspora (Kč)	78 819	190 543
Roční výroba (kWh)	13 472	45 657	Roční čistá úspora (Kč)	68 939	153 983
Roční přetoky (kWh)	–	24 841	Návratnost s dotací (roky)	1,7	2,6
Roční odběr (kWh)	54 753	45 585	Čistá současná hodnota (Kč)	737 221	1 569 397
Průměrná soběstačnost	17,5 %	31,3 %	Vnitřní výnosové procento	151,4 %	68,6 %

Zdroj: vlastní zpracování

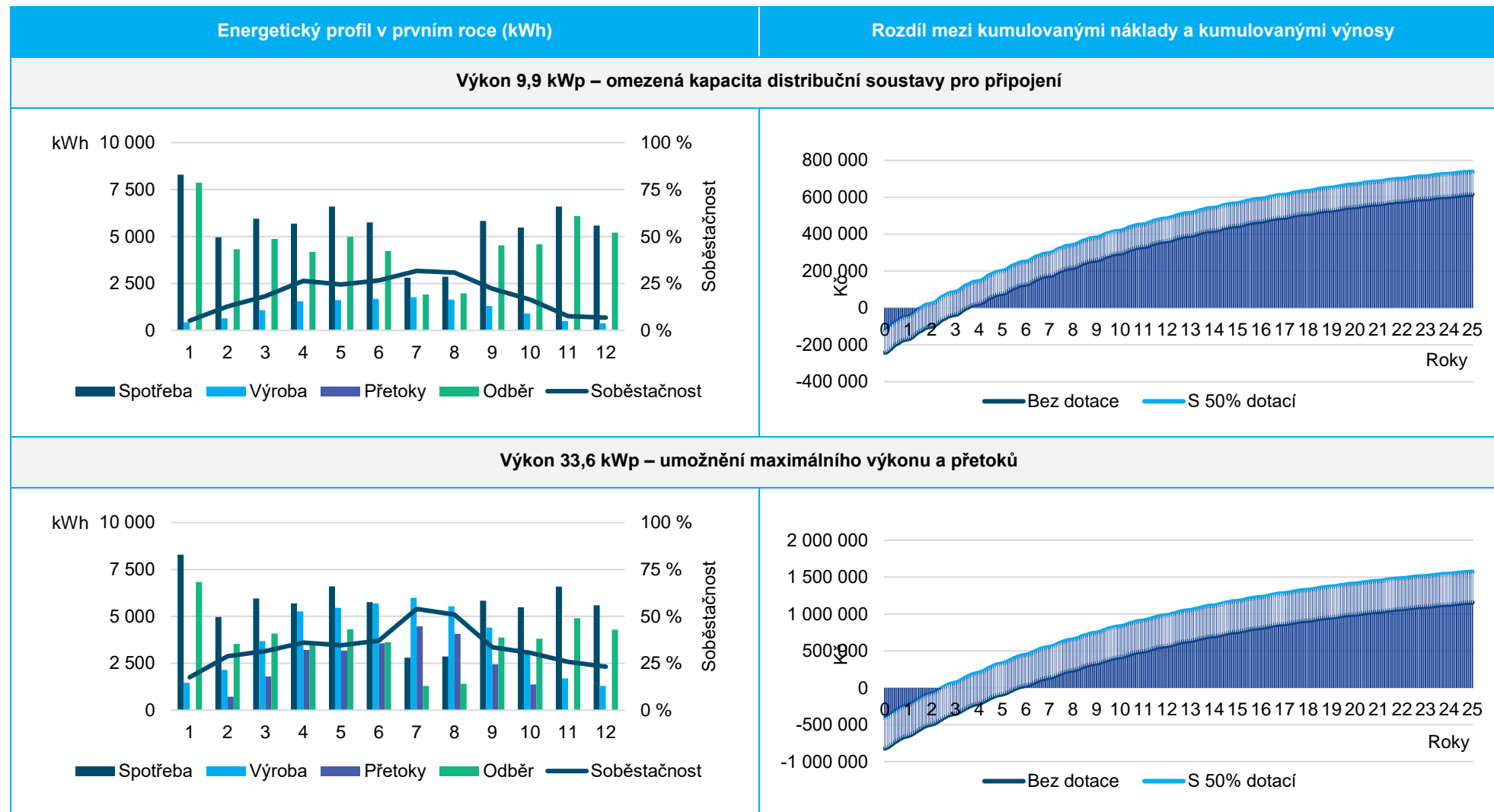
Následující graf uvádí měsíční profil spotřeby, výroby, přetoků do sítě, odběrů ze sítě a soběstačnost v prvním roce od instalace. U varianty FVE s výkonem **9,9 kWp** dosahuje očekávaná výroba FVE 13,5 MWh za rok, přičemž největší objemy vznikají mezi dubnem a srpnem – přes 1,5 MWh měsíčně. Díky nižší spotřebě objektu v těchto měsících se měsíční soběstačnost objektu pohybuje na úrovni 24–32%<sup>33</sup>. V nejchladnějších měsících roku produkce elektrické energie z uvažované FVE klesá, a to na hodnoty do 500 kWh za měsíc. Tehdy je objekt soběstačný nejvýše ze 13 %. Průměrná roční soběstačnost na elektrické energii se pohybuje na úrovni 17,5 %.

<sup>33</sup> 90 % spotřeby připadá na dobu, kdy elektrárna vyrábí. Větší soběstačnosti by bylo lze dosáhnout zvýšením tohoto podílu či instalací bateriového systému.

Maximalistická varianta vzhledem k velikosti střech (výkon **33,6 kWp**) ročně vyprodukuje až 45,7 MWh elektrické energie, z čehož je 20,8 MWh spotřebováno areálem a zbývající část odchází do distribuční sítě ve formě přetoků. Očekávané přetoky lze zmírnit použitím bateriového systému, který zachytí momentální přebytky z výroby uvažované FVE, případně pro zvýšení výnosů lze v budoucnu uvažovat o zasílání přetoků v rámci chystaného energetického společenství (viz opatření 2.3). Soběstačnost areálu se v závislosti na vnějších podmínkách pohybuje od 18 % do 37 %; v červenci a srpnu, kdy je spotřeba nejnižší, dokonce přesahuje 50 %.

Grafy vpravo zobrazují rozdíl mezi kumulovanými výnosy (úsporami) a náklady uvažované investice v průběhu předpokládané 25leté životnosti. Za předpokladu, že by město obdrželo dotaci, která by pokryla 50 % vstupních investičních nákladů na FVE s výkonem **9,9 kWp**, by vstupní investice činila 122 tis. Kč z městského rozpočtu. Díky již uvedeným energetickým úsporám se postupně bude snižovat rozdíl mezi kumulovanými náklady a výnosy, jejichž vyrovnání (tj. bod zvratu) se očekává po 20 měsících – při očekávané diskontní míře na úrovni 7 %. V případě, že by město hradilo výstavbu FVE výlučně z vlastních prostředků, znamenalo by to nutnost vynaložit náklady ve výši 244 tis. Kč. Návratnost této investice by se tak prodloužila na 3 roky a 7 měsíců. U výkonu **33,6 kWp** se jedná o úměrně vyšší náklady v hodnotě 828 tis. Kč. Vzhledem k relativně vysoké spotřebě je návratnost investice srovnatelná s předchozí variantou, kdy bez dotace se investované prostředky navrátí již po 5 letech a 9 měsících, s využitím spolufinancování pak za 2 roky a 7 měsíců.

Tabulka 33 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Valtická



Zdroj: vlastní zpracování

### Opatření 1.5 – Energetická opatření na základní škole, Pavlovská 52

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	1 363 tis. Kč <sup>34</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 158 tis. Kč <sup>35</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: Mapy.cz

Mezi uvažovaná energetická řešení na budovách městského úřadu (dále také „MěÚ“) s adresami Fügnerova 448/29 a Fügnerova 345/31 jsou zařazeny následující aktivity:

- aktivita 1.5.1 – instalace FVE o výkonu 9,9, resp. 30,8 kWp;
- aktivita 1.5.2 – vnitřní zateplení objektu.

#### Aktivita 1.5.1 – Instalace FVE

Objekt ZŠ Pavlovská disponuje komplikovanou soustavou sedlových střech. Pro instalaci fotovoltaické elektrárny jsou uvažovány plochy s ideální orientací na jihovýchod a jihozápad. Podobně jako u předchozích opatření se uvažuje s variantním provedením, a to o výkonu 9,9 kWp pro případ omezených možností připojení k distribuční soustavě a s výkonem 30,8 kWp představující maximální počet solárních panelů, který lze na střechu umístit. V tomto případě budou využity tři střešní plochy s jihozápadní orientací a jedna střešní plocha orientovaná na jihovýchod. Solární panely budou vůči zemi nakloněny pod úhlem sklonu střechy. Přesný sklon střechy nebyl v rámci MEK ověřován, pro zjednodušení je kalkulováno se sklonem 30°.

<sup>34</sup> Při realizaci varianty s výkonem 30,8 kWp.

<sup>35</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 178 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 20 tis. Kč.

**Obrázek 6** Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Pavlovská

Výkon 9,9 kWp – současné možnosti DS



Výkon 30,8 kWp – umožnění maximálního výkonu



Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

Pro obě uvažované varianty jsou v následující tabulce uvedeny technické vstupy modelu. Jelikož v době zpracování nebyl k dispozici údaj o čtvrt hodinovém profilu spotřeby, předpokládá se, že v době, kdy elektrárna vyrábí (tj. přes den), je spotřebováno 90 % spotřeby, zbývajících 10 % pak připadá na noční hodiny. Velikost spotřeby o víkendu je vůči pracovnímu dni zhruba na úrovni 5 %. Bateriový systém není u tohoto řešení uvažován (viz dále).

**Tabulka 34** Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Pavlovská

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 30,8 kWp
Celková plocha k osazení	83 m <sup>2</sup>	189 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	43 %	59 %
Orientace solárních panelů	jihovýchod (135°)	jihovýchod (135°), jihozápad (225°)
Sklon instalovaných panelů	shodný se sklonem šikmých střech	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	90 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	5 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

**Ekonomické vstupy pro výpočet fotovoltaického řešení** jsou nastíněny v tabulce níže. Cena za odebranou energii z distribuční sítě je na úrovni 7 141 Kč/MWh, tj. průměrná cena za roky 2020–2022 v obou odběrných místech. U maximalistické varianty **30,8 kWp** činí odhadované investiční náklady 758 tis. Kč, z čehož zhruba 60 % tvoří náklady na fotovoltaické panely, zbylých 40 % je na související práce, montáž, střídače, zapojení do rozvodné sítě a revize. Bude-li realizován pouze výkon 9,9 kWp (bez možnosti dodávat přetoky do distribuční sítě), očekávané vstupní investiční náklady dosáhnou výše 244 tis. Kč. Dotační příspěvek je uvažován v obvyklé výši 50 %.

**Tabulka 35 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Pavlovská**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 30,8 kWp
Cena energie odebrané ze soustavy (Kč/MWh)	7 141	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	448 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	310 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	758 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	379 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	20 000

Zdroj: vlastní zpracování

Řešení **bez bateriového systému** bylo zvoleno jako nejvýhodnější, neboť baterie o jakékoli kapacitě snižují roční čistou úsporu a zpomalují návratnost investice, a to zejména s ohledem na vysoký podíl spotřeby během dne. Obdobně jako v opatření 1.4 je relativně rychlá návratnost s dotací (do 3 let při využití dotačního titulu) způsobena především vysokou spotřebou vůči poměrně omezenému výkonu (významný podíl výroby je využit pro vlastní spotřebu) a také vysokou cenou energie odebrané ze soustavy, která za uplynulé 3 roky dosáhla v průměru 7 141 Kč/MWh. V přehledu níže jsou uvedeny technické a ekonomické výstupy modelu pro obě varianty FVE na střeše ZŠ Pavlovská.

**Tabulka 36 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Pavlovská**

Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 30,8 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 30,8 kWp
Roční spotřeba (kWh)	42 585		Roční úspora (Kč)	68 108	164 250
Roční výroba (kWh)	13 371	41 761	Roční čistá úspora (Kč)	58 228	129 090
Roční přetoky (kWh)	–	26 059	Návratnost s dotací (roky)	2,1	2,8
Roční odběr (kWh)	33 047	26 882	Čistá současná hodnota (Kč)	629 856	1 302 476
Průměrná soběstačnost	22,4 %	36,9 %	Vnitřní výnosové procento	106,1 %	60,2 %

Zdroj: vlastní zpracování

Na následujícím přehledu je vlevo pro obě varianty FVE zobrazen měsíční profil spotřeby, výroby, přetoků do sítě, odběrů ze sítě a soběstačnosti. Hodnoty jsou platné pro první rok od instalace, v následujících letech se degradací bude objem výroby snižovat, přibližně o 1 % ročně. FVE o nižším výkonu **9,9 kWp** vyrobí ročně 13,4 MWh, což zajistí průměrnou roční soběstačnost na úrovni 22,4 %. Vzhledem k vyšší spotřebě objektu během zimních měsíců bude objekt soběstačný zhruba z 10 %, zbylou část energie bude nezbytné dodat z distribuční sítě. V období hlavních prázdnin, kdy je spotřeba zhruba na poloviční úrovni vůči zimě, lze dosáhnout soběstačnosti až 38 %. Přetoky do sítě nejsou u této varianty povoleny.

Pro maximální možný výkon **30,8 kWp**, který je dán využitelnou střešní plochou, bude vyrobeno 41,8 MWh za rok. Z tohoto objemu bude 14,9 MWh spotřebováno školou, zbývající část bude prodána do distribuční sítě ve formě přetoků za očekávanou cenu 2 000 Kč/MWh, případně poskytnuta dalším členům uvažované energetické komunity. Díky vyššímu výkonu je ve srovnání s předchozí variantou vyšší průměrná soběstačnost areálu o 14 procentních bodů a v průběhu roku tento podíl osciluje mezi 27 a 72 % v závislosti na spotřebě a délce denního osvětlení.

Rozdíl mezi kumulovanými výnosy (úsporami) a náklady za dobu životnosti jsou znázorněny na grafech vpravo. U varianty **9,9 kWp** je na počátku uvažována vstupní investice ve výši 244 tis. Kč. Díky omezení odběru elektřiny z distribuční sítě se investované prostředky začnou pomalu vracet, načež po 4 letech a 5 měsících bude dosaženo bodu zvratu. Při pokrytí investice z dotační výzvy (např. z Modernizačního fondu nebo Operačního programu Životní prostředí) se investice vrátí již po 25 měsících. Varianta FVE s výkonem **30,8 kWp** a vstupní investicí 758 tis. Kč se vrátí při 7% diskontní míře za 6 let a 5 měsíců bez dotace, resp. za 2 roky a 9 měsíců s dotací ve výši 50 %.

### Aktivita 1.5.2 – Zateplení objektu

V uplynulých letech byla v budově provedena centrální ekvitermní regulace dodávek tepla, vyměněny kotle, okenní výplně i osvětlení. Jako zbývající opatření je doporučeno provést **zateplení objektu**. Přestože budova není památkově chráněna, s ohledem na architektonickou hodnotu fasády je vhodné zateplit pouze vnitřní prostory, tj. **zateplit strop nevytápěného sklepního prostoru**. V roce 2019 již proběhlo zateplení šikmých střech.

Dle dostupných údajů objekt disponuje jedním podzemním a třemi nadzemními podlažními a podlahová plocha objektu činí 554,5 m<sup>2</sup>. Jelikož nejsou k dispozici podrobnější informace o energeticky vztažných plochách, předpokládá se zateplení v rozsahu výše uvedené plochy. Průměrná cena za vnitřní zateplení budov se v době zpracování MEK pohybuje na úrovni 1 000 Kč/m<sup>2</sup>. Provedení tohoto opatření tak bude znamenat vynaložení investice ve výši 554,5 tis. Kč, přičemž **dosažená úspora se pohybuje minimálně na úrovni 10 %**. Po realizaci tohoto opatření je vhodné provést revizi (regulaci) otopného systému, jelikož se změní potřeba objemu tepla dodávaného do místností. Finanční náročnost tohoto opatření je odhadnuta na 50 tis. Kč pro zajištění správné hladiny vytápění.

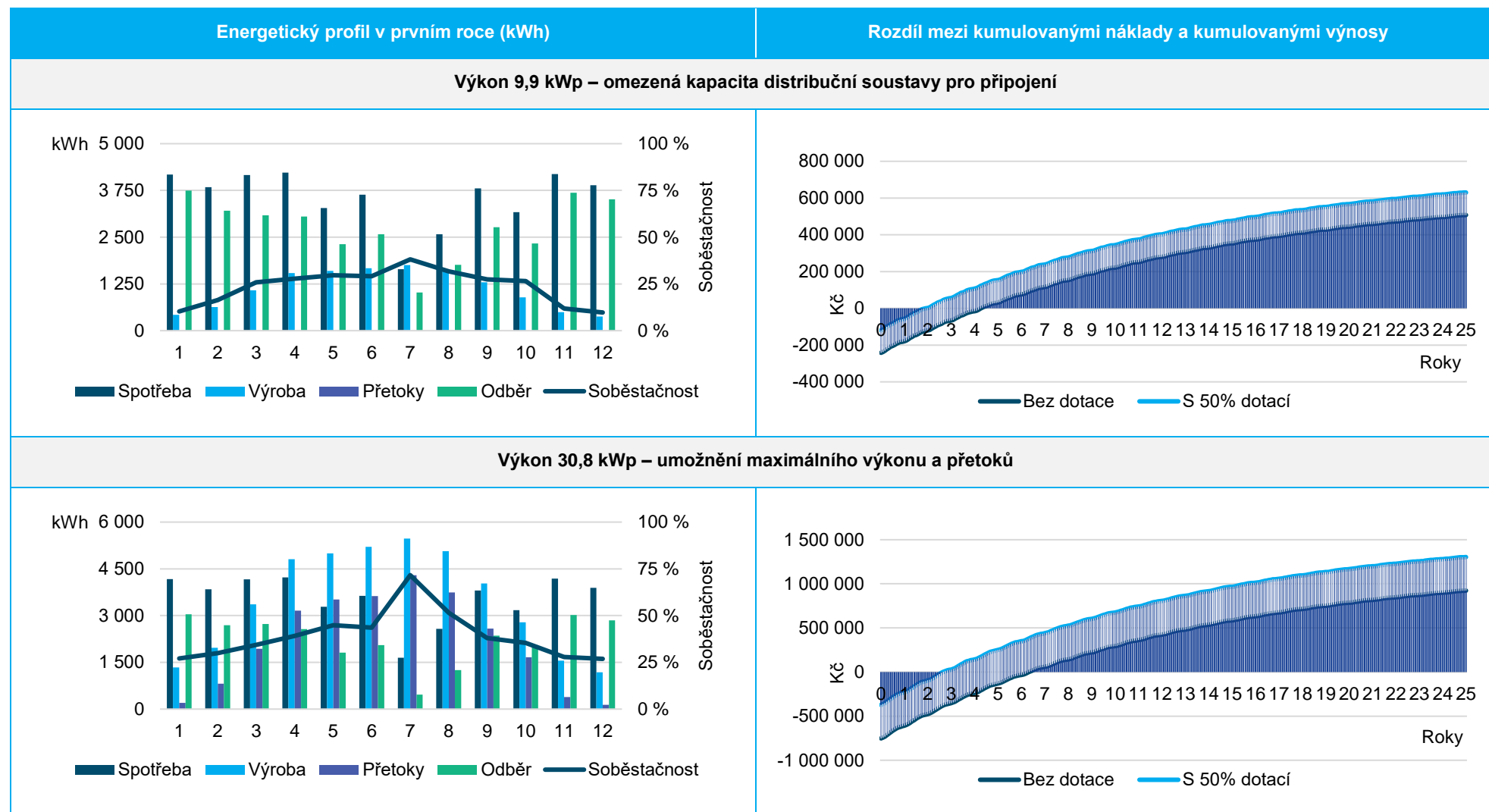
Při průměrné ceně plynu 1 414 Kč/MWh (průměrná cena plynu spotřebovávaného v budově v letech 2020–2022) a jeho roční spotřebě 96,267 MWh<sup>36</sup> činí celkové náklady na tepelné hospodářství 136,1 tis. Kč za rok. Provedením tohoto opatření se tak sníží spotřeba o 9,627 MWh, což bude představovat úsporu 13,6 tis. Kč. Vzhledem k relativně dlouhé návratnosti tohoto opatření (prostá návratnost činí 44 let) je doporučena jeho realizace pouze s využitím relevantních dotačních titulů.

---

<sup>36</sup> Celková roční spotřeba zemního plynu činí 120,333 MWh. Na tepelné hospodářství směřuje cca 80 % této spotřeby, tj. 96,267 MWh.



Tabulka 37 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Pavlovská



Zdroj: vlastní zpracování

**Opatření 1.6 – Energetická opatření na budově G-centra, Republikánské obrany 945/13**

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	1 576 tis. Kč <sup>37</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 257 tis. Kč <sup>38</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: Mapy.cz

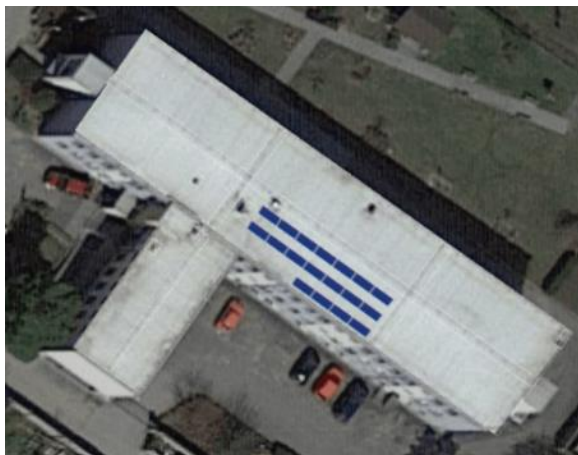
V budově G-centra na adrese Republikánské obrany 945/13 bylo v roce 2018 rekonstruováno vnitřní osvětlení, v následujících dvou letech pak byl vyměněn kotel včetně rekonstrukce kotelny a doplněna klimatizační jednotka. Pro další zlepšení energetických vlastností budovy a zvýšení soběstačnosti na externích dodávkách energií je uvažována instalace fotovoltaické elektrárny (viz dále). Jako průběžné opatření je vhodné provádět pravidelné seřizování okenních výplní a vypracovat průkaz energetické náročnosti budovy, který bude kvantifikovat veškeré energie spotřebované při standardizovaném provozu a zařadí budovu do příslušné energetické třídy (viz opatření 2.8).

### Instalace FVE

Budova disponuje plochými střechami, které budou (v případě kladného statického a energetického posouzení) ideální pro umístění fotovoltaických panelů. Delší část budovy s plochou přibližně 647 m<sup>2</sup> umožňuje osazení 94 panelů o jednotkovém výkonu 550 Wp orientovaných na jihozápad (azimut 215°), což představuje celkový výkon 51,7 kWp. Zbývající plocha o velikosti 138 m<sup>2</sup> naskýtá možnost osazení panelů s celkovým výkonem 12,7 kWp. Protože se v obou případech jedná o plochou střechu, uvažuje se o náklonu panelů pod úhlem 30°, což zajistí optimální výrobní profil. Pro zamezení stínění tak budou jednotlivé řady panelů umístěny s potřebnými rozestupy. Vzhledem k omezeným možnostem distribuční soustavy je stejně jako v předchozích případech tato FVE napočítána ve dvou variantách, a to **9,9 kWp** (mikrozdroj bez možnosti prodeje přetoků) a **64,4 kWp**, tj. maximální potenciál střešní plochy. Na obrázku níže je uvedeno rámcové instalační schéma elektrárny.

<sup>37</sup> Při realizaci varianty s výkonem 64,4 kWp.

<sup>38</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 287 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 30 tis. Kč.

**Obrázek 7 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše G-centra**
**Výkon 9,9 kWp – současné možnosti DS**

**Výkon 64,4 kWp – umožnění maximálního výkonu**

*Zdroj: Vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer*

FVE ve variantě do 10 kWp bude využívat příznivější orientaci panelů na jihozápad, která je vůči jižnímu azimutu vychýlena o 35° (jihovýchodní strana se od tzv. čistého jihu odchyluje o 55°). Varianta s výkonem 64,4 kWp pak uvažuje osazení obou střech. Vzhledem k absenci čtvrt hodinového profilu spotřeby je uvažováno, že na denní dobu připadá 70 % veškeré spotřeby elektrické energie. Spotřeba elektřiny o víkendu je pak s ohledem na využití objektu (domov pro seniory) odhadována na téměř totožné úrovni jako v pracovní den. Z důvodu vysokého podílu spotřeby v době, kdy elektrárna vyrábí, není uvažována instalace bateriového systému pro akumulaci nespotřebované energie.

**Tabulka 38 Technické parametry navrhované FVE – G-centrum**

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 64,4 kWp
Celková plocha k osazení	647 m <sup>2</sup>	785 m <sup>2</sup>
Využitelnost plochy k osazení	9 %	45 %
Zmenšení plochy pro zamezení stínění panelů	33 %	
Orientace solárních panelů	jihozápad (215°)	jihovýchod (125°), jihozápad (215°)
Sklon instalovaných panelů	30°	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	65 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	90 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka níže uvádí uvažované ceny elektrické energie a rozpad vstupních investičních nákladů na pořízení a spuštění fotovoltaické elektrárny. Cena za odebranou energii z distribuční sítě vychází z průměru cen v letech 2020–2022, která se pohybuje na úrovni 5 755 Kč/MWh. Cena dodávaných přetoků do sítě, která je

relevantní pouze u maximalistické varianty (přetoky budou povoleny), činí obvyklých 2 000 Kč/MWh. Celkové vstupní investiční náklady na FVE s výkonem 64,4 kWp jsou odhadovány na 1 576 tis. Kč při jednotkové ceně panelů 8 tis. Kč a souvisejících nákladech na úrovni 640 tis. Kč. Nebude-li kapacita pro připojení této výroby dostatečná, elektrárna o výkonu 9,9 kWp vyvolá investiční náklady ve výši 244 tis. Kč.

**Tabulka 39 Ekonomické parametry navrhované FVE – G-centrum**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 64,4 kWp
Cena energie odebírané ze soustavy (Kč/MWh)	5 755	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	936 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	640 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	1 576 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	788 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	30 000

Zdroj: vlastní zpracování

V přehledu níže jsou uvedeny technické a ekonomické výstupy modelu pro obě varianty FVE na střeše G-centra. Také u této lokality vyšlo ve vztahu k ekonomické stránce nejvýhodnější řešení **bez bateriového systému**, jež zaručuje nejvyšší roční čistou úsporu, čistou současnou hodnotu a nejrychlejší návratnost investice. Případná investice do bateriového systému s kapacitou o ekvivalentu půlnásobku instalovaného výkonu maximální varianty (tj. s kapacitou 32,2 kWh) by prodražila instalované řešení o 515 tis. Kč, zvýšila roční soběstačnost na 47,6 % a snížila roční čistou úsporu o 12 tis. Kč. Rychlá návratnost především u varianty 9,9 kWp (bez přetoků) souvisí s vysokou spotřebou objektu, kdy díky omezení odběru z distribuční sítě o 13,5 MWh ročně se investované prostředky vrátí za méně než desetinu doby životnosti tohoto řešení.

**Tabulka 40 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – G-centrum**

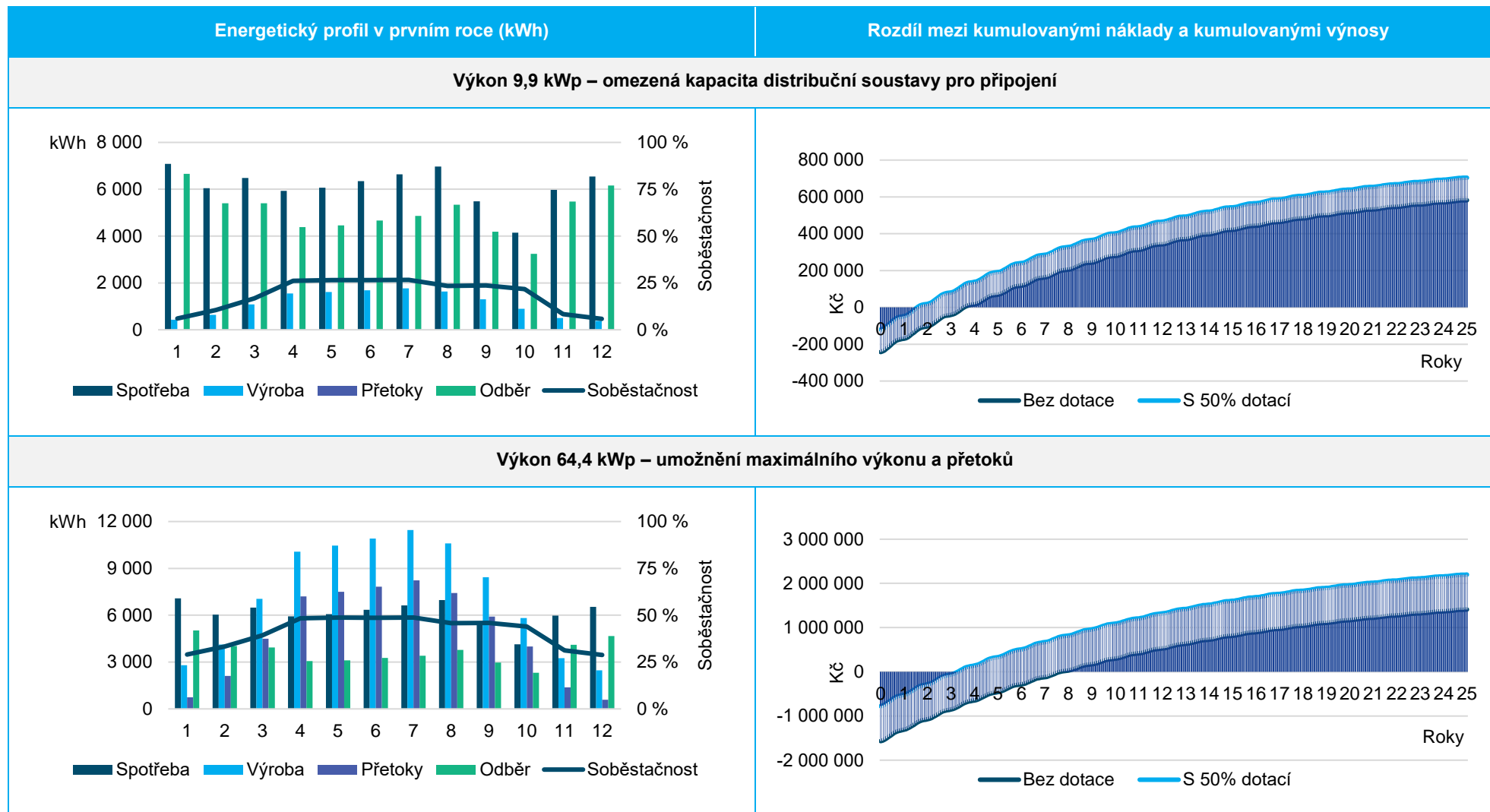
Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 64,4 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 64,4 kWp
Roční spotřeba (kWh)	73 703		Roční úspora (Kč)	77 534	287 650
Roční výroba (kWh)	13 472	87 441	Roční čistá úspora (Kč)	67 654	226 130
Roční přetoky (kWh)	–	57 409	Návratnost s dotací (roky)	1,7	3,4
Roční odběr (kWh)	60 231	43 672	Čistá současná hodnota (Kč)	704 052	2 198 754
Průměrná soběstačnost	18,3 %	40,7 %	Vnitřní výnosové procento	144 %	47,3 %

Zdroj: vlastní zpracování

Na následující straně vlevo jsou zobrazeny očekávané výstupní energetické parametry, přičemž data se vztahují pro variantu **bez bateriového úložiště** po dobu prvního roku od instalace, kdy se ještě neprojeví 1% roční degradace fotovoltaického systému. U varianty výkonu **9,9 kWp** bude výroba uvažovaného řešení dosahovat nejvyšších hodnot od dubna do srpna, kdy bude v každém měsíci překračovat 1,5 MWh. S profilem výroby úzce souvisí i **průměrná celková soběstačnost**, která se pohybuje od 6 do 27 % dle ročního období. Maximální varianta FVE s výkonem **64,4 kWp**, jejíž realizace je podmíněna dostatečnou kapacitou distribuční sítě, vyrobí ročně až 87,4 MWh, z čehož G-centrum spotřebuje 30 MWh, zbylých 57 MWh bude odcházet ve formě přetoků do distribuční sítě. Průměrná roční soběstačnost na externě dodané energii setrvá na hodnotách mezi 29 a 49 %.

Grafy vpravo znázorňují kumulované výnosy a kumulované náklady po dobu technologické životnosti elektrárny, tj. po dobu 25 let. U varianty **9,9 kWp** (vpravo nahoře) se v modelovém výpočtu se na začátku sledovaného období předpokládá investice ve výši **244 tis. Kč**. Následně se díky realizovaným úsporám investice postupně vrací. Při očekávané diskontní míře na úrovni 7 % se **bod zvratu** (vyrovnání nákladů s výnosy) projeví po **3 letech a 8 měsících od data realizace**. Naskytne-li se v době realizace možnost využití dotačního titulu a bude-li tento titul nabízet spolufinancování ve výši 50 % (např. z Modernizačního fondu nebo z Operačního programu Životní prostředí), návratnost investice se významně zkrátí. Kumulované výnosy by začaly převažovat nad kumulovanými náklady již **po 20 měsících**. Tuto skutečnost dokládá světle modrá křivka v grafu. Graf vpravo dole prezentuje návratnost FVE o výkonu **64,4 kWp**, kdy na počátku sledovaného období (při uvedení do provozu) bude vynaložena vstupní investice ve výši 1 576 tis. Kč. Příznivý vliv na relativně rychlou návratnost mají nejen realizované úspory, nýbrž také možnost prodeje přetoků do distribuční sítě za stanovenou cenu 2 000 Kč/MWh. Bodu zvratu tak bude možno dosáhnout po 7 letech a 9 měsících bez využití dotačního titulu. S využitím dotace, kdy by vstupní investice činila pouze 788 tis. Kč z prostředků města, lze očekávat urychlení návratnosti až na **3 roky a 5 měsíců**.

Tabulka 41 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – G-centrum



Zdroj: vlastní zpracování

**Opatření 1.7 – Energetická opatření na budově sportovní haly, Na Hradbách 13**

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2028, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	3 022 tis. Kč <sup>39</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 375 tis. Kč <sup>40</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, NPO, EFEKT



Zdroj: *Mapy.cz*

Střeška sportovní haly v ulici Na Hradbách 13 má velmi dobré předpoklady pro instalaci fotovoltaickými panely. Rovný sklon střechy, absence zastínění a střešních oken, jakož i nízký počet prvků umístěných na střeše (antény, satelity apod.) umožňuje maximálně využít střešní plochu a umístit na ni solární panely o celkovém výkonu **123,2 kWp**. Níže uvedená rámcová instalační schémata vychází z provedené předinvestiční rozvahy z června 2022. Pokud by v době realizace nebyla zajištěna dostatečná kapacita distribuční soustavy, je variantně napočítána i FVE o výkonu 9,9 kWp (tzv. mikrozdvoj) bez možnosti dodávek přetoků do sítě. Orientace solárních panelů bude západovýchodním směrem, kdy panely budou nakloněny po dvojicích do tzv. stříšek, díky čemuž není nutné utvářet rozestupy mezi jednotlivými řadami. Výhodou tohoto systému je výroba energie v ranních a večerních hodinách, nevýhodou pak zhruba o 15 % nižší výroba než u elektráren orientovaných na jih.

<sup>39</sup> Při realizaci varianty s výkonem 123,2 kWp.

<sup>40</sup> Realizací FVE bude vytvořena úspora ve výši 435 tis. Kč za současného vzniku provozních nákladů ve výši 60 tis. Kč.

**Obrázek 8 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše sportovní haly**
**Výkon 9,9 kWp – současné možnosti DS**

**Výkon 123,2 kWp – umožnění maximálního výkonu**


Zdroj: vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer (9,9 kWp); předinvestiční rozvaha Photon Energy (123,2 kWp)

V tabulce níže jsou uvedeny základní technické vstupy navrhovaných elektráren. Jelikož zpracovatel nemá k dispozici údaje o měsíčním ani čtvrt hodinovém profilu spotřeby, pro zjednodušení je uvažováno, že 70 % spotřeby elektrické energie připadá na denní dobu, kdy elektrárna vyrábí, a zároveň o víkendu je spotřeba areálu 70% oproti pracovním dnům. Z důvodu vysokého podílu spotřeby v době, kdy elektrárna vyrábí, není uvažována instalace bateriového systému pro akumulaci nespotebované energie. Sklon instalovaných panelů s orientací východ/západ je uvažován pod úhlem 30°. Omezení využitelnosti plochy k osazení (32 % pro 123,2 kWp, resp. 3 % pro variantu 9,9 kWp) je způsobeno přítomnými prvky, jako jsou hromosvody, atiky, přijímače signálu a také nutnost zachovat prostor pro údržbu či potenciální zásah hasičského sboru.

**Tabulka 42 Technické parametry navrhované FVE – sportovní hala**

Technický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 123,2 kWp
Celková plocha k osazení	1 401 m <sup>2</sup>	
Využitelnost plochy k osazení	3 %	32 %
Orientace solárních panelů	východ/západ	
Sklon instalovaných panelů	do 30°	
Podíl spotřeby ve dne na celkové denní spotřebě	70 % (odhad)	
Víkendová spotřeba vůči pracovnímu dni	70 % (odhad)	
Kapacita baterie	bez baterie	

Zdroj: vlastní zpracování

Z ekonomických vstupů modelu je klíčovým parametrem cena energie odebírané z distribuční soustavy. Jelikož tento údaj není zpracovateli znám, je nadále v tomto opatření uvažována cena 7 000 Kč/MWh včetně všech složek ceny a DPH, což je zároveň cena odpovídající obvyklým cenám na ostatních městských majetcích (viz opatření 1.1–1.6). Cena dodávaných přetoků do sítě, která je relevantní pouze u varianty 123,2 kWp, kdy se očekává, že přetoky budou povoleny, činí 2 000 Kč/MWh. Výstavba FVE o výkonu 123,2 kWp vyvolá vstupní investiční náklady 3 022 tis. Kč při ceně 8 tis. Kč za jeden panel včetně instalace. Elektrárna o výkonu 9,9 kWp



bude vyžadovat investici ve výši 244 tis. Kč. Uvedené provozní náklady, které jsou závislé na velikosti instalace, počítají s pravidelnou údržbou, revizí, případné též nahodilými opravami instalované technologie.

**Tabulka 43 Ekonomické parametry navrhované FVE – sportovní hala**

Ekonomický parametr	Výkon 9,9 kWp	Výkon 123,2 kWp
Cena energie odebírané ze soustavy (Kč/MWh)	7 000	
Cena energie dodávané do soustavy (Kč/MWh)	přetoky nejsou povoleny	2 000
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	144 000	1 792 000
Ostatní investiční náklady (Kč)	100 000	1 230 000
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	244 000	3 022 000
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	122 000	1 511 000
Roční provozní náklady (Kč)	5 000	60 000

Zdroj: vlastní zpracování

Technické a ekonomické výstupy navrhovaných FVE na střeše sportovní haly jsou uvedeny v následující tabulce. Prezentované hodnoty předpokládají provoz **bez bateriového systému**, a to za účelem maximalizace roční čisté úspory, čisté současné hodnoty i urychlení návratnosti investice. **Roční čistá úspora** (tj. hrubá úspora očištěná o pořizovací náklady rovnoměrně rozprostřené po dobu životnosti a o provozní náklady) dosahuje hodnoty 56 tis. Kč u menší varianty, resp. 315 tis. Kč u varianty maximální. Pokud by provozovatel preferoval zapojit bateriový systém s kapacitou 61,6 kWh (tj. půlnásobek výkonu FVE 123,2 kWp) a zároveň čerpal dotaci na vstupní investiční náklady, návratnost investice by se prodloužila o 10 měsíců na 5,4 roku (bez dotace by se jednalo již o prodloužení z 11,8 na 18,2 let).

**Tabulka 44 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – sportovní hala**

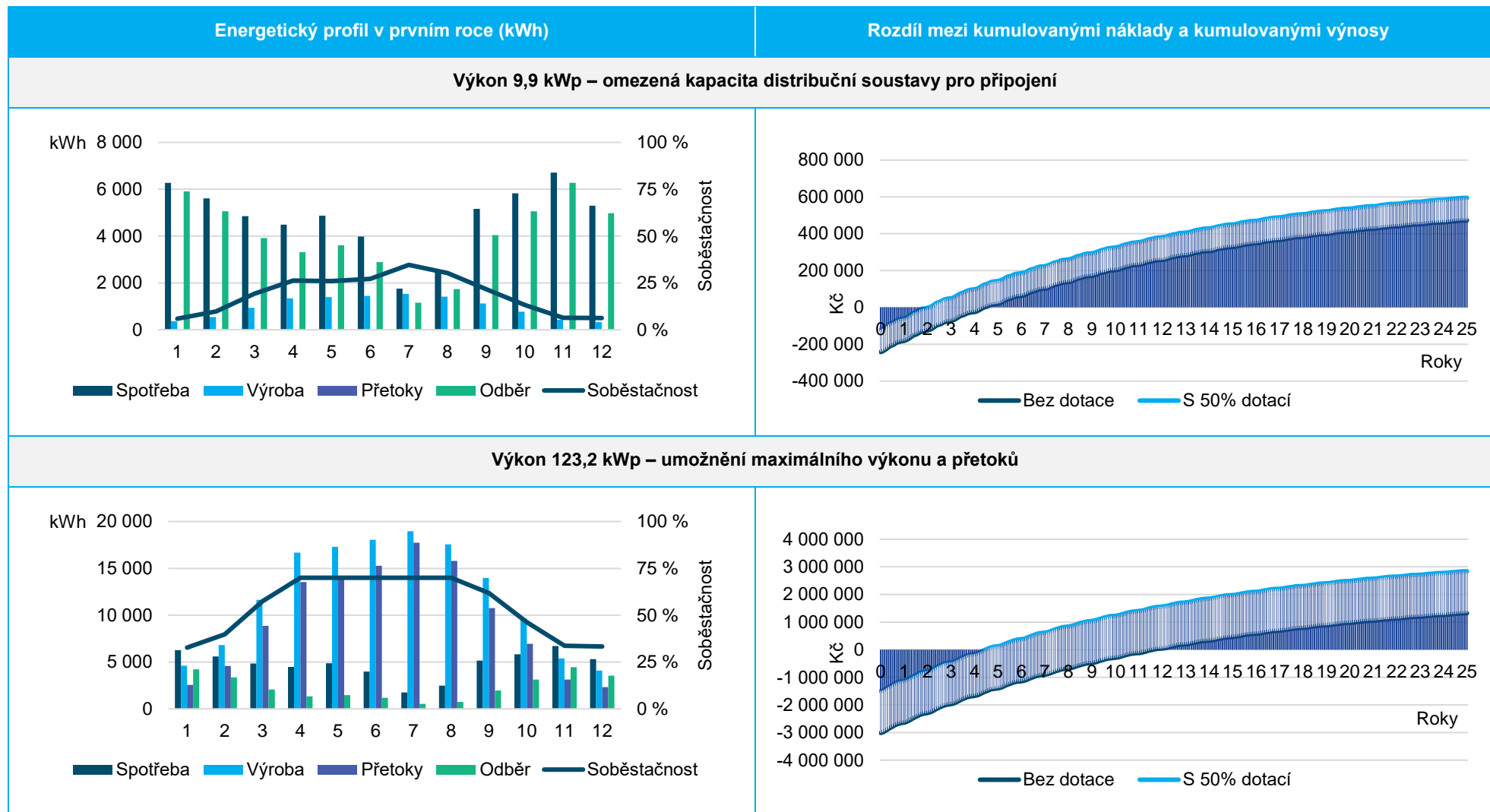
Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 123,2 kWp	Výstup modelu	Výkon 9,9 kWp	Výkon 123,2 kWp
Roční spotřeba (kWh)	57 325		Roční úspora (Kč)	65 830	435 913
Roční výroba (kWh)	11 629	144 719	Roční čistá úspora (Kč)	55 950	315 473
Roční přetoky (kWh)	–	115 424	Návratnost s dotací (roky)	2,2	4,6
Roční odběr (kWh)	47 921	28 030	Čistá současná hodnota (Kč)	594 622	2 836 039
Průměrná soběstačnost	16,4 %	51,1 %	Vnitřní výnosové procento	98,2 %	31,9 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z grafických zobrazení na následující straně vlevo lze vyčíst měsíční profil spotřeby, výroby, přetoků, odběru a soběstačnosti, kterého bude dosaženo v prvním roce od instalace (tehdy se ještě neprojeví degradace systému přibližně o 1 % za rok). Měsíční spotřeba areálu je odhadována mezi 2 MWh v letních a 6 MWh v zimních měsících v závislosti na délce slunečního svitu a vnějších klimatických podmínkách. Výroba elektrárny dosahuje nejvyšších hodnot v letních měsících, přičemž FVE o výkonu 9,9 kWp vyrobí ročně 11,6 MWh elektrické energie, s výkonem 123,2 kWp pak lze vyprodukovat až 144,7 MWh ročně. U varianty s vyšším výkonem budou dále zaznamenávány přetoky do sítě, které představují energii, již vzhledem k absenci bateriového systému nelze okamžitě spotřebovat. Prodej přetoků do sítě za cenu 2 000 Kč/MWh pak má příznivý vliv na návratnost investice. Průměrná roční soběstačnost areálu bude v podmínkách omezené kapacity distribuční soustavy na úrovni 16,4 %, naopak při realizaci maximálního výkonu lze dosáhnout až 51,1 %, tj. snížení nakupované energie ze sítě na méně než polovinu.

Grafy vpravo znázorňují kumulované výnosy a kumulované náklady po dobu předpokládané životnosti elektrárny stanovené na 25 let. Menší výkon **9,9 kWp** bude vyžadovat vstupní investiční náklady ve výši 244 tis. Kč a díky realizovaným úsporám se při 7% diskontní míře vrátí investované prostředky za 4 roky a 6 měsíců. Pokud bude v době realizace využit dotačního titulu s 50% příspěvkem, návratnost investice se zkrátí o více než polovinu na 2 roky a 2 měsíce. Důvodem nelineárního urychlení návratnosti je výše zmíněná diskontní míra. Návratnost FVE o výkonu **123,2 kWp** je vzhledem k výši investice delší, přesto nedosahuje ani poloviny délky životnosti technologie, a má smysl tedy uvažovat o jeho realizaci. Na počátku bude vynaložena vstupní investice ve výši 3 022 tis. Kč. Díky úsporám za energii, která nebude odebrána ze sítě, a díky prodeji 144 MWh přetoků za rok bude dosaženo bodu zvratu za 11 let a 9 měsíců bez využití dotace. Využije-li provozovatel ke spolufinancování dotačního titulu, který bude umožňovat 50% podíl spolufinancování, urychlí se tím návratnost investice již na 4 roky a 7 měsíců.

Tabulka 45 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – sportovní hala



Zdroj: vlastní zpracování

## Další objekty

Jako prioritní pro realizaci energeticky úsporných opatření byla ze strany města vytipována také budova domu s pečovatelskou službou na adrese Pod Strání 57/7 postavená v roce 2002. Od této doby byla již na budově provedena dílčí energetická opatření, v uplynulých letech prošlo rekonstrukcí také vnitřního osvětlení. V roce 2020 byl navíc vyměněn zdroj tepla (nyní je instalován plynový kondenzační kotel typu *Buderus*). Střecha objektu není vzhledem k členitosti vhodná k instalaci fotovoltaické elektrárny (viz výše). S ohledem na relativně nízké stáří budovy a předpokládané příznivé energetické vlastnosti budovy je vhodné ve střednědobém až dlouhodobém horizontu uvažovat o instalaci kogenerační jednotky jako doplňkovém zdroji tepla, díky čemuž se sníží náklady na tepelné hospodářství (podrobněji je kalkulace na tento vzorový objekt uvedena v rámci opatření 2.6).

## 3.2. Strategický cíl 2 – Zvyšování efektivity spotřeby a výroby energií na území města

Strategický cíl č. 2 je podobně jako předchozí cíl zaměřen taktéž primárně na oblasti, které spadají do gesce města, není však orientován na specifické budovy v městském majetku, nýbrž na zvyšování energetické efektivity sledovaného území a celkové optimalizaci energetické infrastruktury města.

### Opatření 2.1 – Dokončení výměny veřejného osvětlení

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2033
<b>Investiční náklady:</b>	2 546 tis. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 764 tis. Kč ročně
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	NPO (30 Kč / 1 ušetřená kWh)

Předmětem tohoto opatření je dokončení výměny světelných zdrojů veřejného osvětlení (dále jen „VO“), které je nedílnou součástí veřejného prostoru i technické infrastruktury města a významným způsobem se podílí na spotřebě elektrické energie. **Výměna stávajících světelných zdrojů za úsporné osvětlení typu LED** při zachování stávajících nosných prvků je důležitým krokem ke snížení této spotřeby. Návaznou aktivitou k výše popsanému opatření je optimalizace systému veřejného osvětlení **pomocí instalace chytrých prvků**, jejichž cílem je maximalizace komfortu uživatelů za současné minimalizace světelného znečištění a optimalizace nákladů na spotřebu energie. Tato aktivita necílí na výměnu světelných zdrojů, ale na zavedení efektivního adaptivního řízení pro potřeby uživatelů. Vhodným doplňujícím opatřením je rovněž výměna stávající elektroinstalace, zavedení chytrého řízení, ale také přemístění stávajících nosných prvků do vhodnějších poloh.

**Celková roční spotřeba elektrické energie na VO je dle dodaných podkladů 303,074 MWh.** V době zpracování MEK je v Mikulově vyměněno zhruba 78 % původních světelných zdrojů za nové úsporné LED osvětlení. Jestliže průměrná roční doba svícení činí 4 100 hodin a celkový příkon již osazeného LED osvětlení mohl tvořit zhruba 30 % celkové spotřeby, lze dovodit, že vyměněná část osvětlení spotřebuje ročně zhruba 90,9 MWh. Dosud nevyměněná svítidla tak ročně spotřebují zbývajících 212,152 MWh. **Při uvažované energetické 60% úspoře po instalaci LED osvětlení tak lze predikovat úsporu 127,3 MWh elektrické energie, tj. ve výši 763,7 tis. Kč ročně ve finančním vyjádření.**<sup>41</sup>

Při předpokládané ceně výměny VO v hodnotě zhruba 20 tis. Kč za jednu MWh spotřeby elektrické energie současného osvětlení se predikovaná **vstupní investice pohybuje na hodnotě 2 546 tis. Kč.** Dosáhne-li dotační příspěvek na v praxi běžnou hodnotu 50 % způsobilých výdajů, město by se na výměně VO podílelo částkou zhruba 1 273 tis. Kč. Pro pokrytí vstupních investičních nákladů je vhodné využít dotační výzvu

<sup>41</sup> Za předpokladu současné ceny elektrické energie na úrovni 6 000 Kč/MWh.

č. 1/2022 Národního plánu obnovy<sup>42</sup> s příjmem žádostí do konce roku 2024, která umožňuje získat dotaci ve výši až **30 tis. Kč za každou ušetřenou MWh elektrické energie ročně**. Dotace se vztahuje na rekonstrukci **stávající soustavy VO včetně doplnění světelných bodů** pro zajištění požadavků normy na osvětlení ČSN EN 12464-2. Dotaci **nelze čerpat** na výstavbu zcela nové soustavy VO. Maximální výše dotace činí až 4 mil. Kč pro obce do 10 tis. obyvatel na jedno identifikační číslo a rok. Mezi **způsobilé výdaje** patří svítidla, stožáry včetně základů, rozvaděče, kabeláž, svorkovnice, prvky chytrého osvětlení, elektrické revize, pasporty a projektovou dokumentaci, jakož i samotnou montáž. Výzva je průběžná, dotace je formou ex ante vyplácena na základě finančních výdajů z uskutečněného zadávacího řízení na dodavatele díla.

### Opatření 2.2 – Výstavba FVE na vhodných pozemcích

<b>Priorita opatření:</b>	Střední	<b>Termín realizace:</b>	2023–2033, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	15–20 mil. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora (výnos) 1,1 mil. Kč ročně <sup>43</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

Město Mikulov disponuje několika rozvojovými plochami pro potenciální výstavbu fotovoltaických elektráren, jež napomohou zvýšení nezávislosti na externích dodávkách. Jedná se především o možnost zastřešení<sup>44</sup> **parkoviště v ulici Jiráskova** konstrukcí s fotovoltaickými panely. V extravilánu se rovněž nacházejí nesouvislé volné pozemkové plochy, které má město ve vlastním majetku<sup>45</sup> a jejich celková výměra cca 17 000 m<sup>2</sup>. Realizace tohoto opatření je podmíněna **výrazným navýšením kapacity** distribuční soustavy ze strany jejího provozovatele, neboť náklady na vybudování lokální distribuční sítě na velké vzdálenosti by byly neúměrně vysoké. Omezujícím faktorem může být u některých pozemků také zásah do území Chráněné krajinné oblasti Pálava, kde dle Metodického pokynu MŽP<sup>46</sup> není žádoucí výstavba fotovoltaických elektráren.

Pokud by bylo v budoucnu rozhodnuto o zastřešení výše uvedeného parkoviště, lze kalkulovat s FVE o výkonu **511 kWp** (za předpokladu solárních panelů o jednotkovém výkonu 550 Wp), která v místních podmínkách a při azimutu 239° vyrobí **695,4 MWh** elektrické energie ročně. Vstupní investiční náklady na fotovoltaickou elektrárnu lze vyčíslit na přibližně 11,5 mil. Kč bez bateriového systému (FVE), v čemž nejsou zahrnuty náklady na výstavbu zastřešení, a tedy i nosné konstrukce celého systému. Celkové náklady na tohoto řešení tak mohou dosahovat přibližně 15–20 mil. Kč. Zpřesnění tohoto odhadu bude záviset na konkrétních cenových nabídkách jednotlivých dodavatelských firem, a to i s ohledem na unikátnost zvoleného řešení. Možné instalační schéma panelů je znázorněno na následujícím obrázku.

<sup>42</sup> <https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/vyzvy/1-2022-rekonstrukce-verejneho-osvetleni>

<sup>43</sup> V případě, že veškerý objem výroby bude prodán alespoň za 2 000 Kč/MWh do distribuční sítě. Úsporu lze navýšit při dodávkách do chystaného energetického společenství nebo odběrem v dobíjecích stanicích. Částka je ponížena o 250 tis. Kč, což jsou předpokládané roční provozní náklady na údržbu tohoto řešení.

<sup>44</sup> Toto řešení již bylo ve větším rozsahu realizováno např. na parkovišti u jaderné elektrárny Dukovany. <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/rocní-provoz-nejvetsiho-parkoviste-s-fotovoltaickou-elektrarnou-u-nas-naplnil-ocekavani-a-prilakal-stovky-ridicu-168921>.

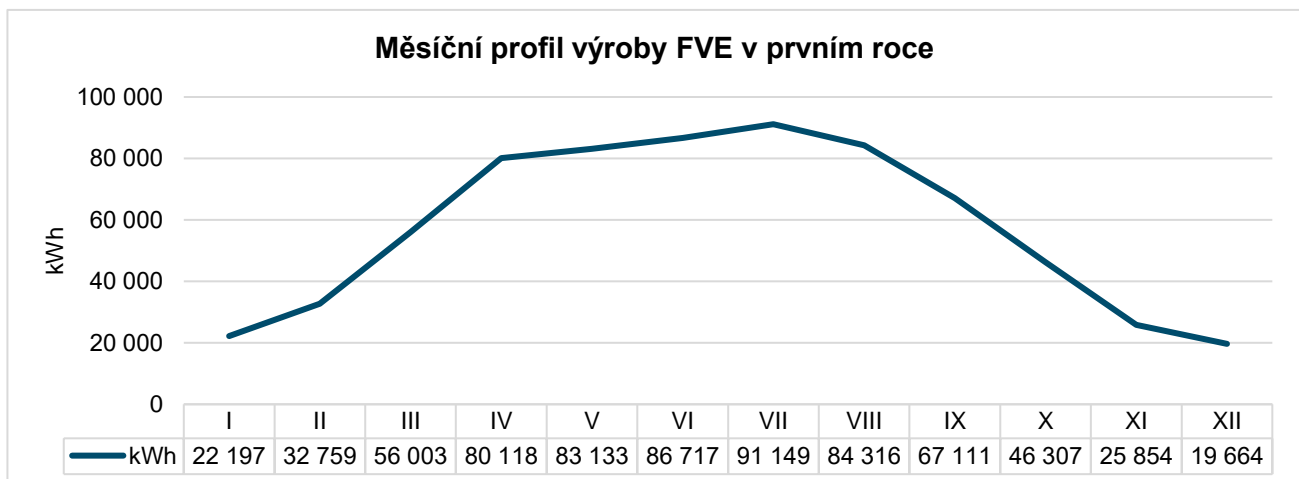
<sup>45</sup> Osazení všech volných ploch by v případě 30 % využití plochy (nutné pro vzájemné rozestupy mezi řadami solárních panelů pro zamezení stínění) představovalo osazení FVE o výkonu 1 400 kWp, která by v místních podmínkách a ideální orientací na jih vyrobila ročně 2 000 MWh elektrické energie. Odhadované investiční náklady na tuto elektrárnu by činily více než 20 mil. Kč, a to v závislosti na souvislosti zamýšleného území.

<sup>46</sup> Metodický návod k vyhodnocení možností umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny, Ministerstvo životního prostředí, 2009. [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/074CB74AC5515EECC12576720052136D/\\$file/OVV-Vestnik\\_11-20091118.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/074CB74AC5515EECC12576720052136D/$file/OVV-Vestnik_11-20091118.pdf)

**Obrázek 9** Rámcové instalační schéma FVE – parkoviště Jiráskova


Zdroj: vlastní zpracování v systému SolarEdge Designer

V následujícím grafu je znázorněn potenciál roční výroby této FVE v prvním roce od instalace. V dalších letech je nutné uvažovat s postupnou degradací technologie přibližně o 1 % ročně. Nejvíce energie by bylo vyrobeno mezi dubnem a srpnem – více než 80 MWh měsíčně, naopak od listopadu do ledna je vzhledem k nižší době slunečního svitu vyrobeno v každém měsíci mezi 20 a 26 MWh. Současně se stavbou této FVE je vhodné zřídit **dobíjecí stanice**, a zvýšit tak výnosy z prodávané energie. Pro provoz veřejně přístupné dobíjecí stanice není nutné držet licenci udělenou ERÚ, nicméně je nutné získat živnostenské oprávnění. Dobíjecí stanice do výkonu 22 kW nevyžaduje získání územního souhlasu ani stavebního povolení.

**Graf 25** Odhad měsíčního profilu výroby FVE – parkoviště Jiráskova


Zdroj: vlastní zpracování

Jedná se o příležitost, **kdy velikost instalace by v případě možnosti sdílení energie mohla znamenat významné posílení energetické nezávislosti městského majetku, a to bez jakéhokoli zásahu do architektonicky hodnotné střešní krajiny města.**

### Opatření 2.3 – Procesní nastavení a vytvoření energetického společenství

<b>Priorita opatření:</b>	Vysoká	<b>Termín realizace:</b>	Od roku 2024 v návaznosti na schválení legislativy
<b>Investiční náklady:</b>	600–800 tis. Kč <sup>47</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 200–400 tis. Kč
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	NPŽP <sup>48</sup>

Toto opatření navazuje na očekávané příležitosti v oblasti **komunitní energetiky**, a to v souvislosti s připravovanou novelou energetického zákona „Lex OZE II“, která by měla být účinná v průběhu roku 2024. Legalizace institutu energetických společenství bude otevírat významný potenciál pro efektivní využívání současných i plánovaných zdrojů elektrické energie, což povede ke zvýšení energetické soběstačnosti a snížení výdajů za odebranou energii pro všechny zapojené účastníky. Mezi klíčové přínosy uvažovaného energetického společenství patří:

- **ekonomická výhodnost pro všechny členy společenství** – při správném nastavení pravidel ve společenství budou spotřebitelé nakupovat odebranou energii za nižší cenu, naopak výrobci mohou čerpat ekonomické benefity prodejem přebytků za vyšší cenu, než za kterou by je prodali do distribuční sítě;
- **energetická bezpečnost a vyšší nezávislost** – výroba energie z obnovitelných zdrojů ve vlastním majetku snižuje nezávislost na externích dodávkách energie;
- **ochrana před růstem cen energií** – pořízováním vlastních (obnovitelných) zdrojů energie lze počítat s dlouhodobou a předvídatelnou dodávkou energie po dobu životnosti technologie (např. u FVE se může jednat o 25 let či více);
- **ochrana životního prostředí** – rozvoj místních obnovitelných zdrojů pomáhá nahrazovat fosilní paliva, a budovat tak lepší životní prostředí a mikroklima (závazek klimatické neutrality);
- **podpora místní ekonomiky** – komunitní energetika vytváří pracovní příležitosti; prostředky neodchází mimo místní ekonomiku za nákup uhlí nebo zemního plynu. Komunitní energetika současně umožní lepší integraci velkého množství malých obnovitelných zdrojů do elektrické sítě, a to včetně agregace poptávky (podpoří místní spotřebu a posílí stabilitu sítě).

Ještě před nabytím účinnosti této novely energetického zákona bude vhodné zaměřit se na **organizačně procesní nastavení** uvažované komunity, stejně jako na výpočet očekávaných energetických a ekonomických dopadů. **V případě zájmu zapojit i jiné subjekty** (podnikatelský sektor, domácnosti) je vhodné realizovat **dotazníkové šetření**, které zjistí zájem o vstup do připravovaného energetického společenství, zájem o dimenzování energetických řešení na vlastním majetku, jakož i základní informace o bytovém fondu, podnikatelském sektoru a jejich energetickém potenciálu. **Rizikem úspěšného vytvoření energetické komunity** je v rámci města Mikulov především **nedostatečná kapacita distribuční a přenosové soustavy**, v obecné rovině pak nedostatečná koordinace mezi členy společenství (např. neefektivnost při řízení energetických toků) nebo pomalou či nevyhovující právní úpravu (stanovení maximálního počtu odběrných míst či jiná omezení). Návrh energetického zákona ve verzi platné v době zpracování MEK rozlišuje dvě formy energetických komunit, které se odlišují v řadě parametrů, jež ovlivňují možnosti členství, územní omezení,

<sup>47</sup> Očekávaný náklad na zřízení komunity (materiálně technické zajištění apod.), který by bylo nutné vynaložit za město, a to v případě, kdy by byla zřizována energetická komunita v rámci vyššího celku – např. MAS.

<sup>48</sup> Výzva 7/2023 Národního programu Životní prostředí

skladbu sdílených energetických komodit apod. – **energetické společenství a společenství pro obnovitelné zdroje.**

**Tabulka 46 Srovnání forem energetických komunit dle legislativního návrhu**

	Energetické společenství	Společenství pro obnovitelné zdroje
Členství	<ul style="list-style-type: none"> <li>není omezeno</li> <li>hlasovací práva náleží jen vybraným členům – fyzické osoby, malé podniky, územně samosprávné celky, svazky obcí a jejich příspěvkové organizace</li> <li>nikdo nesmí uplatňovat rozhodující vliv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pouze fyzické osoby, malé nebo střední podniky (7/2023 Sb.), územně samosprávné celky nebo dobrovolné svazky a jejich příspěvkové organizace</li> <li>ze členství jsou vyloučeny velké podniky</li> </ul>
Území	<ul style="list-style-type: none"> <li>není omezeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>souvislé území správních obvodů nejvýše 3 obcí s rozšířenou působností</li> </ul>
Rozhodování	<ul style="list-style-type: none"> <li>člen společenství s hlasovacími právy nemůže na nejvyšším orgánu vykonávat hlasovací právo s hlasy převyšujícími 10 % všech hlasů ve společenství</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stejně jako v případě energetického společenství s výjimkou, že hlasovací práva náleží jen členům, kteří se nacházejí v blízkosti energetických zařízení (tj. s bydlištěm či provozovnou na území vymezeném v zakládajícím dokumentu)</li> </ul>
Sdílení	<ul style="list-style-type: none"> <li>je lhostejné, z jakých zdrojů je elektrická energie vyrobena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>v rámci společenství lze vyrábět elektrickou energii pouze z obnovitelných zdrojů – vliv na bilanci a efektivitu komunity</li> </ul>

Zdroj: sněmovní tisk 487/0; vlastní zpracování

Příspěvkem města do energetického společenství mohou být v první fázi především přetoky z instalovaných fotovoltaických elektráren uvažovaných v aktivitách opatření 1.1. Za předpokladu, že by FVE byly realizovány v maximálním rozsahu, **přetoky elektrické energie dosáhnou výše 453,051 MWh**. Předpokládá se, že přetoky budou primárně dodávány do objektů ve vlastním majetku bez FVE (kulturní památky, budovy v památkové zóně, objekty s nevhodným střešním profilem pro umístění panelů apod.).<sup>49</sup> Bude-li spotřeba těchto objektů pokryta alespoň ze 40 % dodávkami z vlastních FVE<sup>50</sup>, přinese toto sdílení energie **roční úsporu ve výši 1 087 tis. Kč<sup>51</sup>**.

Při prodeji poloviny z celkového objemu přetoků (50 % z 453,051 MWh) jiným členům společenství za cenu 4 500 Kč/MWh<sup>52</sup> je možné uvažovat o **potenciální úspoře/výnosu dalších 227 tis. Kč ročně**, a to za předpokladu, že město bude jistou část současné spotřeby nakupovat od ostatních členů energetického společenství také za zvýhodněných podmínek. Vytvoření energetického společenství si vyžádá nezbytné personální a administrativní náklady na organizační zajištění. Vstupní investiční náklady na zřízení komunity (hardwarové a softwarové vybavení, příprava distribuční sítě apod.) se předpokládají na úrovni 600–800 tis. Kč.

<sup>49</sup> Roční spotřeba elektrické energie u objektů, které nebyly vyhodnoceny jako prioritní pro výstavbu FVE a v nichž spotřebu hradí město, činí 352 MWh.

<sup>50</sup> Předpokládá se obdobná průměrná soběstačnost jako u budov osazených FVE.

<sup>51</sup> Při ceně elektrické energie 6 000 Kč za MWh.

<sup>52</sup> Cena je přibližně o 2 500 Kč za MWh vyšší než v případě prodeje do distribuční sítě. S ohledem na distribuční a jiné poplatky bude skutečná čistá úspora činit přibližně 1 000 Kč za MWh, a to ve srovnání se situací, kdy by byly přetoky dodávány do distribuční sítě za 2 000 Kč/MWh.



Zajímavou příležitostí (platnou od 10. listopadu 2023) je pak **dotační výzva Národního programu Životního prostředí na založení společenství**. Z tohoto dotačního programu lze krýt náklady na zpracování potřebných technických, ekonomických a právních podkladových materiálů nezbytných pro vznik a efektivní fungování společenství. **Dotační podpora je až do výše 3 mil. Kč s možností krýt až 90 % způsobilých výdajů.**

Opatření 2.4 – Využití biomasy a bioplynu jako obnovitelného zdroje energie			
<b>Priorita opatření:</b>	Střední	<b>Termín realizace:</b>	2023–2033
<b>Investiční náklady:</b>	150–250 mil. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 2,7 mil. Kč <sup>53</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	SFŽP, MPO, PPP

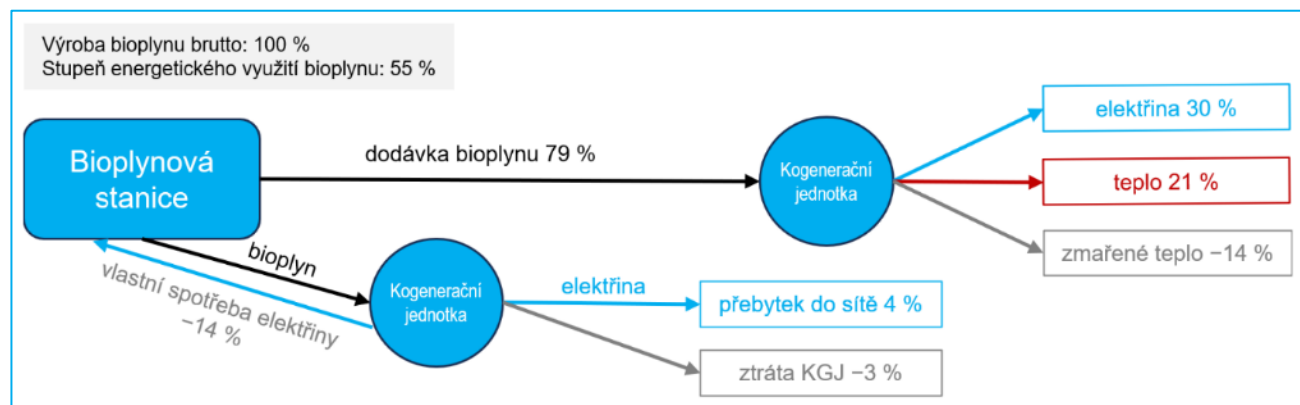
Biomasa představuje v současnosti nejvyužívanější obnovitelný zdroj energie v Jihomoravském kraji. Její využití pro výrobu elektrické a tepelné energie je možné jednak **v bioplynových stanicích** anebo **přímým spalováním**.

### Bioplynová stanice

Jednou z možností využití biologicky rozložitelného odpadu je **výrobou energie z bioplynu**, což představuje energetický zdroj s významnými energetickými přírůsky, který je zajímavý i z hlediska ochrany životního prostředí, neboť je považován za plně obnovitelný zdroj. Bioplyn se získává procesem *anaerobní fermentace*, tj. procesem zpracování kompostovatelných bioodpadů a jiných organických substrátů za nepřístupu vzduchu při teplotě 35–45 °C. Výsledný produkt je tvořen především metanem (z 50–75 %) a oxidem uhličitým. Vedlejšími produkty jsou *digestát* a *fugát*, které jsou používány jako hnojivo. Bioplyn je možné použít při výrobě energie metodou **kogenerace** v kogenerační jednotce se spalovacím motorem poháněným bioplynem. Při výrobě vzniká tepelná a elektrická energie, a to zhruba v poměru 2:1. Z jedné tuny komunálního bioodpadu je možné získat 100 m<sup>3</sup> bioplynu s 65% obsahem metanu. Při kogeneračním zpracování je možné získat přibližně 150 kWh elektrické a 300 kWh tepelné energie k dalšímu využití.<sup>54</sup> Část tepla je použita k vytápění technologie a část k tepelné úpravě hygienicky závadných vstupních surovin. V současnosti spíše rozvojovou a nepříliš využitou metodou je **trigenerace**, kdy energetickým zhodnocením bioplynu (až na 90% podíl CH<sub>4</sub>) lze vyrábět elektrickou energii, tepelnou energii a chlad.

<sup>53</sup> Této úspory bude možné dosáhnout při ceně zemního plynu 1 000 Kč za MWh a dostatečném výkonu bioplynové stanice, jež by zcela pokryla roční spotřebu zemního plynu všech objektů v majetku města. V případě využití elektrické energie z kogenerační výroby (např. v podmínkách komunitní energetiky) bude možné úsporu dále navýšit, pokud nebude elektřina dodávána pouze do distribuční sítě.

<sup>54</sup> Z 1 tuny bioodpadu lze vyrobit přibližně 200 kWh elektřiny a 350 kWh tepla, přičemž 50 kWh elektřiny a 50 kWh tepla je spotřebováno během vlastní výroby.

**Obrázek 10 Schéma výroby energie z bioplynu**


Zdroj: Seven – Středisko pro efektivní využívání energie, 2011, vlastní zpracování

V roce 2014 se dle ÚEK JMK na území kraje nacházelo přes 40 výroben elektřiny nebo tepla využívajících bioplyn, přičemž většina z těchto výroben (34) využívá vstupy ze zemědělské produkce. Jejich celkový elektrický výkon činil cca 30 MW a roční výroba elektřiny přesahovala 230 GWh. Doplňkově jsou využívány stanice umístěné na čistírnách odpadních vod a skládkách komunálních odpadů. Na území města se nachází bioplynová stanice instalovaná na čistírně odpadních vod, nejbližší zemědělské stanice jsou situovány v Břeclavi (stanice Fosfa VII) a ve Velkém Karlově.

Příkladem efektivní instalace bioplynové stanice je průmyslová zóna v Plazích u Mladé Boleslavi<sup>55</sup>, kde byla v roce 2023 spuštěna bioplynová stanice do zkušebního provozu. Tato stanice zpracuje ročně přes 25 tisíc tun odpadu organického původu, z čehož ročně vznikne přibližně 2,5 mil. m<sup>3</sup> bioplynu. Za výše uvedených předpokladů může tato bioplynová stanice ročně vyprodukovat až 3 750 MWh elektrické a 7 500 MWh tepelné energie. **Investiční náklady na tuto stanici činily zhruba 430 mil. Kč**, z čehož necelou polovinu poskytly dotace z fondů EU a významnou část také tvořil příspěvek soukromého investora. Bioplyn bude využíván zejména pro pohon plynových autobusů městské hromadné dopravy, nespotřebované přebytky pak budou dodávány do plynárenské soustavy. Jako vedlejší produkt bude využíván digestát ve formě biohnojiva. **Díky vstupu soukromého investora a širokému využití výroby byla v případě Mladé Boleslavi uvažována návratnost investice v horizontu 5 až 7 let.**

Dalším příkladem může být bioplynová stanice v Přešticích<sup>56</sup>, která pomocí nově vybudovaného plynovodu o délce 2,7 km dodává plyn do kotelen ostrovních soustav centrálního zásobování teplem, kde byly za tímto účelem zřízeny kogenerační jednotky. Tato stanice je schopna ročně vyprodukovat až 8,5 tis. MWh elektřiny a 4,2 tis. MWh tepla pro další využití.

**Z uvedených příkladů lze vyvodit, že úvahy o výstavbě bioplynové stanice pro pokrytí energetických potřeb města mají reálný základ a je účelné o této možnosti uvažovat.** Kromě příspěvku města k udržitelnosti je příznivé také podstatné zvýšení soběstačnosti na externě dodávaných energiích, jelikož i poloviční kapacita bioplynové stanice ve srovnání s Plazy u Mladé Boleslavi by dokázala pokrýt současnou spotřebu zemního plynu nejen na městském majetku, ale také částečně pro sektor domácností. S ohledem na finanční náročnost tohoto opatření je nutné zajistit **dostatečnou úroveň spolufinancování**, a to nejen z klasických dotačních programů, ale také např. za pomoci vstupu soukromého investora, např. formou PPP. **Pro zhodnocení smysluplnosti výstavby se nicméně doporučuje vypracovat samostatnou studii**

<sup>55</sup> <https://spolecne-udrzitelne.cz/z-praxe/v-mlade-boleslavi-vznika-bioplynova-stanice-zpracovavat-bude-odpad-z-restauraci-i-potravin-y-s-proslym-datem-minimalni-trvanlivosti>

<sup>56</sup> Podrobněji o této problematice informuje zpráva *Energetická efektivnost bioplynových stanic – možná opatření pro vyšší stupeň využití bioplynu*, <https://www.czba.cz/files/ceska-bioplynova-asociace/uploads/files/EnEfBPS-komplet.pdf>.

**proveditelnosti**, která prověří technické i ekonomické parametry této investice, **zejména s ohledem na dostupné množství možného dodávaného objemu vstupů pro výrobu bioplynu**,<sup>57</sup> a to nejen ze zemědělské produkce, ale také např. z čistírny odpadních vod.

### Přímé spalování biomasy

Druhou možností využití biomasy je její **přímé spalování** v kotelnách nebo tepelných elektrárnách. Mezi vhodná paliva se řadí zejména odpadní produkty v lesnictví a dřevozpracujícím průmyslu (tradičně využívané v rodinných domech), zemědělské rostlinné odpady a speciálně pěstované rostliny na energetické využití. K nejpoužívanějším druhům tuhých paliv z biomasy se řadí dřevo, a to ve formě polen, lisovaných pelet, briket či sekané dřevní štěpky.

Příkladem využití biomasy v menších výrobnách je výstavba **blokové kotelny na biomasu** v obci Kněžice<sup>58</sup> s kotly o výkonu 800 + 400 kW spalujícími slámu a štěpku z lokálních zdrojů (ve vzdálenosti do 20 km) a dodává tepelnou energii do rodinných domů. Celkové náklady na tuto investici činily 10 mil. Kč včetně jednokilometrového teplovodu. V obecné rovině platí, že náklady na vybudování centrální kotelny na biomasu, rozvodů tepla a domovních předávacích stanic se pohybují ve výši 200–300 tis. Kč na každou připojenou bytovou jednotku. Alternativou k tomuto přístupu je přestavba stávajících plynových kotlů na kotle spalující biomasu. Vhodnost této přestavby je nezbytné posoudit individuálními studii pro každý objekt s ohledem na velikost a profil spotřeby, logistické možnosti dopravy biomasy do jednotlivých objektů, očekávané investiční náklady na přestavbu kotelny i očekávaný cenový vývoj zvoleného paliva.

Opatření 2.5 – Zřízení lokální distribuční sítě			
<b>Priorita opatření:</b>	Střední	<b>Termín realizace:</b>	2028–2033, resp. dle posílení kapacity distribuční soustavy
<b>Investiční náklady:</b>	250 až 500 tis. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 50 tis. Kč <sup>59</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

S ohledem na omezenou kapacitu distribuční soustavy pro připojování fotovoltaických elektráren je vhodné uvažovat o vytvoření **lokální distribuční soustavy** (dále také „LDS“). Toto řešení má smysl s ohledem na související investiční náklady zejména u objektů stojících ve vzájemné blízkosti. Pro toto posouzení tak byly vybrány následující budovy:

- Základní škola, Hraničářů 617;<sup>60</sup>
- Mateřská škola, Pod Strání 1290/6;<sup>61</sup>
- Dům s pečovatelskou službou, Pod Strání 57/7<sup>62</sup>.

S ohledem na Pravidla provozování lokální distribuční soustavy<sup>63</sup> je povoleno připojovat LDS pomocí **jednoho připojovacího bodu**, odkud jsou dále napojeni další koncoví odběratelé, kteří disponují podružným měřením, aby bylo možné přesně měřit spotřeby každého zapojeného objektu. Nespornou výhodou těchto budov je jejich

<sup>57</sup> S ohledem na přítomnost okolních bioplynových stanic.

<sup>58</sup> <https://obec-knezice.cz/obec-knezice/energeticky-sobestacna-obec>.

<sup>59</sup> Dodatečná úspora na nakupované elektrické energii (uvažována cena 7 000 Kč/MWh), která bude dosažena vzájemným využitím přetoků v porovnání se situací, kdy by přetoky byly prodávány pouze do distribuční sítě za 2 000 Kč/MWh.

<sup>60</sup> Fotovoltaické řešení na tomto objektu je samostatně řešeno v rámci opatření 1.3.

<sup>61</sup> Fotovoltaické řešení na tomto objektu je samostatně řešeno v rámci opatření 1.2.

<sup>62</sup> Na tomto objektu není dimenzování FVE vhodné vzhledem k členitosti střechy.

<sup>63</sup> [https://www.eru.cz/sites/default/files/obsah/prilohy/pravidla-provozovani-distribucni-soustavy\\_0.pdf](https://www.eru.cz/sites/default/files/obsah/prilohy/pravidla-provozovani-distribucni-soustavy_0.pdf)

blízkost (jejich nejbližší hraniční body se nacházejí ve vzdálenosti mírně přesahující 50 m – viz následující mapa) a skutečnost, že veškeré okolní pozemky jsou v majetku města, čímž odpadá nutná administrativa se zajišťováním souhlasů vlastníků či zřizováním věcných břemen. Jistým **rizikem** provozování LDS je situace výpadku elektrického proudu v distribuční síti, kdy se všechny objekty ocitnou bez elektřiny. Realizace obdobných projektů je rovněž náročnější z hlediska bezpečnostních předpisů a povolovacích procesů dotčenými orgány.

**Obrázek 11** Vzájemná poloha objektů zařazených do lokální distribuční sítě



Zdroj: Mapy.cz, vlastní zpracování

Sloučením tří uvažovaných spotřebních profilů (viz níže) vznikne další využití pro nespotřebované přetoky na FVE instalovaných na budovách ZŠ Hraničářů a MŠ Pod Strání (viz opatření 1.2 a 1.3). Zpracovatel v rámci MEK pracuje s dodatečnými investičními náklady v odhadované výši 250 až 500 tis. Kč, které budou zahrnovat vypracování projektové dokumentace a kabelové propojení obou objektů včetně dílčích výkopových prací a zrušení přebytečných odběrných míst. Vzhledem k očekávané velikosti spotřeby všech budov (viz níže) je uvažováno s instalací FVE o nejvyšším možném výkonu, tj. s maximálním počtem panelů, které lze na střechy umístit. Podmínkou realizace LDS tak je i **adekvátní posílení kapacity distribuční soustavy**. V následující tabulce je uveden rozpad očekávaných investičních nákladů na vybudování FVE a LDS.

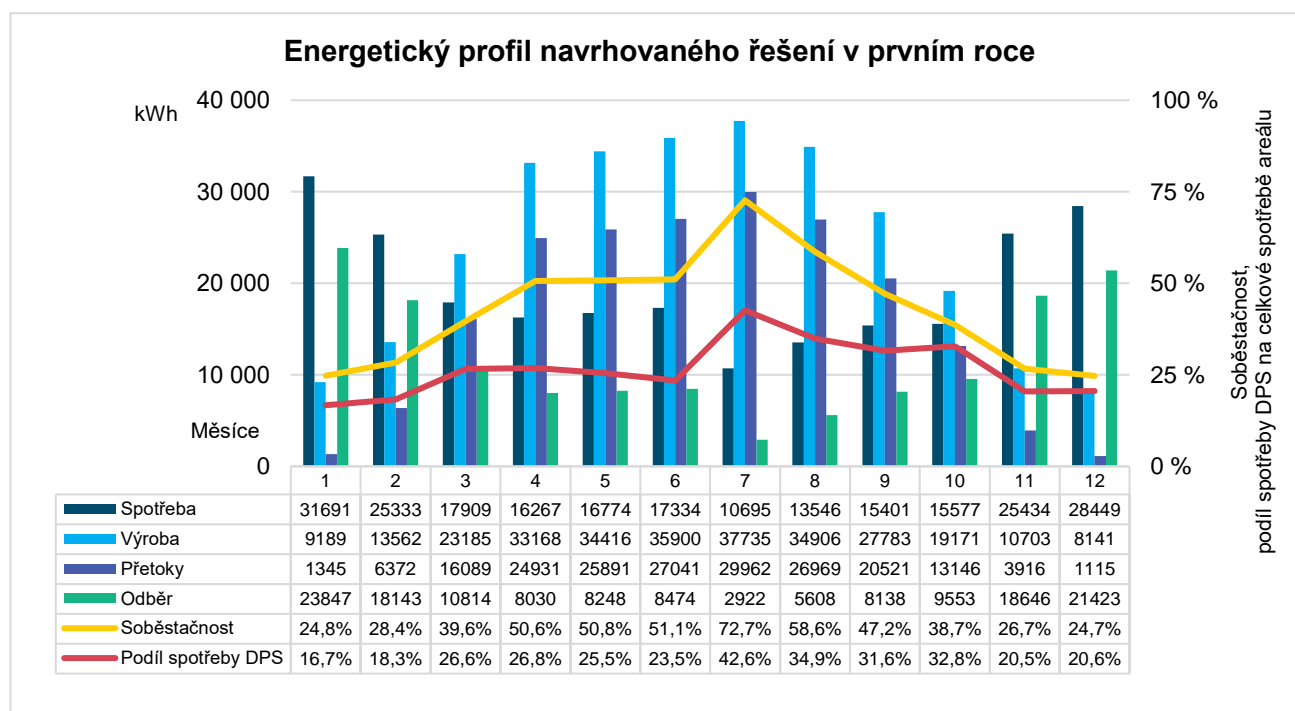
**Tabulka 47** Ekonomické parametry FVE zapojených do LDS

Ekonomický parametr	ZŠ Hraničářů	MŠ Pod Strání	Součet
Cena za panely o instalovaném výkonu (Kč)	3 296 000	216 000	<b>3 512 000</b>
Ostatní investiční náklady na FVE (Kč)	1 810 000	150 000	<b>1 960 000</b>
Celkové vstupní investiční náklady bez dotace (Kč)	5 106 000	366 000	<b>5 472 000</b>
Celkové vstupní investiční náklady s dotací (Kč)	2 553 000	183 000	<b>2 736 000</b>
Roční provozní náklady (Kč)	110 000	10 000	<b>120 000</b>
Náklady na vybudování kabelového propojení objektů (pouze bez dotace, Kč)			<b>250 000 až 500 000</b>

Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu je znázorněn součtový profil spotřeby, výroby, přetoků, odběru a soběstačnosti celého areálu, a to v prvním roce od uvedení elektráren do provozu. Stěžejní výhodou tohoto řešení je zejména možnost sdílení přetoků mezi sebou, především pak **v letních měsících**, kdy základní a mateřská škola má minimální spotřebu, a přetoky tak lze maximálně využít v objektu DPS. Tato skutečnost je ilustrována červenou křivkou grafu, kdy odhadovaná spotřeba domu s pečovatelskou službou dosahuje v zimních měsících okolo 16–20% podílu na spotřebě všech tří objektů, naopak v období hlavních prázdnin se pohybuje až na hodnotě 42,6 %. Sdílení přetoků pomocí LDS namísto jejich odprodeje do distribuční sítě má pozitivní vliv na návratnost tohoto řešení (viz dále).

**Graf 26 Energetický profil areálu při sdílení v rámci LDS**



Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem ke skutečnosti, že přesnou kalkulaci investičních nákladů bude nezbytné stanovit na základě podrobné technickoekonomické studie, je následující ekonomická úvaha rozdělena do dvou variant, jež předpokládají, že investiční náklady na vybudování LDS budou činit 250 tis. nebo 500 tis. Kč. Technické výstupy modelu jsou u obou variant stejné (velikost výkonu FVE ani spotřeba se nemění), naopak ekonomické ukazatele přímo závisí na výši vstupní investice.

**Tabulka 48 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE v kombinaci se zřízením LDS**

Výstup modelu	Hodnota	Výstup modelu	Náklady na LDS 250 tis. Kč	Náklady na LDS 500 tis. Kč
Roční spotřeba (kWh)	234 408	Roční úspora (Kč)	1 028 538	
Roční výroba (kWh)	287 861	Roční čistá úspora (Kč)	789 098	779 098
Roční přetoky (kWh)	197 298	Návratnost s dotací <sup>64</sup> (roky)	3,6	4,0

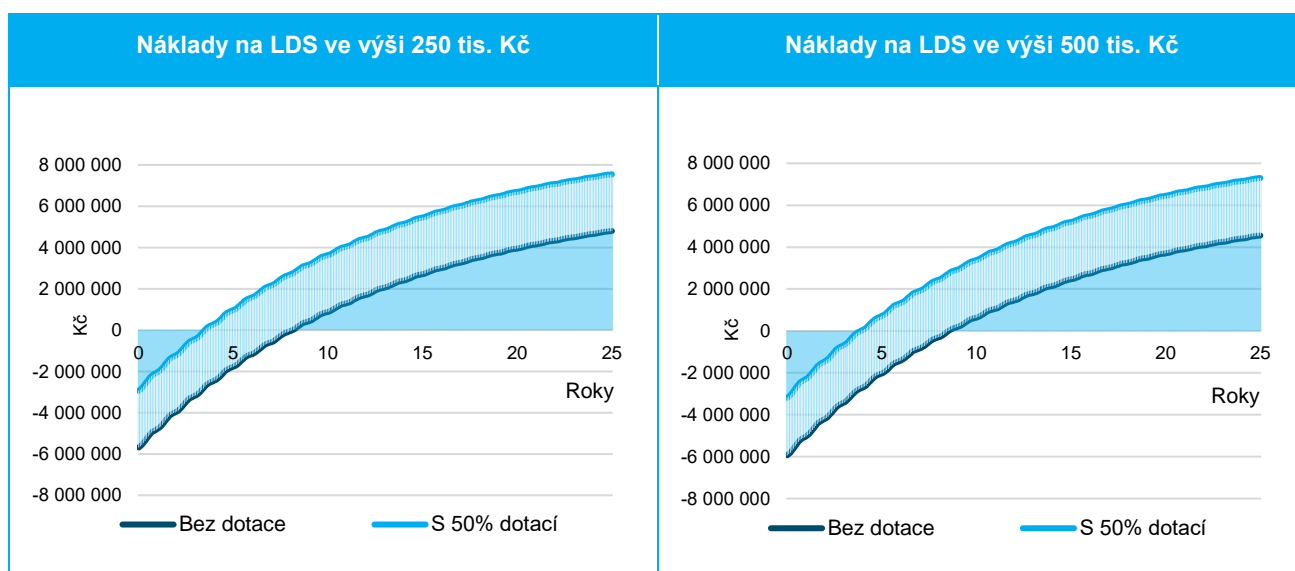
<sup>64</sup> Dotace ve výši 50 % je uvažována pouze na vybudování FVE, nikoli na kabelové propojení.

Výstup modelu	Hodnota	Výstup modelu	Náklady na LDS 250 tis. Kč	Náklady na LDS 500 tis. Kč
Roční odběr (kWh)	143 845	Čistá současná hodnota (Kč)	7 542 587	7 292 588
Průměrná soběstačnost	38,6 %	Vnitřní výnosové procento	42,5 %	37,8 %

Zdroj: vlastní zpracování

V následujících grafech je znázorněn průběh rozdílu mezi kumulovanými výnosy a kumulovanými náklady na výstavbu FVE a vybudování kabelového propojení řešených objektů, a to variantně, kdy se předpokládají náklady na LDS ve výši 250, resp. 500 tis. Kč. V případě levnější varianty budou očekávané celkové vstupní investiční náklady činit 5 472 tis. Kč, přičemž návratnost celého řešení se při 7% diskontní míře pohybuje na úrovni 3,6 let s dotací na FVE, resp. 8,3 let bez dotace. Pokud by náklady na LDS činily půl milionu Kč, investované prostředky by se vrátily za 4 roky s dotací, bez tohoto titulu pak po 8 letech a 8 měsících od uvedení systému do provozu. Lze tak prohlásit, že i v případě dalšího mírného nárůstu investičních nákladů by realizace tohoto opatření měla ekonomický smysl.

**Graf 27 Rozdíl mezi kumulovanými náklady a výnosy pro jednotlivé výše nákladů na LDS**



Zdroj: vlastní zpracování

Opatření 2.6 – Výstavba kogeneračních jednotek jako doplňkového zdroje energie			
<b>Priorita opatření:</b>	Střední	<b>Termín realizace:</b>	2023–2033
<b>Investiční náklady:</b>	Dle rozsahu <sup>65</sup>	<b>Provozní ekonomika:</b>	Dle rozsahu <sup>66</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

V rámci tohoto opatření je vyhodnocen potenciál instalace kogeneračních jednotek (dále také „KGJ“) do specifických objektů v majetku města. S ohledem na charakteristické vlastnosti KGJ je vhodné o jejich instalaci uvažovat v objektech, kde je již dostupná plynová přípojka. Pro vypracování této studie byla dostupná pouze

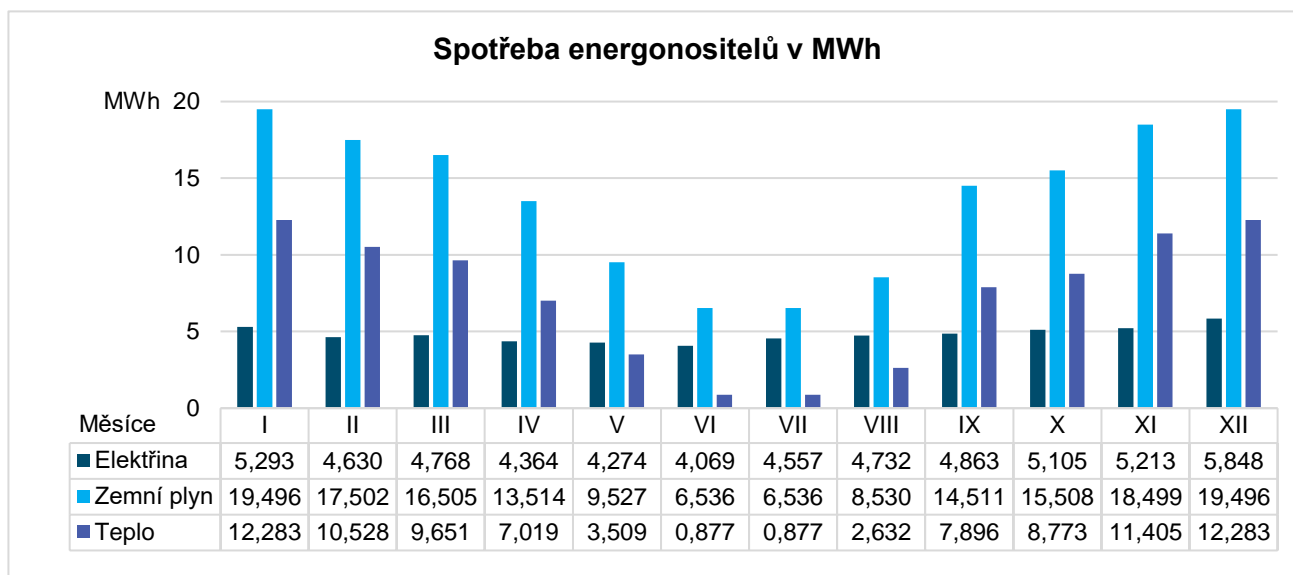
<sup>65</sup> U vzorového objektu ZŠ Valtická činí odhadované náklady 1 450 tis. Kč.

<sup>66</sup> U vzorového objektu ZŠ Valtická by očekávaná roční úspora měla dosahovat výše 87,3 tis. Kč

data za celkovou roční, resp. měsíční spotřebu objektu, nicméně pro detailní návrh KGJ bude nutné provést podrobné srovnání výrobních a odběrových křivek jak elektrické, tak tepelné energie. S ohledem na tuto skutečnost je dále v textu vyhodnocena instalace menší kogenerační jednotky, která by pokrývala částečně spotřebu jak tepla, tak elektrické energie v objektu.

Pro vzorovou kalkulaci potenciálu KGJ byl zvolen objekt Pod Strání 7, který má svým typem provozu (domov pro seniory) ideální spotřební profil v průběhu roku. **Pro provoz kogenerace je nutné zajistit nejen odběr vyrobené elektrické energie, ale také vyrobeného tepla**, což snižuje období, kdy lze kogenerační jednotku provozovat; zejména pak v letních měsících, kdy je potřeba tepla v objektu minimální. Pro lokalitu města Mikulov je uvažováno s délkou otopného období 224 dnů. V následujícím grafu je zobrazen průběh spotřeby elektrické energie, zemního plynu a vyrobeného tepla v jednotlivých měsících roku 2022. U zemního plynu je uvažováno, že 60 % spotřeby je využito pro vytápění<sup>67</sup> je zobrazen na níže uvedeném grafu. Pro další výpočty bude uvažováno s účinností výroby tepla na hodnotě 88 %.

**Graf 28 Měsíční profil spotřeby jednotlivých energonositelů v objektu DPS Pod Strání 7**



Zdroj: město Mikulov

Na základě výše uvedeného grafu je uvažováno s provozem jednotky pouze v měsících s vyšší potřebou tepla na vytápění, tzn. od září do dubna, kdy se předpokládá rozložení spotřeb dle následující tabulky. Uvedený počet dnů v měsíci, pracovních dnů a víkendových dnů je pro zjednodušení zvolen na fixní hodnoty. S ohledem na provoz objektu – domov pro seniory, se předpokládá, že provoz objektu probíhá nejvíce mezi 5. a 24. hodinou, tj. v době, kdy je zajištěn kontinuální odběr vyprodukovaného tepla i elektrické energie. Mimo tuto provozní dobu se předpokládá útlumový provoz vytápění a minimální spotřeba elektrické energie. Z charakteru kogenerační jednotky je pro výpočet uvažován provoz vždy na 100 % výkonu zdroje.

**Tabulka 49 Předpoklady výpočtu – rozložení spotřeb energií**

Parametr	Hodnota	Parametr	Hodnota
Podíl spotřeby elektrické energie mezi 5. a 24. hodinou	90 %	Denní počet hodin provozu kogenerační jednotky	19
Podíl spotřeby tepla na vytápění mezi 5. a 24. hodinou	80 %	Počet dnů v provozu v měsíci	30

<sup>67</sup> Dle dodaných informací ze strany gesčně odpovědných osob města Mikulov

Parametr	Hodnota	Parametr	Hodnota
Průměrný počet dnů v měsíci	30	Počet měsíců provozu v roce	8
Průměrný počet pracovních/víkendových dnů v měsíci	22 / 8	Celkový počet hodin provozu kogenerační jednotky	4 560

Zdroj: vlastní zpracování

Důležitým parametrem celé instalace je správně zvolená velikost kogenerační jednotky. Výkon kogenerační jednotky by měl být zvolen tak, aby nedocházelo k nadvýrobě tepla či elektrické energie nad úroveň spotřeby objektu. Je také vhodné volit jednotky menších výkonů, které umožní provoz technologie ve vyšším počtu hodin za rok. Parametry zvolené kogenerační jednotky jsou uvedeny dále.

**Tabulka 50 Technické parametry kogenerační jednotky**

Parametr	Hodnota	Parametr	Hodnota
Elektrický výkon	5 kW <sub>e</sub>	Elektrická účinnost	31 %
Tepelný výkon	12 kW <sub>t</sub>	Tepelná účinnost	68 %
Spotřeba plynu za hodinu	17,17 kWh	Celková účinnost	99 %

Zdroj: vlastní zpracování

**Díky instalaci KGJ** bude na dotčeném objektu základní školy dosaženo **energetické finanční úspory ve výši až 117,4 tis. Kč**. Cena jednotky o stanoveném výkonu se bude pohybovat mezi 500 a 700 tis. Kč. K této částce je nutné připočítat náklady spojené s dopravou, montáží a zapojením, které jsou predikovány na 150 tis. Kč, a projekční práce s očekávanou výší investice 90 tis. Kč. **Celková vstupní investice spojená s pořízením kogenerační jednotky se může pohybovat na úrovni 840 tis. Kč**. U mikrokogeneračních jednotek o obdobných parametrech je dále nutné uvažovat se servisním intervalem na úrovni 12 000 až 15 000 hodin. Pro vstupní vyhodnocení je uvažováno s ročními náklady na servis ve výši 10 tis. Kč. **Prostá návratnost uvažované KGJ je predikována na 7,2 let**. Řešený objekt je vyhodnocen jako vhodný pro instalaci mikrokogenerační jednotky jako doplňkové zdroje tepla, resp. elektrické energie. V případě využití tepla z KGJ také pro ohřev teplé užitkové vody, lze uvažovat i s instalací KGJ vyššího výkonu, pro vstupní vyhodnocení potenciálu bylo ale uvažováno pouze s využitím tepla z KGJ pro vytápění objektu.

**Tabulka 51 Energetické a ekonomické dopady investice**

Parametr		Hodnota
Spotřeba	Celková výroba tepla v KGJ	55,72 MWh
	Celková výroba elektrické energie v KGJ	22,80 MWh
	Celková spotřeba plynu KGJ	78,30 MWh
Úspora nákladů na tepelnou energii	Cena zemního plynu	2 000 Kč/MWh
	Úspora na spotřebě zemního plynu plynového kotle	62,18 MWh
	Úspora nákladů na provozu plynového kotle	124 364 Kč
	Úspora na teple z plynového kotle	55,72 MWh



Parametr		Hodnota
Úspora nákladů na elektrickou energii	Cena elektrické energie	7 000 Kč/MWh
	Úspora nákladů na elektrickou energii	159 600 Kč
	Úspora na spotřebě elektrické energie	22,80 MWh
Ekonomika provozu	Náklady na provoz KGJ	156 606 Kč
	Servisní náklady	10 000 Kč
	Celková roční úspora pomocí KGJ	117 358 Kč
	Prostá návratnost investice	7,16 let

Zdroj: Vlastní zpracování

Opatření 2.7 – Využití větrné energie			
<b>Priorita opatření:</b>	Nízká	<b>Termín realizace:</b>	2023–2033
<b>Investiční náklady:</b>	300–500 tis. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Úspora 23,8 tis. Kč <sup>68</sup>
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

Za účelem získání doplňkového obnovitelného zdroje energie je uvažováno se stavbou větrné elektrárny (dále také „VTE“). Výhodou větrných elektráren obecně je především vyšší stabilita výroby oproti FVE, které jsou omezeny délkou slunečního svitu a citlivostí na oblačnosti. Významným limitujícím faktorem je v místních podmínkách města především vymezení **Chráněné krajinné oblasti Pálava** na většině území města, kde je obecně dle Metodického návodu MŽP<sup>69</sup> vysoká pravděpodobnost vyloučení výstavby v povolovacím procesu. Toto doporučení se odkazuje na § 25 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, kde je zakázáno měnit dochované přírodní prostředí v rozporu s bližšími podmínkami ochrany chráněných krajinných oblastí. Území na západním okraji města, které nespadá do této ochrany, disponuje naopak nejnižším potenciálem výroby vzhledem k větrným podmínkám. Z tohoto důvodu jsou v následujících odstavcích uvažovány pouze **malé větrné elektrárny**.

Větrné elektrárny jsou vhodné k vytváření vyrovnaného energetického mixu založeného na obnovitelných zdrojích. Důvodem je skutečnost, že vítr intenzivněji fouká zejména v ročních obdobích, kdy se výrobní potenciál FVE snižuje (podzim/zima).

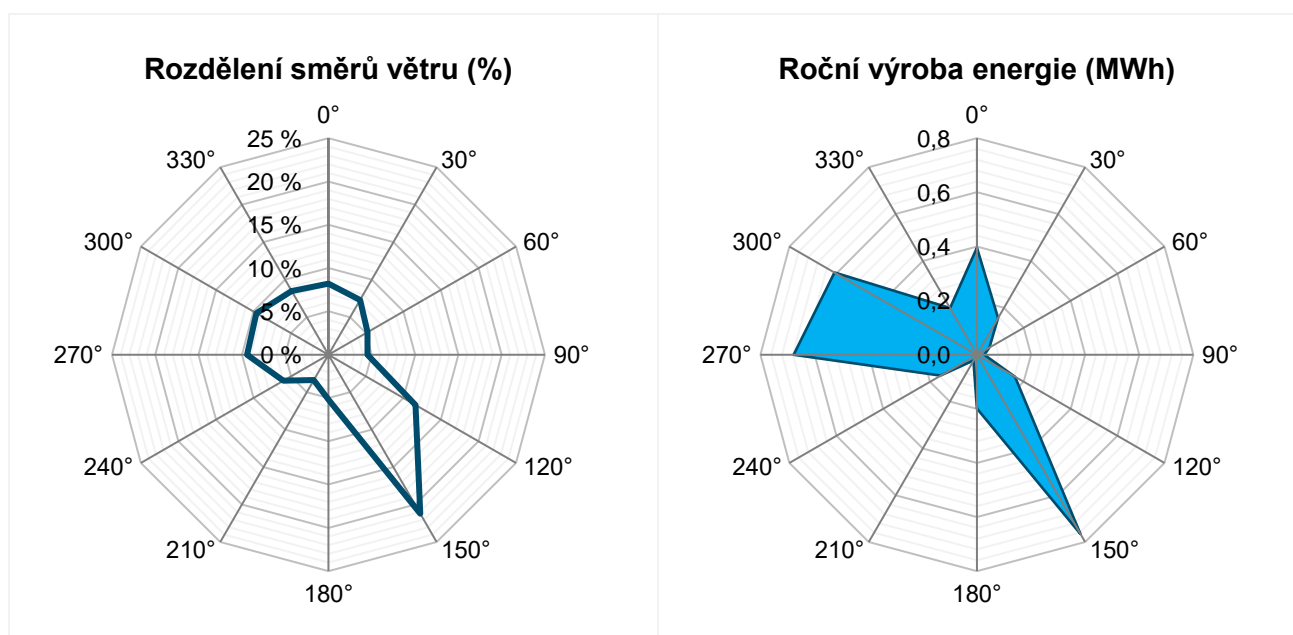
<sup>68</sup> Této úspory lze dosáhnout, bude-li elektřina pokrývat výlučně spotřebu objektů v majetku obce, která by jinak musela být dodána z distribuční sítě za 7 000 Kč/MWh.

<sup>69</sup> Metodický návod k vyhodnocení možností umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny, Ministerstvo životního prostředí, 2009. [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/074CB74AC5515EECC12576720052136D/\\$file/OVV-Vestnik\\_11-20091118.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/074CB74AC5515EECC12576720052136D/$file/OVV-Vestnik_11-20091118.pdf)

**Mapa 4 Překryv území města Mikulov a Chráněné krajinné oblasti Pálava**


Zdroj: *Mapy.cz*

Z údajů Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd ČR pro území města Mikulova jsou nejpříznivější větrné podmínky u azimutů okolo 120–150°. Při uvažované výšce 10 m nad zemí a průměrem rotoru 5 m o maximálním výkonu 5 kW by **malá větrná elektrárna mohla v lokálních podmínkách vyrobit zhruba 3,4 MWh elektrické energie ročně**, zatímco fotovoltaická elektrárna o stejném výkonu vyrobí 6,8 MWh, tj. přibližně dvojnásobné množství. V následujícím grafu jsou prezentována data o četnosti směrů větru a roční výrobě energie v jednotlivých azimutech, přičemž nejpříznivější větrné podmínky jsou dosahovány u azimutu okolo 150°. Pro přesné vyhodnocení potenciálu je nicméně nezbytné provést měření rychlosti větru v uvažované výšce, a to minimálně po dobu jednoho roku.

**Graf 29 Potenciál větrné energie**


Zdroj: *Ústav fyziky atmosféry Akademie věd ČR; vlastní zpracování*

Vstupní investiční náklady na výstavbu malé VTE o výkonu 5 kW se pohybují od 300 do 500 tis. Kč v závislosti na typu technologie. Životnost výroby je standardně uvažována na 20 let.<sup>70</sup> Vzhledem k limitujícím faktorům uvedeným výše je žádoucí provést předběžné konzultace s příslušnými úřady o možnostech umístění alespoň malé VTE ve vhodných lokalitách či střeších budov. V současnosti není k dispozici dotační titul pro územně samosprávné celky na výstavbu větrných elektráren. Pokud by město zamýšlelo sdílet část vyrobené elektřiny ostatním subjektům (v rámci komunitní energetiky), je také vhodné iniciovat jednání s potenciálními odběrateli o podílu na části vstupních nákladů.

Opatření 2.8 – Doplnění a pravidelná aktualizace PENB			
<b>Priorita opatření:</b>	Střední	<b>Termín realizace:</b>	Průběžně dle platnosti či rekonstrukcí budov
<b>Investiční náklady:</b>	250–300 tis. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Bez dopadu
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

Průkaz energetické náročnosti budovy je dokument, který vyčísluje veškeré energie objektu nebo jeho části, které jsou spotřebovány při standardizovaném provozu. Budova je následně zařazena do příslušné energetické třídy v rozsahu A–G. Město má v současnosti zpracovaný PENB **pouze v rozsahu plnění povinnosti stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.**

Důvodem ke zpracování PENB nad rámec povinných budov je zejména informační hodnota průkazů, které nesou celou řadu informací relevantních pro případné energetické či statické posouzení. Jedná se především o strukturu spotřeby jednotlivých energií při užívání budovy (např. elektrické energie, plynu, aj.) či informace o průměrném součiniteli prostupu tepla. Údaj o měrné potřebě tepla na vytápění, která prezentuje tepelně izolační vlastnosti budovy, lze využít kupříkladu při **žádosti o dotaci na energeticky úsporná opatření a při provádění energetických posudků.** Součástí PENB je také i hodnota celkové dodané energie a dílčí ukazatele zahrnující energetickou náročnost jednotlivých technických systémů budovy. Platnost PENB je 10 let ode dne vystavení nebo do provedení větší změny dokončené budovy, a to včetně změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody. Cena zpracování PENB se nejčastěji řídí dle užitné plochy, rámcová cena za dům o užitné ploše 350 m<sup>2</sup> se pohybuje okolo 10 tis. Kč.

### 3.3. Strategický cíl 3 – Podpora specifických cílových skupin v energetické oblasti

Přestože město může ze své pozice působit v energetických otázkách na sektor domácností i firem pouze nepřímo, je žádoucí, aby se aktivně podílelo na informační, metodické a jiné podpoře těchto klíčových cílových skupin, a to např. formou asistence při čerpání prostředků ze státních či evropských dotačních programů nebo aktivními jednáními se zainteresovanými cílovými skupinami při vytváření energetického společenství. Tento cíl je tvořen dvěma opatřeními, jež jsou zaměřena jednak na zvyšování energetické gramotnosti těchto klíčových skupin, jednak na podporu při dimenzování FVE a případné zapojení aktérů do chystaného energetického společenství.

<sup>70</sup> Tyto informace vycházejí z obvyklých cen za běžné větrné elektrárny (<https://www.swpower.cz/5kw-mala-vetrna-elektrarna/>) a vertikální větrné elektrárny (<https://www.cerpadla-sunex.cz/v%C4%9Btrn%C3%A9-elekt%C3%A1rny/>).

### Opatření 3.1 – Zvyšování informovanosti a gramotnosti sektoru domácností v oblasti energetiky

<b>Priorita opatření:</b>	Nízká	<b>Termín realizace:</b>	Průběžně
<b>Investiční náklady:</b>	Bez dopadu	<b>Provozní ekonomika:</b>	Náklad do 200 tis. Kč
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

Pro vyšší zapojení sektoru domácností do řešení energetických otázek bude město realizovat **pravidelné edukativní besedy a semináře**, případně zvolí jiné aktivní způsoby informování veřejnosti o energetických otázkách (např. ve vztahu k formám podpory). Smysl tohoto opatření tkví nejen ve zvyšování energetické soběstačnosti, ale také v otázce realizace energeticky úsporných opatření, jakými mohou být např. výměna zdrojů tepla a světla, zateplení obálky budovy, rekonstrukce rozvodů elektřiny, investice do úsporných spotřebičů apod.

Vhodnou formou řešení této problematiky je iniciace fyzických setkání občanů s představiteli vedení města, odborníky či energetickými poradci. Nedílnou součástí této aktivity je rovněž využití prostředků s dálkovým přístupem, např. publikací dostupných informací na webových stránkách či sdílením příspěvků na sociálních sítích. Dále je vhodné zvyšovat povědomí o dostupných dotačních titulech či jiných možnostech spolufinancování. Základní informace je možné převzít např. z portálu *Zkrotíme energie*<sup>71</sup>, který vznikl z podnětu Ministerstva práce a sociálních věcí a Ministerstva životního prostředí.

### Opatření 3.2 – Poskytování podpory podnikatelským subjektům v energetických otázkách

<b>Priorita opatření:</b>	Nízká	<b>Termín realizace:</b>	Průběžně
<b>Investiční náklady:</b>	Do 200 tis. Kč	<b>Provozní ekonomika:</b>	Bez dopadu
<b>Organizační zajištění:</b>	Město	<b>Spolufinancování:</b>	–

**Aktivní zvyšování povědomí podnikatelského sektoru** v energetické oblasti je vhodným příspěvkem města pro širší zapojení této klíčové cílové skupiny. Toto opatření předpokládá **uspořádání odborných seminářů na energetickou oblast a asistenci při žádání o veřejnou podporu z dotačních výzev** s ohledem na rozdílnou velikost a zkušenosti jednotlivých podnikatelských subjektů, nemusí mít zkušenost. Vhodným přístupem rovněž spočívá např. ve zveřejnění informací či instrukcí pro žádosti na vhodných komunikačních kanálech – v městském zpravodaji, na webových stránkách, sociálních sítích atd. Mezi energeticky úsporná opatření v podnikatelském sektoru lze zařadit kromě aktivit zmíněných v opatření 3.1 dále např. výměna vnitřního osvětlení ve výrobních provozech, výstavba energeticky úsporných výrobních prostor, efektivní využívání odpadního tepla, energetický management apod.

V návaznosti na opatření 2.3 – *Iniciace jednání o vytvoření energetického společenství* je z pohledu města vhodné v dalším kroku **realizovat dotazníkové šetření** zaměřené na nejvýznamnější spotřebitele elektrické energie z řad podnikatelského sektoru, které zjistí energetický potenciál a zájem o vstup do připravovaného energetického společenství. Vstup podnikatelského sektoru do uvažované městské/územní komunitní energetiky přinese další zvýšení ekonomických benefitů všem zúčastněným stranám.

<sup>71</sup> <https://zkrotimeenergie.cz/>

#### 4. ENERGETICKÝ AKČNÍ PLÁN

Obsahem energetického akčního plánu je přehled konkrétních opatření, která vychází z dříve uvedeného zásobníku opatření, a to včetně specifikace technických aspektů, investičních nákladů, zdrojů pro financování (využití dotačních titulů), časového harmonogramu a jiných parametrů. Energetický akční plán je tedy základem pro přípravu a realizaci těchto aktivit s cílem optimalizovat nakládání s energiemi ve městě. Jeho příprava probíhá v úzké spolupráci se samosprávou, čímž je zaručena udržitelnost zpracované místní energetické koncepce. U opatření vztažených k instalaci FVE je zohledněn maximální potenciál střech.

**Tabulka 52 Energetický akční plán města Mikulov**

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>1 Optimalizace výroby a spotřeby energií na prioritních budovách</b>	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	14 181 tis. Kč	–	Úspora 1 886 tis. Kč	Dle opatření	SFŽP, NPO, EFEKT, OPŽP	2023	2033
<b>1.1 Energetická opatření na MŠ, Habánská 82</b>	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	870 tis. Kč	–	Úspora 165 tis. Kč	Dle opatření	SFŽP, NPO, EFEKT, OPŽP	2023	2028
<b>1.1.1 Instalace FVE</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 22,6 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	558 tis. Kč	3,3 / 9,1	Úspora 94 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>1.1.2 Výměna osvětlení</b> Stávající zářivkové zdroje budou vyměněny za žárovky typu LED.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	262 tis. Kč	1,8 / 3,7	Úspora 71 tis. Kč	V závislosti na dotačním titulu, zpravidla >50 %	OPŽP	2023	2028
<b>1.2 Energetická opatření na MŠ, Pod Strání 1290/6</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 14,9 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	416 tis. Kč	3,5 / 8,1	Úspora 58 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>1.3 Energetická opatření na ZŠ, Hraničářů 617</b>	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	6 106 tis. Kč	–	Úspora 702 tis. Kč	Dle opatření	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>1.3.1 Instalace FVE</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 226,6 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	5 106 tis. Kč	4,5 / 11,5	Úspora 648 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>1.3.2 Výměna kotle</b> V rámci této aktivity budou vyměněny stávající kotle z roku 1997 za nové kondenzační s vyšší účinností.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	1 000 tis. Kč	18,6 (pouze bez dotace)	Úspora 54 tis. Kč	–	–	2023	2028
<b>1.4 Energetická opatření na ZŠ, Valtická 3</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 33,6 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	828 tis. Kč	2,6 / 5,7	Úspora 171 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>1.5 Energetická opatření na ZŠ, Pavlovská 52</b>	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	1 363 tis. Kč	–	Úspora 158 tis. Kč	Dle opatření	SFŽP, NPO, EFEKT, OPŽP	2023	2033
<b>1.5.1 Instalace FVE</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 30,8 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	758 tis. Kč	2,8 / 6,5	Úspora 144 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>1.5.2 Zateplení objektu</b> Pro zvýšení tepelně energetických vlastností bude zateplen strop nevytápěného sklepního prostoru (zateplení střeš a výměna kotle již byla v minulosti realizována).	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	605 tis. Kč	19,8 (v případě 55% dotačního titulu)	Úspora 14 tis. Kč	40–70 %	SFŽP	2028	2033
<b>1.6 Energetická opatření na budově G-centra, Republikánské obrany 945/13</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 64,4 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	1 576 tis. Kč	3,4 / 7,7	Úspora 257 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>1.7 Energetická opatření na budově sportovní haly, Na Hradbách 13</b> Předmětem opatření je instalace FVE o výkonu 123,2 kWp.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	3 022 tis. Kč	4,6 / 11,7	Úspora 375 tis. Kč	40–60 %	SFŽP, NPO, EFEKT	2023	2028
<b>2 Zvyšování efektivity spotřeby a výroby energií na území města</b>	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	~220 mil. Kč	–	Úspora ~ 5 mil. Kč	Dle opatření	EFEKT, OPŽP, SFŽP, MPO, PPP	2023	2033
<b>2.1 Dokončení výměny veřejného osvětlení</b> Předmětem tohoto opatření je dokončení výměny stávajících světelných zdrojů za úsporné osvětlení s technologií LED, což umožňuje vygenerovat až 60% úsporu vůči sodíkovým výbojkám. V době vzniku tohoto dokumentu je vyměněno zhruba 78 % zdrojů.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	2 546 tis. Kč	–	Úspora 764 tis. Kč	~ 50 %	EFEKT	2023	2028

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>2.2. Výstavba FVE na vhodných pozemcích</b> Pro další zvýšení nezávislosti na externích dodávkách energií budou vystavěny fotovoltaické elektrárny na vhodných rozvojových plochách, a to za předpokladu systematického posilování kapacity distribuční soustavy. Součástí aktivity je také vybudování dobíjecí stanice na parkovišti v ul. Jiráskova.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	15 až 20 mil. Kč	–	Úspora/výnos 1,1 mil. Kč	Individuální	OPŽP (dobíjecí stanice), Ad hoc (FVE)	2023	2033
<b>2.3 Procesní nastavení energetického společenství</b> Vytvoření energetického společenství má potenciál zvýšit energetické a ekonomické benefity ze strategického cíle 1. Před nabytím účinnosti nové legislativy je vhodné se zaměřit na organizačně procesní nastavení uvažované komunity, jakož i na výpočet očekávaných energetických a ekonomických dopadů.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Město Mikulov, další členové MAS	600 až 800 tis. Kč	–	Úspora 200 až 400 tis. Kč	Dle rozsahu	NPŽP	2024	2025
<b>2.4 Využití biomasy a bioplynu jako obnovitelného zdroje energie</b> Vhodnou volbou technologie bude využita biomasa za účelem udržitelné výroby elektrické a tepelné energie. S ohledem na vysokou finanční náročnost případné bioplynové stanice je vhodné navázat spolupráci se soukromým sektorem.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	150 až 250 mil. Kč	–	Úspora 2,7 mil. Kč	Individuální	Ad hoc SFŽP, MPO, PPP	2023	2033



Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>2.5 Zřízení lokální distribuční sítě</b> V rámci tohoto opatření bude zřízena lokální distribuční síť mezi objekty ZŠ Hraničářů, MŠ Pod Strání a DPS Pod Strání. Díky realizaci FVE (viz opatření 1.2 a 1.3) bude možné efektivněji sdílet nespotřebované přetoky z výroby. Opatření je podmíněno dostatečnou kapacitou přenosové soustavy v daném odběrném místě.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	250 až 500 tis. Kč	–	Úspora 50 tis. Kč	100 %	–	2028	2033
<b>2.6 Výstavba kogeneračních jednotek jako doplňkového zdroje energie</b> Kogenerační jednotky, tj. kombinované výroby elektrické a tepelné energie, je vhodné instalovat především u objektů s vyrovnanou odběrovou křivkou v průběhu roku.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	Dle rozsahu	–	Dle rozsahu	100 %	–	2023	2033
<b>2.7 Využití větrné energie</b> Výstavbou malé větrné elektrárny bude získán doplňkový obnovitelný zdroj energie. Rizikem pro realizaci je přítomnost městské památkové zóny a chráněné krajinné oblasti. Před samotnou výstavbou bude rovněž nutné vyhodnotit nejvýhodnější lokalitu z hlediska větrných podmínek.	Dlouhodobě udržitelné řešení	Majetek města	300 až 500 tis. Kč	–	Dle rozsahu dodávek energie	100 %	–	2023	2023

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>2.8 Doplnění a pravidelná aktualizace PENB</b> Předmětem opatření je doplnění a pravidelná obnova průkazů energetických náročností budov. Kromě splnění zákonné povinnosti bude docíleno i korekce dat a informací o energetické náročnosti jednotlivých budov v majetku města.	Krátkodobé s podpůrným efektem	Majetek města	250 až 300 tis. Kč	–	Bez dopadu	–	–	Průběžně	Průběžně
<b>3 Podpora specifických cílových skupin v energetické oblasti</b>	Dlouhodobé řešení s nejistým efektem	Sektor domácností, podnikatelský sektor	<200 tis. Kč	–	Náklad <200 tis. Kč	–	–	2023	2033
<b>3.1 Zvyšování informovanosti a gramotnosti sektoru domácností v oblasti energetiky</b> V rámci tohoto opatření budou realizovány pravidelné besedy a poskytována asistence při žádání o veřejnou podporu na energeticky hospodárná opatření, s níž nemusí mít domácnosti zkušenosti (např. v rámci dotací o FVE, výměny zdrojů tepla apod.). Opatření je bez finančního dopadu.	Dlouhodobé řešení s nejistým efektem	Sektor domácností	Bez dopadu	–	Náklad <200 tis. Kč	–	–	2023	2033

Strategický cíl / opatření / aktivita	Charakter	Segment	Dopad do ekonomiky			Zdroje financování		Harmonogram	
			Investice (Kč)	Návratnost s dotací / bez dotace (roky)	Provoz (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)	Zahájení	Ukončení
<b>3.2 Poskytování podpory podnikatelským subjektům v energetických otázkách</b>  Předmětem tohoto opatření je aktivní zvyšování povědomí podnikatelského sektoru v oblasti energetiky, a to nejen při zvyšování energetické soběstačnosti, ale také v otázkách realizace energeticky úsporných opatření.	Dlouhodobé řešení s nejistým efektem	Podnikatelský sektor	<200 tis. Kč	–	Bez dopadu	–	–	2023	2033

## 5. SEZNAM ZKRATEK

**Tabulka 53 Seznam zkratek**

Zkratka	Význam
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DPS	Dům s pečovatelskou službou
ERÚ	Energetický regulační úřad
FVE	Fotovoltaická elektrárna
GIS	Geografický informační systém
k. ú.	Katastrální území
KGJ	Kogenerační jednotka
LDS	Lokální distribuční soustava
MEK	Místní energetická koncepce
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
SC	Strategický cíl
SLDB 2021	Sčítání lidu, domů a bytů 2021
ÚEK JMK	Územní energetická koncepce Jihomoravského kraje
VTE	Větrná elektrárna

## 6. SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

### Seznam tabulek

Tabulka 1 Charakteristika klimatické oblasti T4 zasahující na území města .....	6
Tabulka 2 Seznam objektů v majetku města Mikulov .....	13
Tabulka 3 Využití zastavěných ploch ve městě dle katastrálních území .....	14
Tabulka 4 Ekonomické subjekty ve městě dle oboru činnosti (CZ-NACE) .....	17
Tabulka 5 Seznam licencí k výrobě elektrické energie udělených ERÚ – sektor bydlení.....	18
Tabulka 6 Seznam žadatelů o prostředky z programu Nová zelená úsporám (od roku 2022) .....	19
Tabulka 7 Seznam licencí k výrobě elektrické a tepelné energie udělených ERÚ – podnikatelský sektor .....	20
Tabulka 8 Roční spotřeba energií na majetku a infrastruktuře města .....	23
Tabulka 9 Průměrná roční spotřeba nejpoužívanějších paliv a energií v ČR (2021) .....	25
Tabulka 10 Roční spotřeba jednotlivých energonositelů v sektoru bydlení .....	26
Tabulka 11 Spotřeba elektrické energie dle sektorů národního hospodářství v podnikatelském sektoru (2021) .....	30
Tabulka 12 Roční spotřeba energií v podnikatelském sektoru dle energonositelů .....	30
Tabulka 13 Lokální výroba energie – instalovaný výkon (MW) .....	31
Tabulka 14 Lokální roční výroba energie (MWh).....	31
Tabulka 15 Roční spotřeba energie podle energonositelů (MWh) .....	32
Tabulka 16 Technické a ekonomické vstupy modelů FVE .....	36
Tabulka 17 Strategický cíl č. 1 – Celkový potenciál úspor na městském majetku .....	38
Tabulka 18 Technické parametry navrhované FVE – MŠ Habánská .....	41
Tabulka 19 Ekonomické parametry navrhované FVE – MŠ Habánská .....	42
Tabulka 20 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – MŠ Habánská .....	42
Tabulka 21 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – MŠ Habánská .....	44
Tabulka 22 Technické parametry navrhované FVE – MŠ Pod Strání .....	46
Tabulka 23 Ekonomické parametry navrhované FVE – MŠ Pod Strání .....	47
Tabulka 24 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – MŠ Pod Strání .....	47
Tabulka 25 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – MŠ Pod Strání .....	49
Tabulka 26 Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Hraničářů .....	51
Tabulka 27 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Hraničářů .....	52
Tabulka 28 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Hraničářů.....	52
Tabulka 29 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Hraničářů.....	54
Tabulka 30 Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Valtická .....	56
Tabulka 31 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Valtická .....	57
Tabulka 32 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Valtická.....	57
Tabulka 33 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Valtická .....	59
Tabulka 34 Technické parametry navrhované FVE – ZŠ Pavlovská.....	61
Tabulka 35 Ekonomické parametry navrhované FVE – ZŠ Pavlovská .....	62

Tabulka 36 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – ZŠ Pavlovská.....	62
Tabulka 37 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – ZŠ Pavlovská.....	64
Tabulka 38 Technické parametry navrhované FVE – G-centrum.....	66
Tabulka 39 Ekonomické parametry navrhované FVE – G-centrum .....	67
Tabulka 40 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – G-centrum.....	67
Tabulka 41 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – G-centrum .....	69
Tabulka 42 Technické parametry navrhované FVE – sportovní hala .....	71
Tabulka 43 Ekonomické parametry navrhované FVE – sportovní hala .....	72
Tabulka 44 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE – sportovní hala .....	72
Tabulka 45 Energetický profil v prvním roce a rozdíl mezi kumulovanými náklady a kumulovanými výnosy – sportovní hala .....	74
Tabulka 46 Srovnání forem energetických komunit dle legislativního návrhu .....	79
Tabulka 47 Ekonomické parametry FVE zapojených do LDS .....	83
Tabulka 48 Technické a ekonomické výstupy modelu navrhované FVE v kombinaci se zřízením LDS .....	84
Tabulka 49 Předpoklady výpočtu – rozložení spotřeb energií .....	86
Tabulka 50 Technické parametry kogenerační jednotky .....	87
Tabulka 51 Energetické a ekonomické dopady investice .....	87
Tabulka 52 Energetický akční plán města Mikulov.....	92
Tabulka 53 Seznam zkratk.....	99

## Seznam grafů

Graf 1 Vývoj počtu obyvatel města Mikulov, 2003–2022.....	6
Graf 2 Srovnání průměrných teplot ve městě Mikulov a v ČR, 2022.....	7
Graf 3 Průměrné nejvyšší a nejnižší denní teploty naměřené v roce 2022 ve městě Mikulov.....	8
Graf 4 Počet tropických a ledových dnů, 2003–2022.....	8
Graf 5 Průměrný počet hodin ročního slunečního svitu ve městě, 2003–2022 .....	9
Graf 6 Energetický potenciál lokality .....	10
Graf 7 Měsíční úhrn srážek ve městě Mikulov a v ČR, 2022.....	10
Graf 8 Měsíční úhrn srážek ve městě Mikulov a v ČR, 2003–2022.....	11
Graf 9 Průměrná rychlost větru ve městě, 2003–2022.....	11
Graf 10 Počet obydlených bytů na území města.....	15
Graf 11 Rozdělení obydlených bytů dle velikosti.....	15
Graf 12 Materiál nosných zdí obydlených domů .....	16
Graf 13 Počet obydlených domů ve městě dle období výstavby nebo rekonstrukce.....	16
Graf 14 Spotřeba energie dle energonositelů pro majetek města .....	21
Graf 15 Spotřeba energie dle účelu použití v rámci městského majetku.....	21
Graf 16 Rozdělení spotřeby na tepelné hospodářství .....	22
Graf 17 Struktura spotřeby sektoru bydlení.....	27

Graf 18 Obydlené byty dle převažujícího způsobu vytápění .....	27
Graf 19 Obydlené byty dle převažujícího způsobu vytápění .....	28
Graf 20 Počet obydlených bytů podle připojení na zemní plyn.....	28
Graf 21 Počet obydlených bytů podle připojení na vodovod .....	29
Graf 22 Celková bilance energií .....	33
Graf 23 Bilance výroby a spotřeby elektrické energie .....	33
Graf 24 Bilance zemního plynu .....	34
Graf 25 Odhad měsíčního profilu výroby FVE – parkoviště Jiráskova .....	77
Graf 26 Energetický profil areálu při sdílení v rámci LDS .....	84
Graf 27 Rozdíl mezi kumulovanými náklady a výnosy pro jednotlivé výše nákladů na LDS .....	85
Graf 28 Měsíční profil spotřeby jednotlivých energonositelů v objektu DPS Pod Strání 7.....	86
Graf 29 Potenciál větrné energie.....	89

### Seznam obrázků

Obrázek 1 Rozvoj výstavby ve městě .....	17
Obrázek 2 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše MŠ Habánská .....	41
Obrázek 3 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše MŠ Pod Strání .....	46
Obrázek 4 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Hraničářů .....	51
Obrázek 5 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Valtická .....	56
Obrázek 6 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše ZŠ Pavlovská .....	61
Obrázek 7 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše G-centra .....	66
Obrázek 8 Potenciální způsob rozmístění panelů na střeše sportovní haly .....	71
Obrázek 9 Rámcové instalační schéma FVE – parkoviště Jiráskova.....	77
Obrázek 10 Schéma výroby energie z bioplynu .....	81
Obrázek 11 Vzájemná poloha objektů zařazených do lokální distribuční sítě.....	83

### Seznam map

Mapa 1 Poloha města Mikulov v rámci Jihomoravského kraje a okresu Břeclav .....	5
Mapa 2 Energetický potenciál vyjádřený v kWh/rok pro území města Mikulov .....	12
Mapa 3 Připojitelnost FVE k distribuční soustavě .....	37
Mapa 4 Překryv území města Mikulov a Chráněné krajinné oblasti Pálava .....	89

We believe the information contained herein to be correct at the time of going to press, but we cannot accept any responsibility for any loss occasioned to any person as a result of action or refraining from action as a result of any item herein. Printed and published by © Moore Stephens International Limited. Moore Stephens International Limited, a company incorporated in accordance with the laws of England, provides no audit or other professional services to clients. Such services are provided solely by member and correspondent firms of Moore Stephens International Limited in their respective geographic areas. Moore Stephens International Limited and its member firms are legally distinct and separate entities. They are not and nothing shall be construed to place these entities in the relationship of parents, subsidiaries, partners, joint ventures or agents. No member firm of Moore Stephens International Limited has any authority (actual, apparent, implied or otherwise) to obligate or bind Moore Stephens International Limited or any other Moore Stephens International Limited member or correspondent firm in any manner whatsoever.



**Moore Advisory CZ s.r.o.**  
Karolinská 661/4  
186 00 Praha 8  
Czech Republic  
[www.moore-czech.cz](http://www.moore-czech.cz)