



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



efekt energie

pkv

Místní energetická koncepce obce Skrbeň



Tato akce byla realizována s dotací ze státního rozpočtu v rámci Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III na rok 2022.

Obsah

1	Identifikační údaje	4
1.1	Zpracovatel koncepce	4
1.2	Zadavatel koncepce	4
1.3	Předmět energetické koncepce	4
1.4	Obecné informace o dokumentu	5
2	Analýza území obce	6
2.1	Všeobecné údaje	6
2.2	Klimatické podmínky	7
2.3	Typy objektů na území obce	7
2.4	Typy objektů ve vlastnictví obce	10
2.5	Souhrn objektů ve vlastnictví obce	11
2.6	Místní šetření	12
2.7	Stávající infrastruktura	31
3	Strana zdrojů energie	33
3.1	Síťové zdroje energie	33
3.2	Nesíťové zdroje energie	34
3.3	Souhrnný popis síťových a nesíťových zdrojů	35
3.4	Souhrnné informace o zdrojích energie	36
4	Strana spotřeb energie	38
4.1	Elektřina	38
4.2	Zemní plyn	41
4.3	Porovnání spotřeb energií v objektech vlastněných obcí a v objektech na katastrálním území obce	44
4.4	Souhrnné informace o spotřebách energií v objektech na území obce	61
4.5	Veřejné osvětlení	65
5	Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	70
5.1	Kapacitní potenciál zdrojů energie	70
5.2	Způsoby a objemy konečné spotřeby energie	70
6	Návrh úsporných opatření	72
6.1	Řešení 1: Obálka budovy	74
6.2	Řešení 2: Výměna zdrojů vytápění	76
6.3	Řešení 3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii	78
6.4	Řešení 4: Instalace fotovoltaické elektrárny	80
6.5	Řešení 5: Nízkoinvestiční opatření - Energetický management	83
6.6	Řešení 6: Neinvestiční opatření	85
6.7	Řešení 7: Modrozelená infrastruktura	88
6.8	Řešení 8: Bioplynové stanice	90
6.9	Řešení 9: Geotermální vrt	91
6.10	Řešení 10: Větrné elektrárny	93
6.11	Řešení 11: Vodní elektrárny	95
6.12	Řešení 12: Komunitní energetika	96

7	Optimální komplexní řešení energetiky	97
7.1	Popis a technické aspekty	97
7.2	Financování energeticky úsporných opatření	105
7.3	Harmonogram realizace	115
8	Energetický akční plán	116
8.1	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)	117
8.2	Zavedení energetického managementu	137
8.3	Zateplení konstrukcí obálky budovy	142
8.4	Výměna zdroje vytápění	148
8.5	Finanční zdroje pro realizaci řešení	152
8.6	Harmonogram realizace	153
8.7	Závěr	154

1 Identifikační údaje

1.1 Zpracovatel koncepce

Tabulka č. 1.1.1: Základní údaje o zhotoviteli

Základní údaje o zhotoviteli	
Energetický specialista:	PKV BUILD s.r.o.
IČO:	281 49 785
DIČ:	CZ281 49 785
Fakturační adresa:	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
Sídlo společnosti:	Vlněna Office Park, Vlněna 526/3, 602 00 Brno
Číslo oprávnění	1865
ES – osoba určená:	Ing. Jiří Španihel
Číslo oprávnění	1601
Projektový manager:	Ing. Adam Podešva
Spolupracoval:	Ing. Matěj Vostal

1.2 Zadavatel koncepce

Tabulka č. 1.2.1: Základní údaje o zadavateli

Základní údaje o zadavateli	
Název zadavatele:	Obec Skrbeň
Adresa:	Na Návsi 131/2, 783 35 Skrbeň
IČO:	006 35 693
Kontaktní osoba:	Mgr. Lukáš Ruffer, +420 725 132 495

1.3 Předmět energetické koncepce

Tabulka č. 1.3.1: Identifikace předmětu koncepce

Identifikace předmětu koncepce	
Předmět:	Obec Skrbeň
Okres:	Olomouc (CZ0712)
Kraj:	Olomoucký (CZ071)
Majetkoprávní vztah k zadavateli:	Vlastní objekty a zařízení

1.4 Obecné informace o dokumentu

Místní energetická koncepce je dobrovolně zpracovaný dokument obce nebo svazku obcí, který slouží jako návod a nástroj pro optimalizaci dodávky energie vůči energii spotřebovávané.

Na základě tohoto dokumentu by měla místní samospráva postupovat při komplexním zajištění řešení zajištění dodávky a spotřeby energie v příslušné lokalitě nebo při dílčích řešení v rámci jejich jednotlivých částí ve středně dlouhém horizontu.

Celou koncepci lze rozdělit do čtyř částí:

- Stručný popis lokality
- Analýza současného stavu energetické situace
- Návrh možných řešení (zásobník obecných projektů)
- Optimální komplexní řešení energetiky (Energetický akční plán)

Základem místní energetické koncepce je analýza současného stavu energetické situace v rámci daného území jako celku, s důrazem na vyšší míru detailu pro obecní majetek. Jedná se o vytvoření přehledu všech lokálních zdrojů energie, detailní zmapování spotřeby energie na daném území a sestavení energetické bilance mezi zdroji energie a jejich spotřebou.

V návaznosti na tuto analýzu je zpracován soubor možných řešení, tzv. zásobník obecných projektů, s důrazem na oblasti, které mohou být místní samosprávou ovlivněny. Z těchto podrobně popsanych možností je následně sestaven návrh optimálního řešení v podobě Energetického akčního plánu.

Energetický akční plán je hlavním výstupem koncepce a nabízí návrh optimálního komplexního řešení. Energetický akční plán slouží pro rozhodování na úrovni místní samosprávy a k realizaci v něm definovaných opatření. Je tedy základem pro přípravu a realizaci těchto aktivit s cílem optimalizovat nakládání s energií v rámci daného území. Akční plán je zpracován v úzké spolupráci s místní samosprávou, čímž by měla být zaručena udržitelnost zpracované a podpořené místní energetické koncepce.

2 Analýza území obce

2.1 Všeobecné údaje

Obec Skrbeň se nachází v Olomouckém kraji v okrese Olomouc. Leží přibližně 5 km severozápadně od Olomouce. V současnosti v obci žije 1133 obyvatel.

Pro řešení v rámci koncepce energetických úspor bylo zvoleno k detailnímu posouzení celkem 5 objektů ve vlastnictví obce a zbylé objekty v katastrálním území obce byly zhodnoceny referenčně.

Obrázek č. 2.1.1: Obec Skrbeň



Tabulka číslo 2.1.1 uvádí seznam subjektů obce Skrbeň vč. IČ, které zvolené objekty spravují.

Tabulka č. 2.1.1: Subjekty řešené v koncepci

Subjekty řešené v koncepci		
Č.	Subjekt	IČ
1	Obec Skrbeň	006 35 693
2	Základní škola a mateřská škola Skrbeň, příspěvková organizace	709 86 215

2.2 Klimatické podmínky

Tabulka č. 2.2.1: Okrajové podmínky pro výpočet

Okrajové podmínky pro výpočet	
Kraj:	Olomoucký
Okres:	Olomouc
Klimatologická stanice ČHMÚ:	Olomouc
Klimatická oblast:	I.
Nadmořská výška:	224 m n. m.
Délka otopného období:	231 dnů
Venkovní výpočtová teplota:	-15 °C

2.3 Typy objektů na území obce

Veškeré objekty na území obce byly rozděleny dle jejich způsobu využití do 4 kategorií:

Rodinný dům

Jedná se o objekty určené pro bydlení, převážně rodinné domy a objekty pro individuální rekreaci.

Bytový dům

Jedná se o bytové domy na území obce.

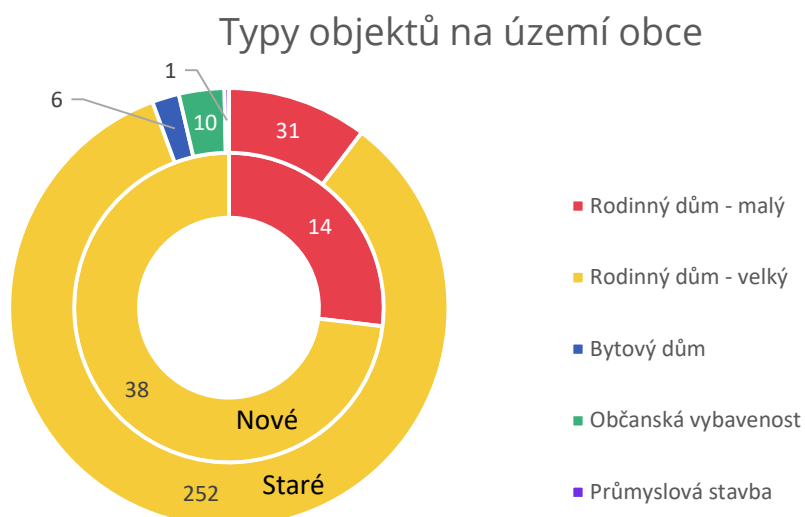
Občanská vybavenost

Jedná se o objekty občanské vybavenosti, jako např. zámecký dům, kulturní dům, základní a mateřská škola, smuteční síň, kostel apod.

Průmyslová stavba

Jedná se o průmyslové a zemědělské objekty na území obce.

Graf č. 2.3.1: Typy objektů na území obce



Objekty na území obce tvoří z většiny starší rodinné domy. Bytové domy, objekty občanské vybavenosti a průmyslové stavby zaujímají z celkového počtu méně než 10 %.

Tabulka č. 2.3.1: Typy objektů na území obce

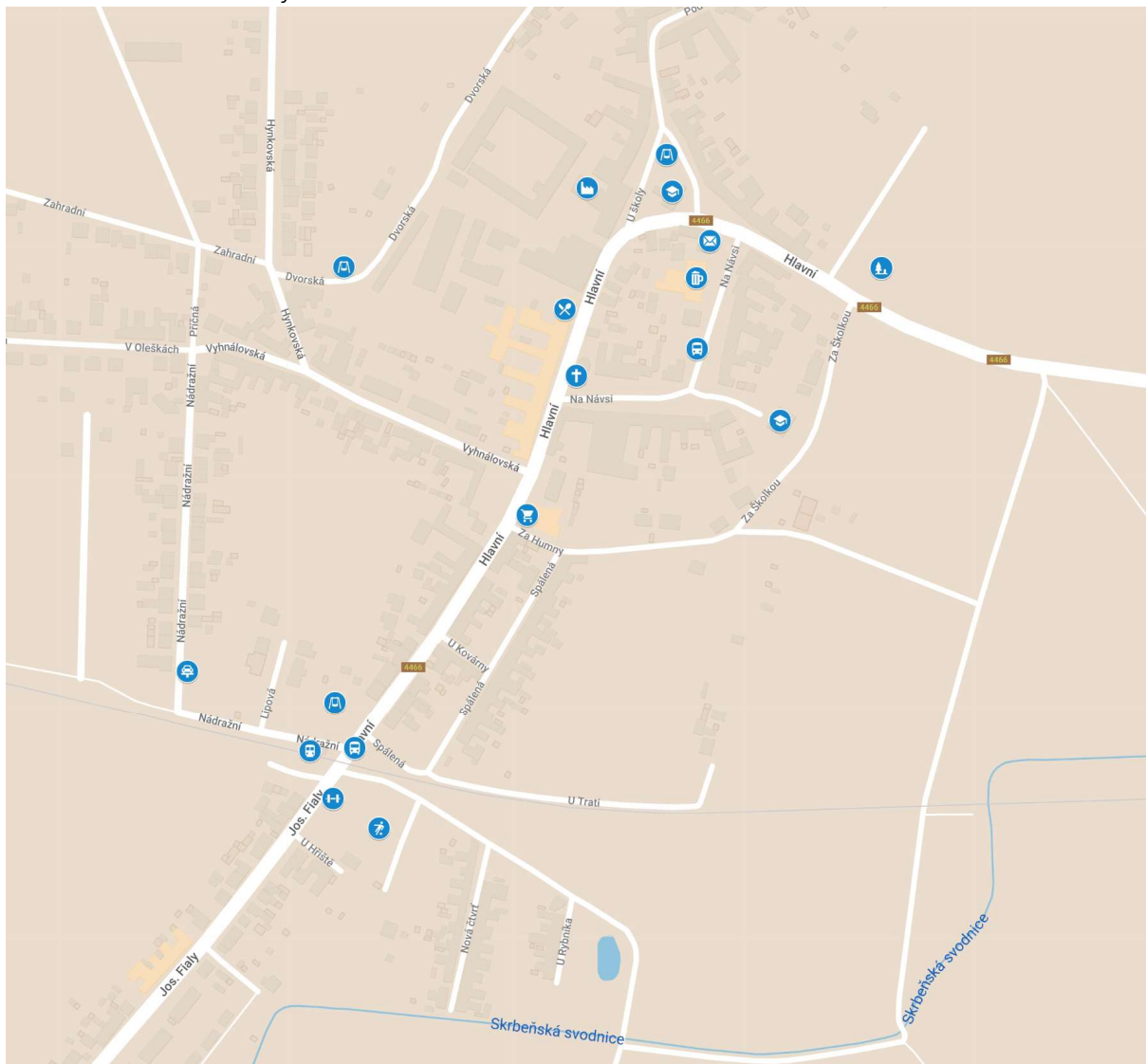
Počet objektů	Typ objektu					Celkem
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmyslová stavba	
	Malý	Velký				
Stará zástavba*	31	252	6	10	1	300
Nová zástavba	14	38	0	0	0	52
Celkem	45	290	6	10	1	352

Pozn.: *Objekty postavené do roku 2000. Data byla získána z vlastního šetření a z dat Českého statistického úřadu.

Občanská vybavenost obce

V obci se nachází obecní úřad s poštou, základní a mateřská škola, obchod s potravinami, restaurace, hostinec, autoservis, několik dětských hřišť a venkovních sportovišť a nádraží. V obci se nachází také hřbitov, kostel, vlakové nádraží a několik autobusových zastávek.

Obrázek č. 2.3.2: Občanská vybavenost obce



2.4 Typy objektů ve vlastnictví obce

Objekty zahrnuté do této koncepce byly rozděleny dle jejich způsobu využití do 2 typů:

Občanská vybavenost

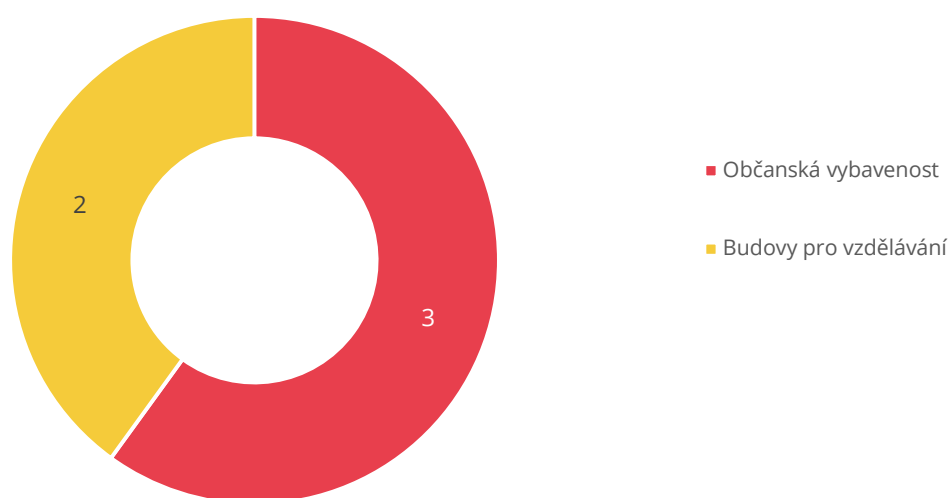
Jedná se o objekt obecního úřadu, hospodu se sálem a dům služeb

Budovy pro vzdělávání

Jedná se o objekt mateřské školy a objekt základní školy.

Graf č. 2.4.1: Typy objektů ve vlastnictví obce

Typy objektů ve vlastnictví obce



2.5 Souhrn objektů ve vlastnictví obce

Tabulka č. 2.5.1: Objekty ve vlastnictví obce řešené v koncepci

Objekty ve vlastnictví obce řešené v koncepci								
Č.	Subjekt	IČ	Obj. č.	Adresa	Název objektu	Typ objektu	Celková energeticky vztahná plocha m ²	Počet podlaží
1	Obec Skrbeň	006 35 693	1	Na Návsi 131/2, 783 35 Skrbeň	Obecní úřad a školní jídelna	Občanská vybavenost	603	2
1	Obec Skrbeň	006 35 693	2	Na Návsi 67/4, 783 35 Skrbeň	Hospoda a sál	Občanská vybavenost	822	2
2	Základní škola a mateřská škola Skrbeň, příspěvková organizace	709 86 215	3	Na Návsi 47/17, 783 35 Skrbeň	Mateřská škola (MŠ)	Budova pro vzdělávání	659	2
2	Základní škola a mateřská škola Skrbeň, příspěvková organizace	709 86 215	4	U Školy 122/1, 783 35 Skrbeň	Základní škola (ZŠ)	Budova pro vzdělávání	602	2
1	Obec Skrbeň	006 35 693	5	U Školy 16/13, 783 35 Skrbeň	Dům služeb	Občanská vybavenost	318	2

2.6 Místní šetření

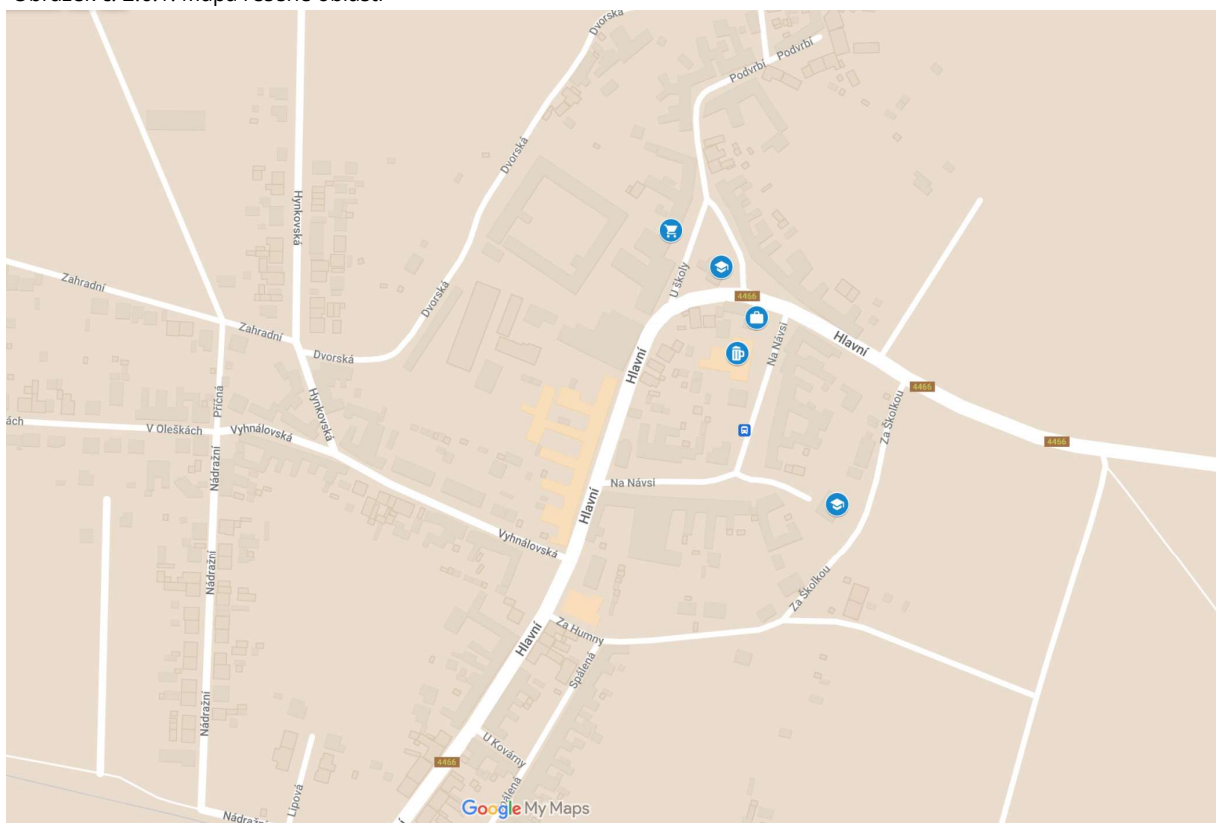
V rámci zpracování místní energetické koncepce proběhlo místní šetření v 5 objektech z celkových 352. Na místě proběhla prohlídka a zaznamenání jednotlivých projektových dokumentací stavebních částí objektů, případně technických zařízení budov a jejich porovnání se skutečným stavem. Dále se vždy na místě zhotovitel seznámil s prostorovým uspořádáním objektů, se stavebními konstrukcemi jednotlivých objektů, se všemi zdroji a rozvody energie a přítomnými technologiemi pro úpravu vnitřního prostředí. Místní šetření probíhalo za pomoci dronu.

Tabulka č. 2.6.1: Místní šetření

Místní šetření	
Datum:	31.05.2023
Zástupce zpracovatele:	Ing. Jan Martinek, Ing. Hana Mises
Zástupce zadavatele:	Mgr. Lukáš Ruffer, +420 725 132 495

Na obrázku níže jsou objekty znázorněny. Pod ním je i odkaz pro přístup k mapě. Dále jsou uvedeny přehledné tabulky s dalšími informacemi a fotodokumentací k jednotlivým objektům.

Obrázek č. 2.6.1: Mapa řešené oblasti



Odkaz pro přístup k mapě:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1STIbF1Djsmj4L2GfyUV8JI9Tb0zY0A8&usp=sharing>

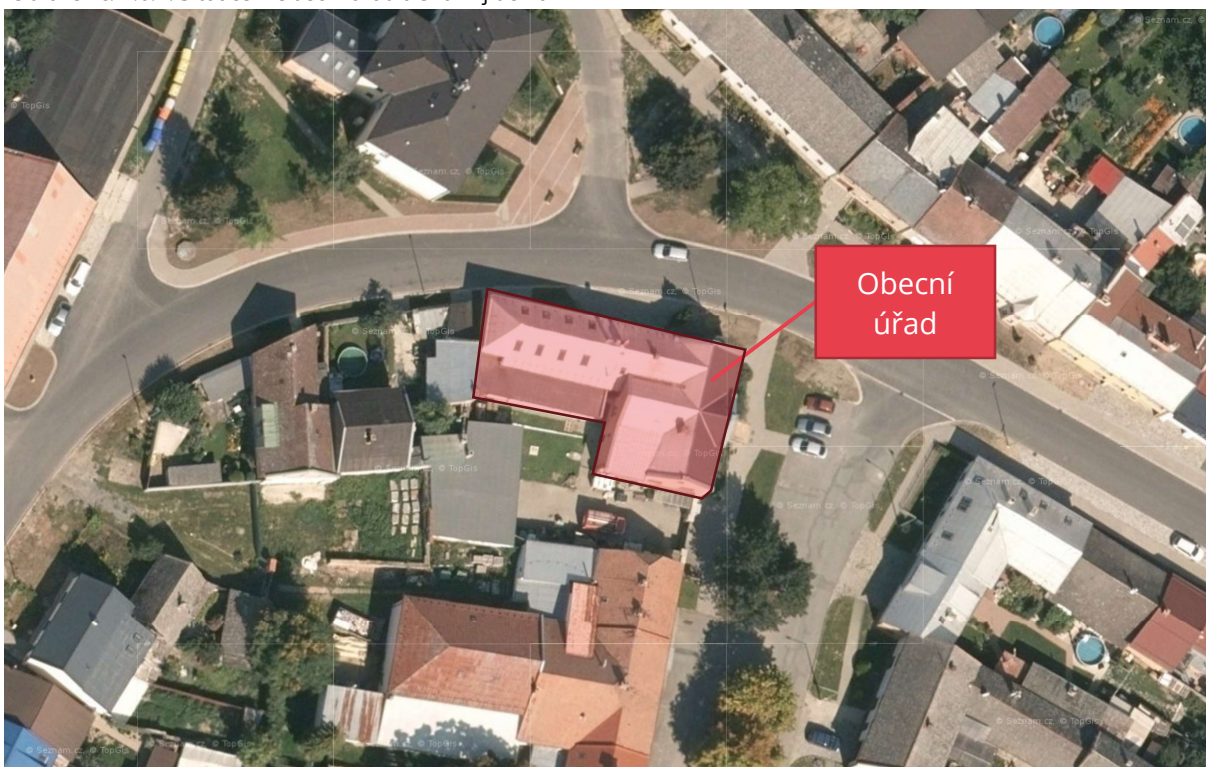
Objekt č. 1 – Obecní úřad a školní jídelna

Budova obecního úřadu se nachází na parc. č. st. 191 v katastrálním území Skrbeň [748617]. Objekt je dvoupatrový s členitou šikmou střechou. Součástí budovy je nevytápěný suterén.

V budově se nachází obecní úřad, pošta, knihovna a kuchyně. Podlaha je nezateplená. Šikmá střecha je zateplená. Obvodové stěny jsou zatepleny tepelnou izolací tl. 80 mm, tepelná izolace není v místech kuchyně ve vnitrobloku.

Výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem a plastovými dveřmi.

Obrázek č. 2.6.2: Situace – Obecní úřad a školní jídelna



Obrázek č. 2.6.3: Obecní úřad a školní jídelna – fotodokumentace z místního šetření



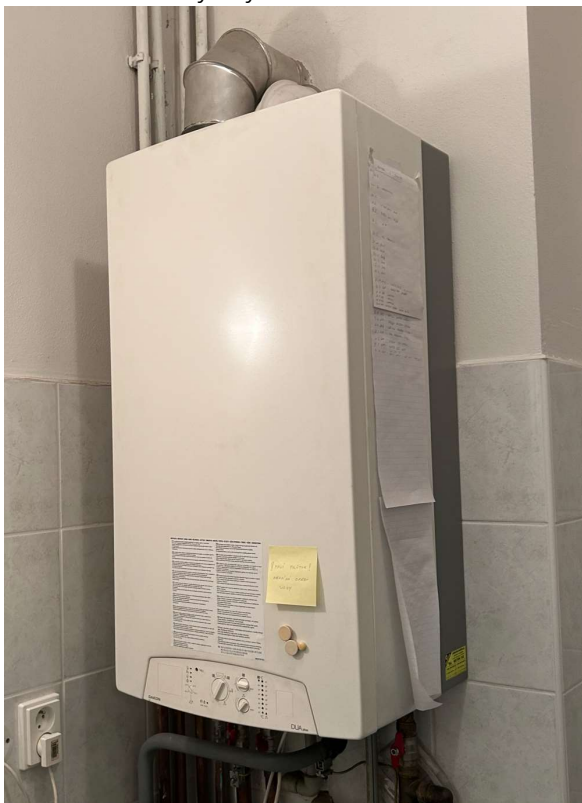
Technická zařízení budov

Vytápění obecního úřadu a pošty je zajištěno plynovým kotlem Dakon Dua plus 24 CT o jmenovitém topném výkonu 24 kW s uvažovanou účinností 86 %. Vytápění knihovny je zajištěno plynovým kotlem Thermona Ther 20 LX o jmenovitém topném výkonu 22,2 kW s uvažovanou účinností 86 %. Vytápění kuchyně je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem Junkers CerapurComfort ZSBR28 o jmenovitém topném výkonu 27,7 kW s uvažovanou účinností 95 %.

Ohřev teplé vody pro kuchyni je zajištěn plynovým zásobníkovým ohřivačem o jmenovitém výkonu 8 kW napojeným na plynový kotel Junkers s uvažovanou účinností 87 %, zásobník má objem 114 litrů. Ohřev teplé vody pro poštu je zajištěn elektrickým zásobníkovým ohřivačem Ariston o jmenovitém výkonu 2 kW napojeným na plynový kotel Junkers, zásobník má objem 114 litrů.

Větrání objektu je zajištěno pomocí vzduchotechnické jednotky Remak s celkovým jmenovitým příkonem ventilátorů 3 kW a vodním ohřivačem o jmenovitém výkonu 31 kW. Osvětlení je zajištěno zářivkovými a žárovkovými svítilny.

Obrázek č. 2.6.4: Plynový kotel Dakon



Obrázek č. 2.6.5: Plynový kotel Thermona



Obrázek č. 2.6.6: Plynový kotel Dakon



Obrázek č. 2.6.7: Zásobníkový plynový ohříváč



Obrázek č. 2.6.8: Zásobníkový elektrický ohřivač



Obrázek č. 2.6.9: Vzduchotechnika



Objekt č. 2 – Hospoda a sál

Budova se nachází na parc. č. st. 12 v katastrálním území Skrbeň [748617]. Objekt je jednopodlažní a částečně dvoupodlažní a je složen z několika budov s členitou šikmou střechou. Součástí budovy je hospoda, sál, předsálí a hasičská zbrojnice.

Šikmá střecha je zateplená. Obvodové stěny jsou nezateplené, kromě nové půdní vestavby, která má zateplené obvodové stěny.

Výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem, dřevěnými střešními okny s izolačním dvojsklem, plastovými dveřmi a plnými garážovými vraty.

Obrázek č. 2.6.10: Situace – Hospoda a sál



Obrázek č. 2.6.11: Hospoda a sál – fotodokumentace z místního šetření



Technická zařízení budov

Vytápění hospody je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem Junkers o jmenovitém topném výkonu 39 kW s uvažovanou účinností 95 %. Vytápění přísálí je zajištěno plynovým kotlem Dakon Unical Dua o jmenovitém topném výkonu 24 kW s uvažovanou účinností 85 %. Vytápění sálu je zajištěno plynovým kotlem Odra Eko 45 o jmenovitém topném výkonu 52,8 kW s uvažovanou účinností 85 %. Vytápění hasičské zbrojnice je zajištěno 5 ks elektrickými přímotopy Atlantic o celkovém jmenovitém výkonu 9,5 kW.

Ohřev teplé vody pro hospodu je zajištěn elektrickým zásobníkovým ohřivačem Dražice OKCE 80 o jmenovitém výkonu 2 kW a objemu 80 litrů a nepřímotopným zásobníkem Bosch WST120-5C o objemu 115 litrů napojeným na plynový kotel Junkers. Ohřev teplé vody pro hygienické prostory je zajištěn elektrickým zásobníkovým ohřivačem Ariston Arksh 50 o jmenovitém výkonu 2 kW a objemu 5 litrů. Ohřev teplé vody pro sál je zajištěn plynovým průtokovým ohřivačem Junkers W 125 V2 o jmenovitém výkonu 8,7 kW. Ohřev teplé vody pro hasičskou zbrojnici je zajištěn elektrickým zásobníkovým ohřivačem Ariston TI-Shape o jmenovitém výkonu 2 kW a objemu 10 litrů.

Větrání objektu je přirozené pomocí oken a infiltrací. V objektu nejsou instalovány žádné nucené prvky větrání ani systémy chlazení. Osvětlení je zajištěno zářivkovými a LED svítidly.

Obrázek č. 2.6.12: Plynový kondenzační kotel Junkers



Obrázek č. 2.6.13: Plynový kotel Dakon



Obrázek č. 2.6.14: Plynový kotel Odra



Obrázek č. 2.6.15: Elektrické přímotopy Atlantic



Obrázek č. 2.6.16: Zásobníkový ohřivač Dražice



Obrázek č. 2.6.17: Nepřímotopný zásobník Bosch



Obrázek č. 2.6.18: Zásobníkový ohřivač Ariston Arksh



Obrázek č. 2.6.19: Plynový průtokový ohřivač Junkers



Objekt č. 3 – Mateřská škola (MŠ)

Budova mateřské školy se nachází na parc. č. st. 27 v katastrálním území Skrbeň [748617]. Objekt je dvoupodlažní.

Podlahy jsou tvořené anhydritovým potěrem a zatepleny izolací z EPS. Šikmá střecha je zateplena tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 180 mm. Obvodové stěny jsou tvořeny pórobetonovým zdivem. Obvodové stěny jsou zatepleny pouze v místě půdní vestavby.

Výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem, dřevěnými střešními okny s izolačním dvojsklem a plastovými prosklenými dveřmi s izolačním dvojsklem.

Provozní doba školky je od pondělí do pátku a kapacita je cca 35 dětí.

Obrázek č. 2.6.20: Situace – Mateřská škola (MŠ)



Obrázek č. 2.6.21: Mateřská škola (MŠ) – fotodokumentace z místního šetření



Technická zařízení budov

Vytápění mateřské školy je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem Junkers Suprapur KBR 42 o jmenovitém topném výkonu 38,1 kW s uvažovanou účinností 98 %. Vytápění 2. NP mateřské školy je zajištěno plynovým kotlem Thermona Therm 35E/B o jmenovitém topném výkonu 35 kW s uvažovanou účinností 86 %.

Ohřev teplé vody pro 1. NP je zajištěn nepřímotopným zásobníkem Junkers ST 120-1E o objemu 120 litrů napojeným na plynový kotel Junkers. Ohřev teplé vody pro 2. NP je zajištěn plynovým zásobníkovým ohříváčem Quantum Q7-30-Nors C o jmenovitém výkonu 8,4 kW a objemu 109 litrů.

Větrání objektu je přirozené pomocí oken a infiltrací. V objektu nejsou instalovány žádné nucené prvky větrání ani systémy chlazení. Osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly a z malé části LED svítidly.

Obrázek č. 2.6.22: Kondenzační kotel a zásobník Junkers



Obrázek č. 2.6.23: Plynový kotel Thermona



Obrázek č. 2.6.24: Zásobníkový ohřivač Quantum



Objekt č. 4 – Základní škola (ZŠ)

Budova základní školy se nachází na parc. č. st. 187 v katastrálním území Skrbeň [748617]. Objekt je dvoupodlažní s členitou šikmou střechou. Součástí hlavní budovy základní školy je nevytápěný suterén.

Objekt se skládá z nezateplené původní hlavní budovy základní školy a nové zateplené přístavby. Hlavní budova se skládá z nezateplených obvodových konstrukcí, výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem a dřevěnými dveřmi s částečným prosklením.

Podlaha přístavby v 1. NP je zateplena izolací z EPS tloušťky 160 mm. Šikmá střecha přístavby je zateplena mezikrokevní a podkrokevní tepelnou izolací z minerální vlny o celkové tloušťce 220 mm. Obvodové stěny přístavby jsou tvořeny z cihelných bloků tloušťky 240 mm a tepelnou izolací z EPS tloušťky 160 mm. Výplně otvorů přístavby jsou tvořeny plastovými okny s izolačním trojsklem.

Obrázek č. 2.6.25: Situace – Základní škola (ZŠ)



Obrázek č. 2.6.26: Základní škola (ZŠ) – fotodokumentace z místního šetření



Technická zařízení budov

Vytápění objektu je zajištěno dvěma kondenzačními plynovými kotly Wolf CGB-35 o jmenovitém výkonu jednoho kotle 32 kW s uvažovanou účinností 95 %.

Ohřev teplé vody je zajištěn elektrickými zásobníkovými ohříváči Dražice TO 20 o jmenovitém výkonu 2,20 kW a objemu 20 litrů, Dražice OKCE 125 o jmenovitém výkonu 2,20 kW a objemu 125 litrů a Dražice OKCE 80 o jmenovitém výkonu 2,20 kW a objemu 80 litrů.

Chlazení objektu je zajištěno pomocí dvou klimatizačních jednotek LG s šesti vnitřními jednotkami o jmenovitém topném výkonu klimatizační jednotky 8 kW.

Větrání objektu je přirozené pomocí oken a infiltrací. Osvětlení je zajištěno žárovkovými a zářivkovými svítilny.

Obrázek č. 2.6.27: Kondenzační plynové kotle Wolf



Obrázek č. 2.6.28: Zásobníkový ohřivač Dražice OKCE 125



Obrázek č. 2.6.29: Venkovní klimatizační jednotka



Obrázek č. 2.6.30: Vnitřní klimatizační jednotka



Objekt č. 5 – Dům služeb

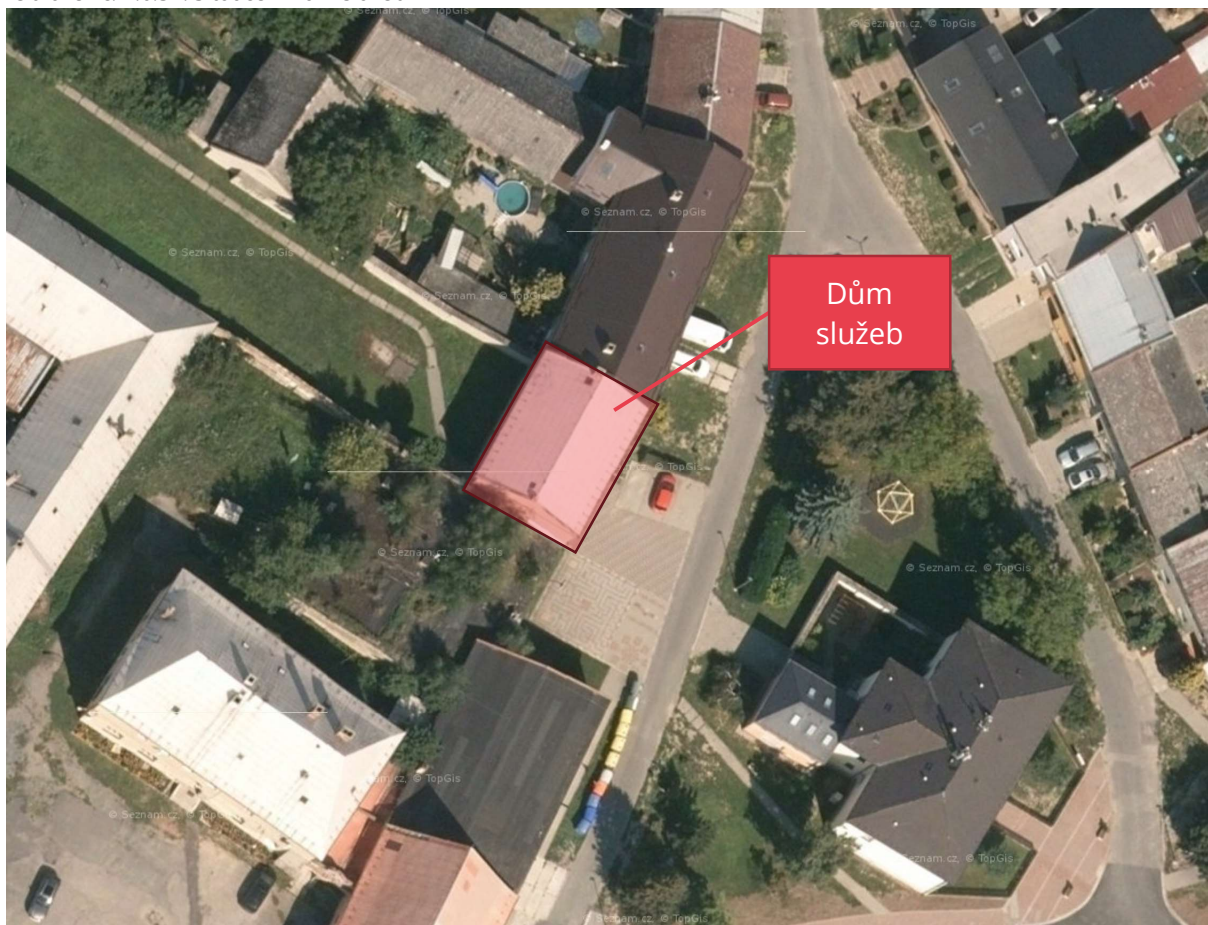
Dům služeb se nachází na parc. č. st. 103 v katastrálním území Skrbeň [748617]. Objekt je dvoupodlažní, částečně podsklepený s šikmou střechou. Součástí budovy je keramická dílna a sál.

Podlaha a střecha jsou nezateplené. Obvodové stěny jsou nezateplené.

Výplně otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem a plastovými prosklenými dveřmi s izolačním dvojsklem.

Budova se vytápí na 18 °C, provoz je nepravidelný, většinou od září do června.

Obrázek č. 2.6.31: Situace – Dům služeb



Obrázek č. 2.6.32: Dům služeb – fotodokumentace z místního šetření



Technická zařízení budov

Vytápění keramické dílny je zajištěno kondenzačním plynovým kotlem Quantum Q7K-22-Solo o jmenovitém výkonu 21,4 kW s uvažovanou účinností 93 %. Vytápění sálu je zajištěno kondenzačním plynovým kotlem Dakon IPSE o jmenovitém výkonu 24 kW s uvažovanou účinností 93 %.

Ohřev teplé vody je zajištěn nepřímotopným zásobníkovým ohřivačem Dražice o objemu 80 litrů.

Větrání objektu je přirozené pomocí oken a infiltrací. V objektu nejsou instalovány žádné nucené prvky větrání ani systémy chlazení. Osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly a částečně LED svítidly.

Obrázek č. 2.6.33: Kondenzační kotel Quantum



Obrázek č. 2.6.34: Zásobník Dražice



Obrázek č. 2.6.35: Plynový kotel Dakon



Celkové hodnocení:

U objektů ve vlastnictví obce jsou zhodnocena následující kritéria: zdroj vytápění, tepelně-technické vlastnosti obálky budovy, osvětlení, možnost instalace fotovoltaické elektrárny a další opatření.

Vytápění je v objektech ve vlastnictví obce zajištěno převážně pomocí zdrojů na zemní plyn, jako jsou plynové kondenzační kotle nebo plynové kotle. U objektu hasičské zbrojnice je vytápění zajištěno elektrickými přímotopnými tělesy.

U objektu obecního úřadu, hospody a mateřské školy je potenciál úspory energie shledán ve výměně stávajících plynových kotlů s nízkou účinností za účinnější kondenzační plynové kotle nebo za tepelná čerpadla vzduch-voda, a u objektu hasičské zbrojnice ve výměně elektrických přímotopných těles za tepelná čerpadla vzduch-vzduch.

U objektu hospody, mateřské školy a domu služeb nejsou konstrukce obálky budovy zcela zatepleny nebo jsou zatepleny nedostatečně. Potenciál úspory energie je zde shledán v zateplení těchto konstrukcí.

Osvětlení objektů ve vlastnictví obce je zajištěno žárovkovými, zářivkovými, kompaktními zářivkovými a LED svítidly. Potenciál úspory energie je shledán ve výměně žárovkových a zářivkových svítidel za svítidla s LED technologií.

U všech objektů ve vlastnictví obce je potenciál úspory energie odebrané ze sítě shledán v instalaci fotovoltaické elektrárny (FVE) na střechy objektů.

Vzhledem ke skutečnosti, že v žádném objektu není zaveden systém online monitoringu spotřeb, je v rámci opatření doporučeno zavedení energetického managementu.

Další případný potenciál úspory energie v objektech je shledán v instalaci senzorických vodovodních baterií nebo aerátorů do výtokových armatur.

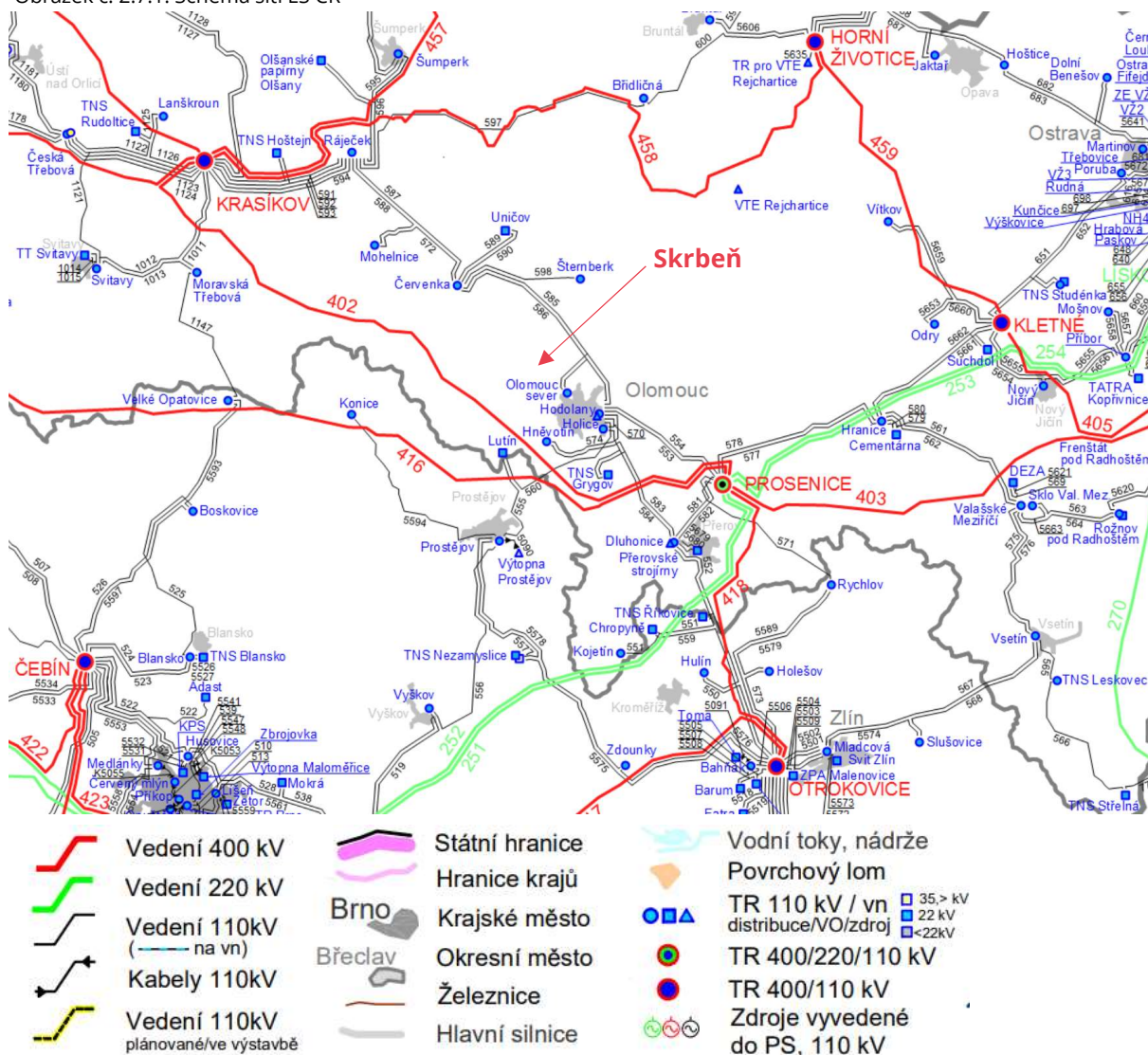
2.7 Stávající infrastruktura

Elektrická energie

Obec Skrbeň je zásobována vedením VN na napěťové hladině 22 kV z transformovny 110/22 kV. Distribuční síť NN v obci je vedena jak v zemi, tak jako venkovní na betonových stožárech, stav sítě je dobrý. Elektrická energie je využívána pro osvětlení, pohon elektrospotřebičů a k ohřevu teplé užitkové vody. V malé míře je využívána také k vytápění. V katastrálním území obce se nachází 4 trafostanice.

Nová rozvodná energetická vedení NN jsou uvažována v kabelovém zemním provedení do západní části obce do oblasti nových rodinných domů.

Obrázek č. 2.7.1: Schéma sítí ES ČR

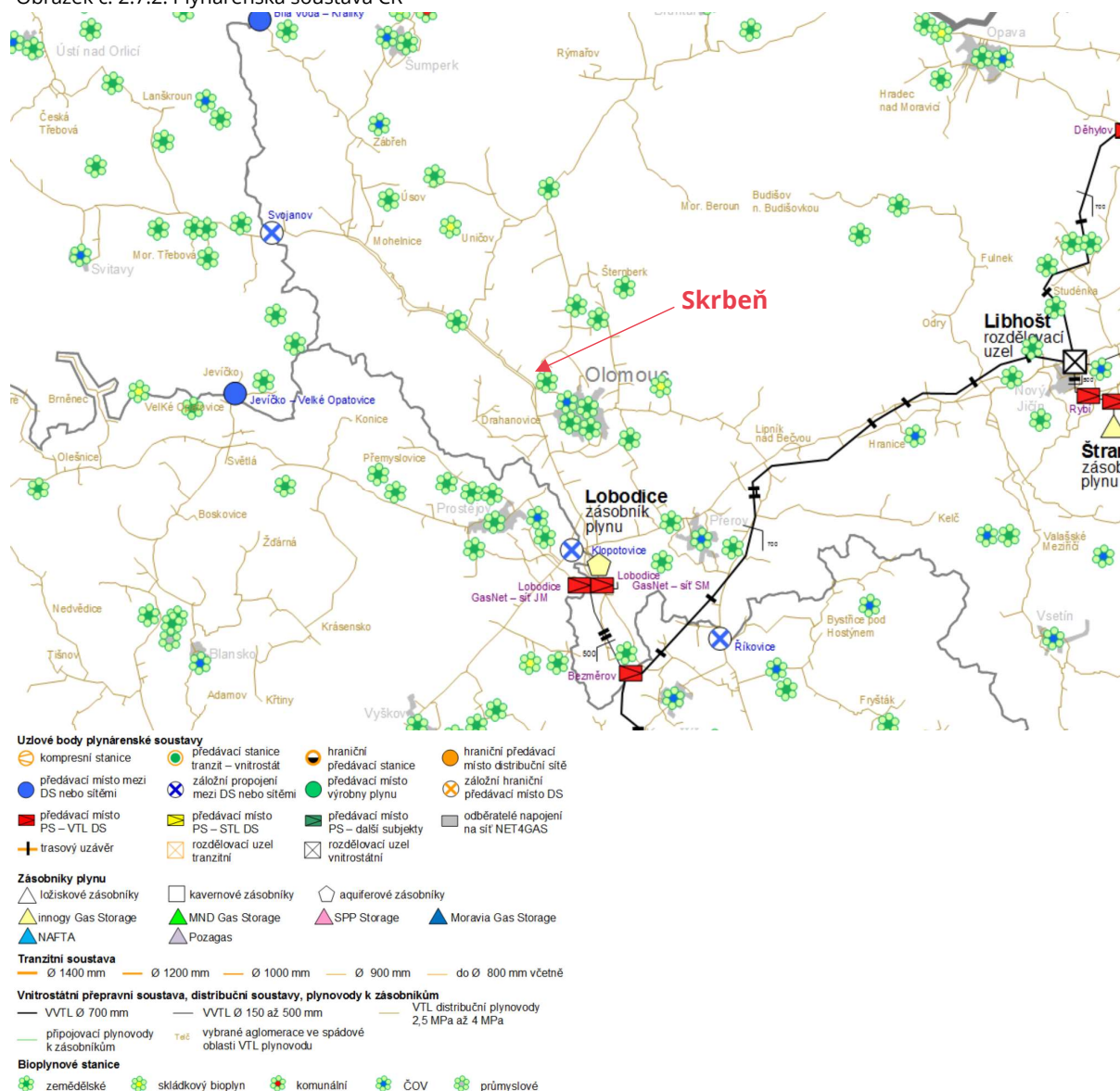


Zemní plyn

Zemní plyn je převažujícím energonositelem v obci. Téměř celá obec je plynofikována.

Přes katastr obce Skrbeň vede několik plynovodů - jihozápadně od silnice I/35 prochází územím dvě transiitní vedení VTL plynovodu DN 350/500 Křelov - Palonín, DN 500 Olomouc – Mohelnice a dále trasy skupinového vodovodu Litovel - Olomouc. V obci je vybudován středotlaký (STL) plynovod zásobovaný ze společné regulační stanice VTL/STL umístěné na k.ú. Horka n. M.

Obrázek č. 2.7.2: Plynárenská soustava ČR



3 Strana zdrojů energie

3.1 Síťové zdroje energie

Elektrická energie

a) Objekty ve vlastnictví obce

Jeden objekt ve vlastnictví obce je vytápěn zdroji na elektrickou energii. Jedná se hasičskou zbrojnici (informace byly získány z místního šetření).

b) Objekty na území obce

Elektrická energie je rozváděna po celé obci.

Z celkového počtu cca 352 objektů v obci (rodinné domy, bytové domy, občanská vybavenost, průmyslové stavby) je uvažováno přibližně s 4 % objektů, které využívají elektrickou energii k vytápění, a přibližně s 1 % objektů které využívají k vytápění tepelná čerpadla (informace byly získány z vlastního šetření a z dat Českého statistického úřadu).

Zemní plyn

a) Objekty ve vlastnictví obce

Většina objektů ve vlastnictví obce jsou vytápěny zdroji na zemní plyn. Jedná se o obecní úřad, hospodu a sál, mateřskou školu, základní školu a dům služeb (informace byly získány z místního šetření).

b) Objekty na území obce

Zemní plyn je rozváděn téměř po celé obci s výjimkou nových ploch uvažovaných pro výstavbu nových rodinných domů, například plochy Z03 (v ÚP obce) v západní části obce.

Z celkového počtu cca 352 objektů v obci (rodinné domy, bytové domy, občanská vybavenost, průmyslové stavby) je uvažováno přibližně s 80 % objektů, které odebírají zemní plyn a využívají ho k vytápění (informace byly získány z vlastního šetření a z dat Českého statistického úřadu).

Souhrn síťových zdrojů

Tabulka č. 3.1.1: Procentuální vyjádření objektů na území obce napojených na síťové zdroje

Síťové zdroje	Typ objektu			
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
Napojeno na elektrickou síť	100%	100%	100%	100%
Napojeno na plynovod	87%	83%	80%	100%

Pozn.: Hodnoty byly získány během vlastního šetření.

Tabulka č. 3.1.2: Procentuální vyjádření spotřeby energie pro jednotlivé typy objektů na území obce

Spotřeba energie ze sítě	Typ objektu			
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
Elektrická energie				
vytápění	3%	0%	16%	0%
ostatní ¹⁾	97%	100%	84%	100%
Zemní plyn				
vytápění	85%	80%	90%	30%
ostatní ²⁾	15%	20%	10%	70%

Pozn.: 1) osvětlení, technologie, 2) ohřev vody, vaření, technologie

3.2 Nesíťové zdroje energie

Elektrická energie

V obci je evidováno 20 fotovoltaických elektráren na střechách objektů.

Výkon fotovoltaických elektráren na střechách se pohybuje od 2 kWp po přibližně 33 kWp. Celkový instalovaný výkon FVE na střechách je přibližně 420 kWp (informace byly získány při vlastním šetření a z vyhledavače licencí ERÚ).

Tepelná energie

V obci je uvažováno přibližně s 16 % objektů, které využívají k vytápění zdroje na tuhá paliva, jako kotle na uhlí, kotle na dřevo, kotle na biomasu, kotle na dřevoplyn a krby. (informace byly získány při vlastním šetření a z dat Českého statistického úřadu).

Na dvou objektech jsou solární kolektory využívány pro ohřev vody. Uvažovaný celkový výkon solárních kolektorů je 6 kW (informace byly získány při vlastním šetření a z dat Českého statistického úřadu).

3.3 Souhrnný popis síťových a nesíťových zdrojů

Tabulka č. 3.3.1: Napojení objektů na síťové a nesíťové zdroje

Zdroje	Množství objektů napojených na		
	Elektrickou energii	Zemní plyn	Tepelnou energii
Síťové	100%	86%	-
Nesíťové/lokální	6%	-	17%

Pozn.: Jedná se o hodnoty uvažované na základě množství elektrických a plynových přípojek.

Tabulka č. 3.3.2: Napojení objektů na síťové a nesíťové zdroje - rozdělení podle objektů

Napojení objektů na zdroje	Typ objektu			
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
Síťové				
Elektrická energie	100%	100%	100%	100%
Zemní plyn	87%	83%	80%	100%
Tepelná energie	-	-	-	-
Nesíťové/lokální				
Elektrická energie	6%	0%	0%	100%
Zemní plyn	-	-	-	-
Tepelná energie	17%	0%	0%	0%

Pozn.: Jedná se o hodnoty uvažované na základě množství elektrických a plynových přípojek.

3.4 Souhrnné informace o zdrojích energie

Předpokládané výkony zdrojů energie

Předpokládané výkony zdrojů energie byly stanoveny na základě zkušenosti a typu provozu jednotlivých objektů na území obce.

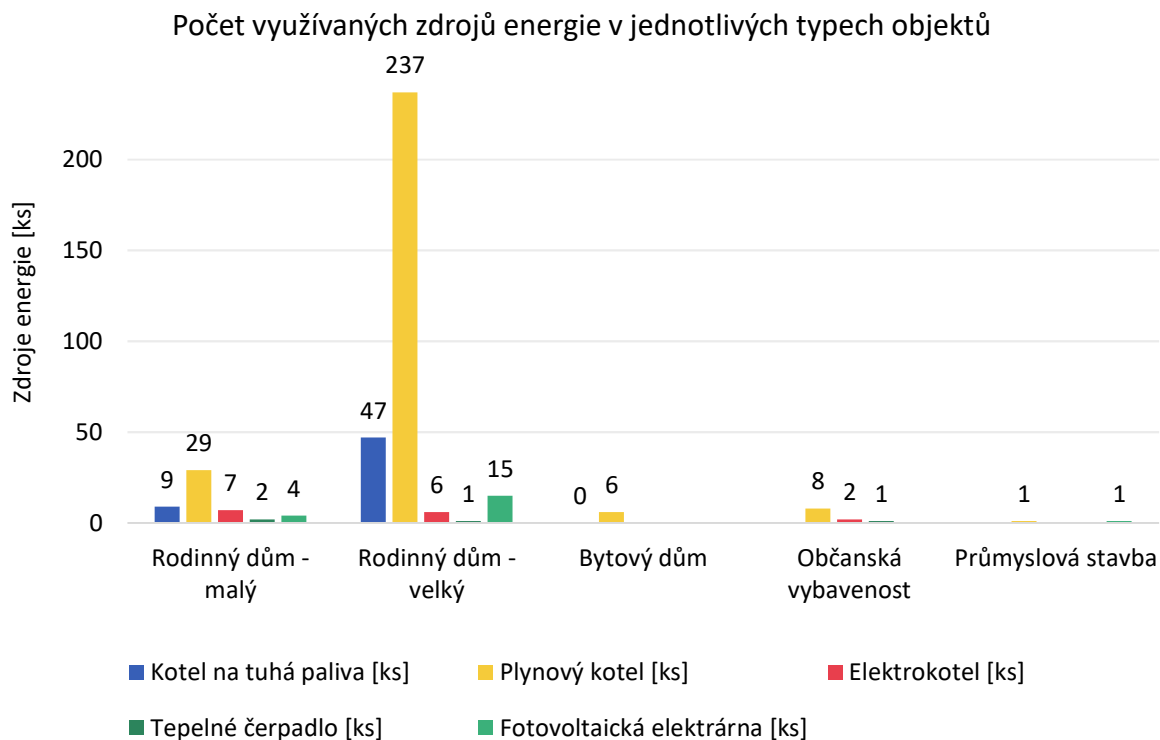
Zdroj energie v malém rodinném domě má předpokládaný výkon 15,0 kW, ve velkém rodinném domě 25,0 kW, v bytovém domě s deseti byty 75,0 kW, v objektu občanské vybavenosti 40,0 kW a v průmyslové stavbě 55,0 kW. Výkon FVE je stanoven z vyhledávače licencí ERÚ, místního šetření a mapových podkladů. Výkon FVE pro rodinné domy v obci Skrbeň průměrně vychází na 18 kWp. V tabulce č. 3.4.1 jsou uvedeny jednotlivé kusy zdrojů vytápění.

Tabulka č. 3.4.1: Souhrn zdrojů energie v objektech na území obce

Zdroj energie	Typ objektu					Celkem
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba	
	Malý	Velký				
Kotel na tuhá paliva [ks]	9	47	0	0	0	56
Plynový kotel [ks]	29	237	6	8	1	281
Elektrokotel [ks]	7	6	0	2	0	15
Tepelné čerpadlo [ks]	2	1	0	1	0	4
Fotovoltaická elektrárna [ks]	4	15	0	0	1	20

Pozn.: Data byla získána při vlastním šetření a z vyhledávače licencí ERÚ.

Graf č. 3.4.1: Zdroje energie v daných objektech



Tabulka č. 3.4.2: Uvažovaný výkon zdrojů energie v objektech na území obce

	Typ objektu				
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
	Malý	Velký			
Uvažovaný výkon zdroje [kW]	15	25	75	40	55
Výkon FVE [kWp]	3	5	0	0	0

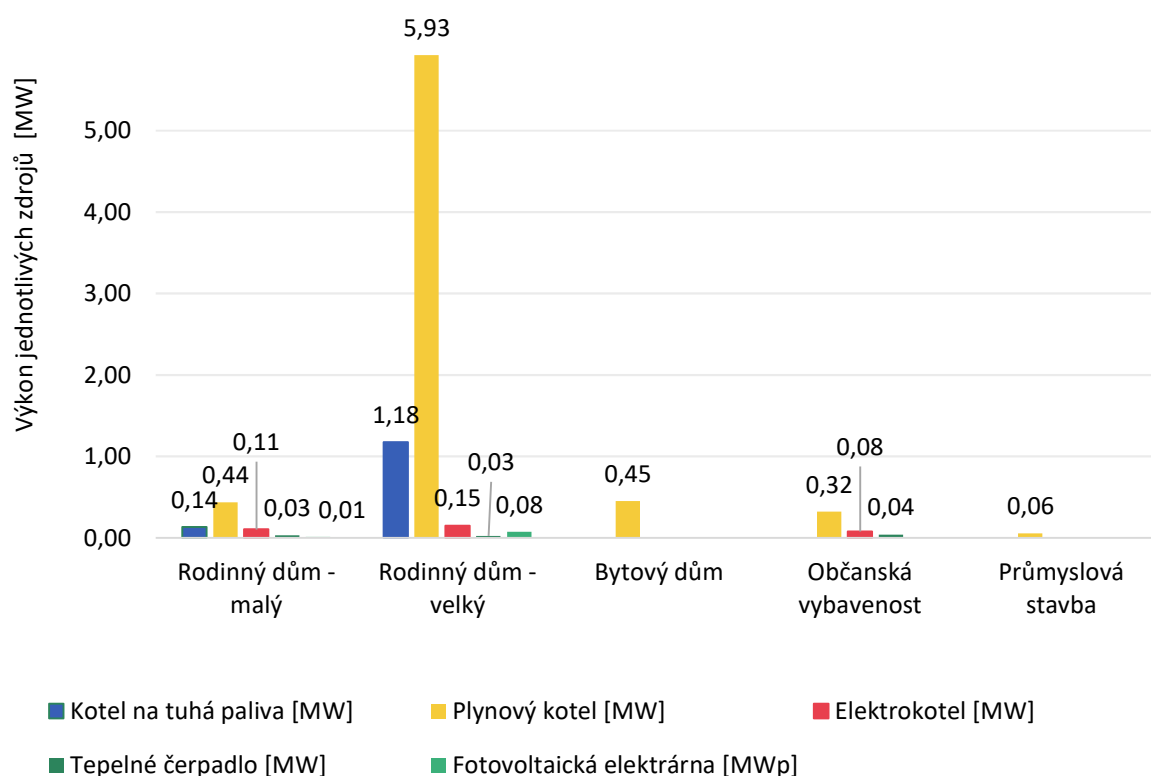
Pozn.: Výkony FVE jsou získány z vyhledávače licencí ERÚ.

Tabulka č. 3.4.3: Výkon zdrojů energie v objektech na území obce

Výkon zdroje	Typ objektu					
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba	Celkem [MW]
	Malý	Velký				
Kotel na tuhá paliva [MW]	0,14	1,18	0,00	0,00	0,00	1,31
Plynový kotel [MW]	0,44	5,93	0,45	0,32	0,06	7,19
Elektrokotel [MW]	0,11	0,15	0,00	0,08	0,00	0,34
Tepelné čerpadlo [MW]	0,03	0,03	0,00	0,04	0,00	0,10
Fotovoltaická elektrárna [MWp]	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09

Graf č. 3.4.2: Počet využívaných zdrojů podle typu objektu

Počet využívaných zdrojů energie v jednotlivých typech objektů



4 Strana spotřeb energie

V řešených objektech se spotřebovává především elektřina a zemní plyn.

Dodavatelé elektřiny a zemního plynu se pro obecní objekty mimo mateřskou a základní školu soutěží přes firmu Enterfplex. Dodavatele energií pro mateřskou a základní školu si zařizuje organizace školy.

Veškeré informace o spotřebách, nákladech a cenách jsou přehledně a detailně zobrazeny v tabulkách č. 4.3.3, 4.3.4 a 4.3.5, které jsou doplněny o grafické zobrazení a vyhodnocení.

Tabulky 4.3.6 až 4.3.10 obsahují spotřeby a náklady na jednotlivé energie typizovaných objektů ve vlastnictví obce a na území obce. V tabulkách 4.3.11 a 4.3.12 jsou spotřeby a náklady na jednotlivé energie, vztažené na jednotku plochy pro jednotlivé typy objektů ve vlastnictví obce a na území obce.

4.1 Elektřina

U objektů ve vlastnictví obce je dodavatelem silové elektřiny v soustavě nízkého napětí eYello CZ, k.s. a VEMEX Energie a.s.

Ve čtyřech objektech je dána distribuční sazba C02d a v jednom objektu sazba C25d. Veřejné osvětlení má distribuční sazbu C62d.

Tabulka č. 4.1.1: Distribuční sazby a velikosti jističů objektů ve vlastnictví obce

Č.	Objekt	Distribuční sazba	Velikost hlavního jističe [A]
1	Obecní úřad a školní jídelna	C02d	3 x 25
2	Hospoda a sál	C02d	3 x 25
3	Mateřská škola (MŠ)	C02d	3 x 25
4	Základní škola (ZŠ)	C25d	3 x 25
5	Dům služeb	C02d	3 x 25
-	Veřejné osvětlení (VO)	C62d	3 x 40

Tabulka č. 4.1.2: Souhrnné informace o spotřebě elektrické energie objektů vlastněných obcí (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě elektřiny pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotř. [MWh]	Spotřeby na vytápění	Spotřeby ostatní
1	Občanská vybavenost	17,8	2%	98%
2	Budovy pro vzdělávání	9,5	0%	100%
Vyhodnocení pro všechny objekty		27,3	1%	99%

Pozn.: Ostatní: osvětlení, technologie

Tabulka č. 4.1.3: Souhrnné informace o spotřebě elektrické energie objektů na území obce (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě elektřiny pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotř. [MWh]	Spotřeba na vytápění	Spotřeba ostatní
1	Rodinný dům	1 429	3%	97%
2	Bytový dům	397	0%	100%
3	Občanská vybavenost	11	16%	84%
4	Průmyslová stavba	20	0%	100%
Vyhodnocení pro všechny objekty		1 856	5%	95%

Pozn.: Ostatní: osvětlení, technologie

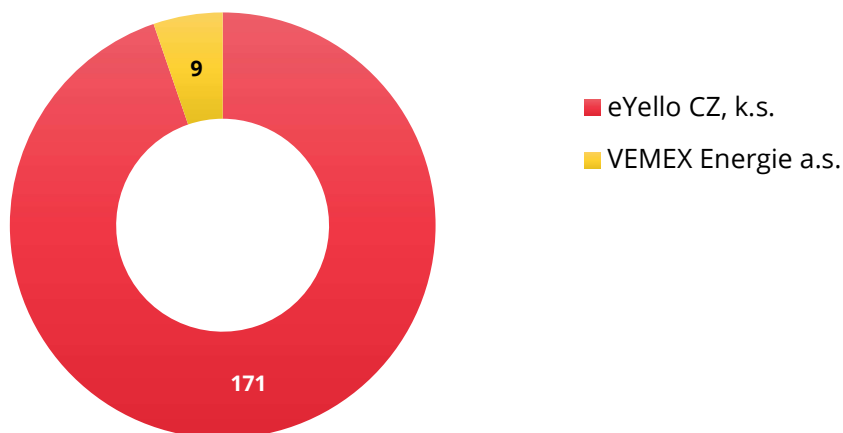
4.1.1 Dodavatelé elektrické energie pro objekty ve vlastnictví obce

Tabulka č. 4.1.1.1: Dodavatelé EE

Č.	Dodavatel elektřiny	Počet odběrných míst	Spotřeba elektrické energie [MWh]
1	eYello CZ, k.s.	4	170,7
2	VEMEX Energie a.s.	2	9,5
Všechny objekty		6	180,1

Graf č. 4.1.1.1: Srovnání spotřeby elektřiny dle dodavatelů (rok 2021)

Srovnání spotřeby elektřiny dle dodavatelů [MWh]



Doporučení:

Doporučujeme obci Skrbeň mít podklady o spotřebách a nákladech elektrické energie zpracované na jednom místě v uceleném formátu, aby nevznikaly rozpory a nejasnosti. Ideálním případem by bylo zřízení energetického managementu, který by kombinoval online odečty a ručně zadávaná data, jako informace o OM (např. EAN, distribuční sazby, rezervované kapacity atp.), dále přehled o spotřebách, cenách a nákladech.

4.1.2 Vývoj ceny elektrické energie

Níže uvedený graf zobrazuje vývoj ceny silové elektřiny na komoditní burze PXE (cena je vždy uvedena při sjednání na následující rok). Jak je patrné, v období 03/2021–06/2021 se cena držela v rozmezí cca 1 000 Kč/MWh až na cca 1 700 Kč/MWh. Od tohoto bodu šla cena silové elektřiny prudce vzhůru až na cca 4 150 Kč/MWh v říjnu roku 2021 a následně se cena dostala na hodnotu cca 8 250 Kč/MWh v prosinci 2021. Dále započal pokles ceny na hodnotu cca 2 840 Kč/MWh v lednu 2022 následovaný opět prudkým růstem ceny s novým maximem cca 24 200 Kč/MWh v srpnu 2022. Razantní zvyšování ceny elektřiny bylo způsobeno zejména růstem ceny zemního plynu.

Ceny elektřiny na burze se odvíjí od ceny nejdražšího zdroje, tzv. "závěrné elektrárny". Díky tomu, že zemní plyn je v současnosti jedním z nejdražších paliv při výrobě elektřiny, odvíjí se cena elektřiny právě od ceny ZP. Mezi faktory růstu ceny ZP v tomto období patřila nervozita trhu s ohledem na geopolitickou situaci a s tím spojená zvýšená poptávka po samotné komoditě. Dále byl růst ceny elektřiny způsoben např. odstávkami jaderných elektráren ve Francii z důvodu údržby a také vysokých teplot, které neumožňují chlazení maximálních výkonů těchto elektráren. Vysoké teploty zároveň zapříčinily nedostatek vody pro evropské hydroelektrárny. Jako další faktor spojený s růstem ceny elektřiny je růst cen emisních povolenek, jejichž vliv na cenu elektřiny je spíše dlouhodobého charakteru.

Aktuálně se cena elektřiny stabilizovala a pohybuje se okolo 3 200 Kč/MWh. Výhledově by cena v krátkodobém horizontu mohla ještě drobně klesnout s tím, že ke konci roku pravděpodobně opět poroste.

Graf č. 4.1.2.1: Vývoj ceny elektrické energie



Vzhledem k výše uvedenému je doporučeno se více zabývat úsporami elektrické energie a to především realizací úsporných opatření navržených v kapitole 6.

4.2 Zemní plyn

Dodavatelem zemního plynu pro obecní objekty je Pražská plynárenská, a. s.

Tabulka č. 4.2.1: Souhrnné informace o spotřebě zemního plynu objektů vlastněných obcí (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě zemního plynu pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotř. [MWh]	Spotřeby na vytápění	Spotřeby ostatní
1	Občanská vybavenost	102,9	100%	0%
2	Budovy pro vzdělávání	124,6	80%	20%
Vyhodnocení pro všechny objekty		227,5	90%	10%

Pozn.: Ostatní: ohřev vody, vaření

Tabulka č. 4.2.2: Souhrnné informace o spotřebě zemního plynu v objektech na území obce (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě zemního plynu pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotř. [MWh]	Spotřeby na vytápění	Spotřeby ostatní
1	Rodinný dům	5 376	85%	15%
2	Bytový dům	1 639	80%	20%
3	Občanská vybavenost	191	90%	10%
4	Průmyslová stavba	21	30%	70%
Vyhodnocení pro všechny objekty		7 227	71%	29%

Pozn.: Ostatní: ohřev vody, vaření, technologie

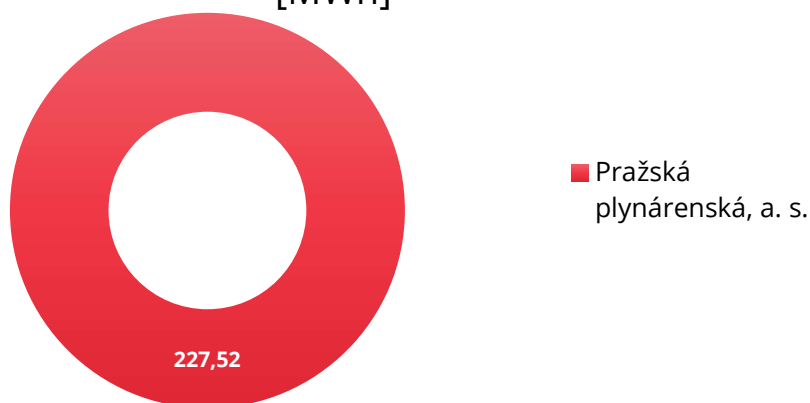
4.2.1 Dodavatelé zemního plynu pro objekty ve vlastnictví obce

Tabulka č. 4.2.1.1: Dodavatelé ZP

Č.	Dodavatel zemního plynu	Počet odběrných míst	Spotřeba zemního plynu [MWh]
1	Pražská plynárenská, a. s.	5	227,5
Všechny objekty		5	227,5

Graf č. 4.2.1.1: Srovnání spotřeby zemního plynu dle dodavatelů (rok 2022)

Srovnání spotřeby zemního plynu dle dodavatelů [MWh]



Doporučení:

Doporučujeme obci Skrbeň mít podklady o spotřebách a nákladech zemního plynu zpracované na jednom místě v uceleném formátu, aby nevznikaly rozpory a nejasnosti. Ideálním případem by bylo zřízení energetického managementu, který by kombinoval online odečty a ručně zadávaná data (jako informace o odběrných místech, např. EIC, typ odběru atp.) a dále přehled o spotřebách, cenách a nákladech.

4.2.2 Vývoj ceny zemního plynu

Níže uvedený graf zobrazuje vývoj ceny zemního plynu na komoditní burze PXE (cena je vždy uvedena při sjednání na následující rok). Z grafu je patrné, že v období 03/2021–06/2021 se cena držela v rozmezí cca 350 Kč/MWh až na cca 550 Kč/MWh. Od tohoto bodu šla cena prudce vzhůru až na hodnotu cca 1 670 Kč/MWh v říjnu roku 2021 a následně se cena dostala na hodnotu cca 3 560 Kč/MWh v prosinci 2021. Dále započal pokles ceny na hodnotu cca 1 060 Kč/MWh v lednu 2022 následovaný opět prudkým růstem ceny s novým maximem cca 7 800 Kč/MWh v srpnu 2022.

Jedním z největších producentů skleníkových plynů je uhlí a vzhledem k stále větším potřebám a tlakům na snížení emisí (např. podle Pařížské dohody se státy zavazují snížit své emise do roku 2030 o 40 %) je třeba využívat méně znečišťující zdroje energie jako je zemní plyn. Růst ceny zemního plynu ke konci roku 2021 byl způsoben zejména celosvětovým nárůstem poptávky způsobený oživením ekonomiky po pandemii covid-19 a energetickou krizí v Asii způsobenou nedostatkem uhlí. Razantní růst cen zemního plynu v roce 2022 byl spojen především s nervozitou trhu s ohledem na geopolitickou situaci a předpokládaný odklon Německa od jaderné energetiky.

Aktuálně se cena zemního plynu stejně jako ceny elektřiny stabilizovala a pohybuje se okolo 1 300 Kč/MWh. Výhledově by cena v krátkodobém horizontu mohla ještě drobně klesnout s tím, že ke konci roku pravděpodobně opět poroste.

Graf č. 4.2.2.1: Vývoj ceny zemního plynu



Vzhledem k výše uvedenému je doporučeno se více zabývat úsporami zemního plynu a to především realizací úsporných opatření navržených v kapitole 6.

4.3 Porovnání spotřeb energií v objektech vlastněných obcí a v objektech na katastrálním území obce

Tabulka č. 4.3.1: Souhrnné informace o spotřebě energií objektů vlastněných obcí (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě energií pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotřeby MWh	Spotřeby na vytápění	Spotřeby ostatní
1	Občanská vybavenost	120,7	86%	14%
2	Budovy pro vzdělávání	134,1	74%	26%
Vyhodnocení pro všechny objekty		254,8	80%	20%

Tabulka č. 4.3.2: Souhrnné informace o spotřebě energií v objektech na území obce (rok 2022)

Souhrnné informace o spotřebě energií pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)				
Č.	Typ objektu	Celkové spotř. [MWh]	Spotřeby na vytápění	Spotřeby ostatní
1	Rodinný dům	7 944	58%	42%
2	Bytový dům	2 036	64%	36%
3	Objekty občanské vybavenosti	201	86%	14%
4	Průmyslová stavba	41	16%	84%
Vyhodnocení pro všechny objekty		10 222	56%	44%

V objektech ve vlastnictví obce bylo na základě dodaných dat v roce 2022 spotřebováno celkem 255 MWh všech druhů energií. Dle dat je patrné, že největší množství energie bylo spotřebováno v rodinných domech, a naopak nejmenší množství energie bylo spotřebováno v průmyslových objektech. Největší podíl energie byl využíván k vytápění, ohřevu teplé vody a osvětlení.

Co se týká všech objektů na území obce, dle simulovaných dat bylo v celé obci za rok 2022 spotřebováno 10 222 MWh všech druhů energií. Vzhledem k charakteru zástavby obce, kdy se v obci nacházejí zejména rodinné domy, je předpokládáno, že největší podíl celkové energie bude spotřebováván právě v rodinných domech. U rodinných domů, bytových domů a objektů občanské vybavenosti je největší množství energie využíváno pro vytápění, ohřev teplé vody a osvětlení. U průmyslových objektů je spotřeba energií směřována zejména na výrobní zařízení a technologické procesy.

Elektrická energie v objektech ve vlastnictví obce

Tabulka č. 4.3.3: Spotřeba a náklady elektřiny v objektech ve vlastnictví obce

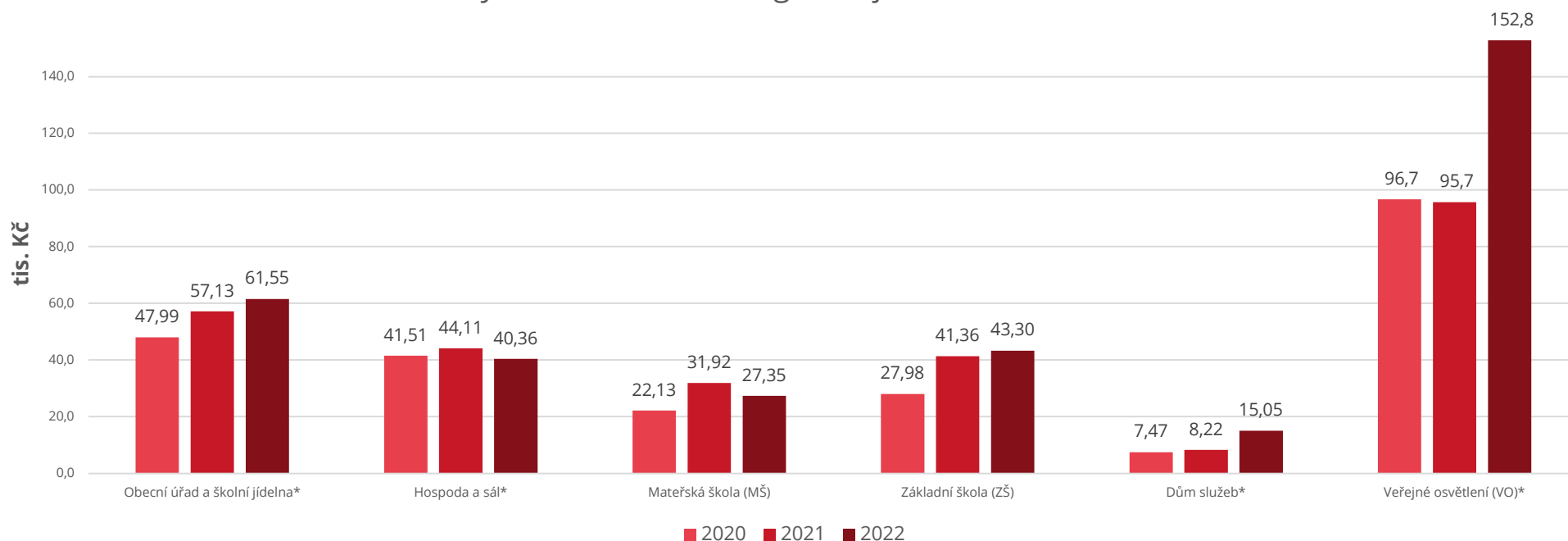
Elektřina																
Č.	Název objektu	Spotřeba MWh					Náklady tis. Kč					Ceny Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Obecní úřad a školní jídelna*	10,40	10,32	7,87	-24%		47,99	57,13	61,55	8%		4 616	5 535	7 824	41%	
2	Hospoda a sál*	9,28	8,45	8,13	-4%		41,51	44,11	40,36	-8%		4 474	5 217	6 617	27%	
3	Mateřská škola (MŠ)	5,17	5,95	3,44	-42%		22,13	31,92	27,35	-14%		4 281	5 364	7 944	48%	
4	Základní škola (ZŠ)	6,75	9,02	6,02	-33%		27,98	41,36	43,30	5%		4 142	4 585	7 198	57%	
5	Dům služeb*	1,11	1,20	1,84	53%		7,47	8,22	15,05	83%		6 722	6 858	8 186	19%	
-	Veřejné osvětlení (VO)*	36,4	34,0	32,7	-4%		96,7	95,7	152,8	60%		2 660	2 810	6 223	121%	
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		69,1	69,0	60,0	-13%		243,8	278,4	340,4	22%		3 530	4 035	5 670	41%	

Pozn.: Ceny Kč/MWh jsou uváděny včetně stálých platů

U objektů označených symbolem "*" jsou částky za elektřinu v roce 2022 pouze za období leden-září, konec roku 2022 není dosud vyfakturovaný.

Graf č. 4.3.1: Náklady za elektrickou energii

Náklady za elektrickou energii v objektech ve vlastnictví obce



Vyhodnocení

Z celkem 5 odběrných míst v 5 objektech byly dodány kompletní spotřeby a náklady za elektrickou energii ke všem pěti z nich.

U řešených objektů je patrné, že hodnoty spotřeb elektrické energie se v jednotlivých letech liší pouze mírně v řádech nízkých jednotek MWh. Co se týče nákladů za elektrickou energii, je dle výše uvedené tabulky znatelný nárůst cen elektrické energie v řádech desítek procent.

Za zmínku stojí rozdílné ceny elektřiny, které jsou dané zejména rozdílnými distribučními sazbami v daných objektech.

Zemní plyn v objektech ve vlastnictví obce

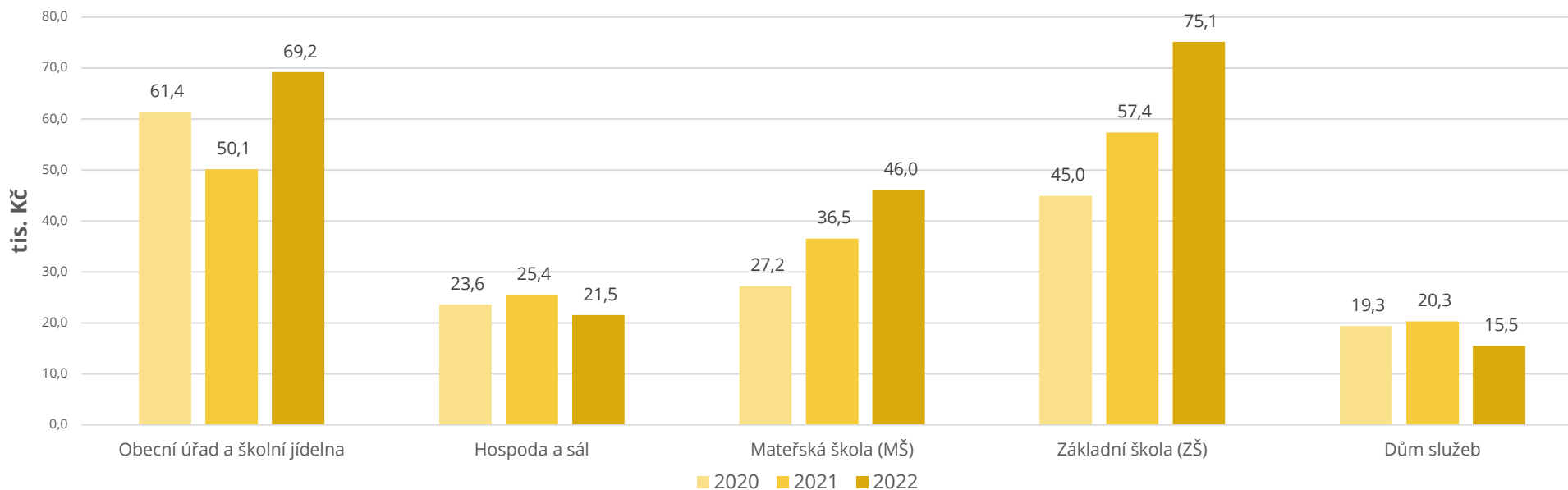
Tabulka č. 4.3.4: Spotřeba a náklady ZP v objektech ve vlastnictví obce

Zemní plyn																
Č.	Název objektu	Spotřeba MWh					Náklady tis. Kč					Ceny Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Obecní úřad a školní jídelna	58,7	67,6	62,3	-8%		61,4	50,1	69,2	38%		1 046	741	1 110	50%	
2	Hospoda a sál	21,0	22,6	24,1	7%		23,6	25,4	21,5	-15%		1 127	1 124	894	-20%	
3	Mateřská škola (MŠ)	36,3	45,1	44,7	-1%		27,2	36,5	46,0	26%		750	810	1 030	27%	
4	Základní škola (ZŠ)	66,1	77,5	79,9	3%		45,0	57,4	75,1	31%		680	740	940	27%	
5	Dům služeb	16,6	17,7	16,5	-7%		19,3	20,3	15,5	-24%		1 162	1 147	940	-18%	
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		198,7	230,5	227,5	-1%		176,6	189,8	227,4	20%		888	823	1 000	21%	

Pozn.: Ceny Kč/MWh jsou uváděny včetně stálých platů

Graf č. 4.3.2: Náklady za zemní plyn

Náklady za zemní plyn v objektech ve vlastnictví obce



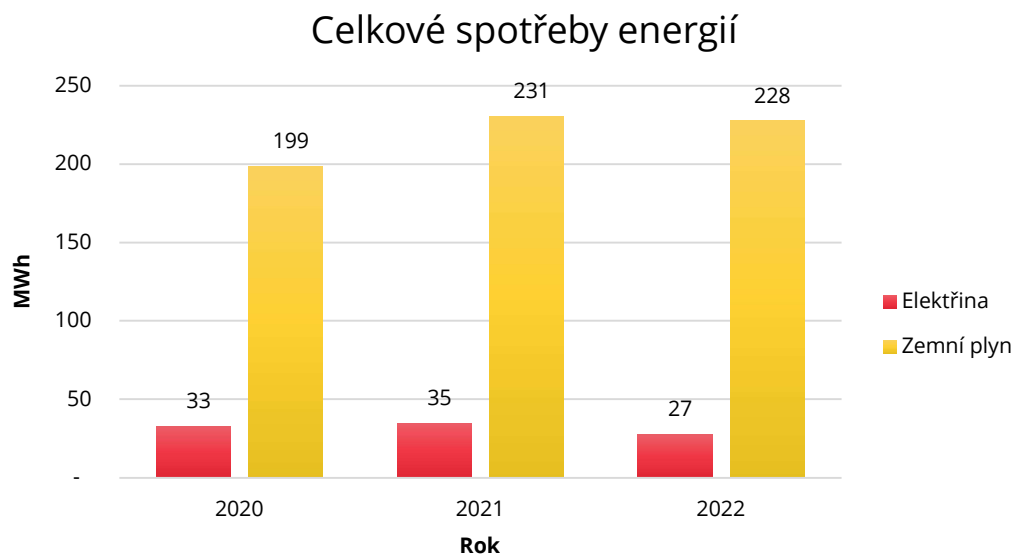
Vyhodnocení

Z celkem 5 objektů využívá zemní plyn (ZP) všech 5 objektů. K daným pěti objektům byly dodány kompletní spotřeby a náklady na zemní plyn.

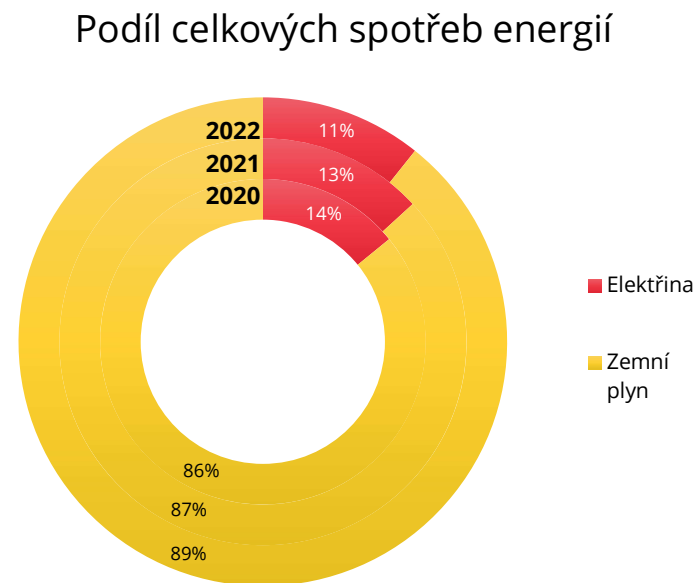
Co se spotřeby zemního plynu týče, u řešených objektů obce Skrbeň se spotřeba zemního plynu liší pouze mírně v řádech jednotek MWh. Mezi lety 2020 a 2021 je v celkové bilanci objektů znatelný nárůst. Celkové náklady za zemní plyn za všechny objekty mezi lety 2021 a 2022 vzrostly o cca 20 %.

Porovnání spotřeb a nákladů v objektech ve vlastnictví obce

Graf č. 4.3.3: Celkové spotřeby energií



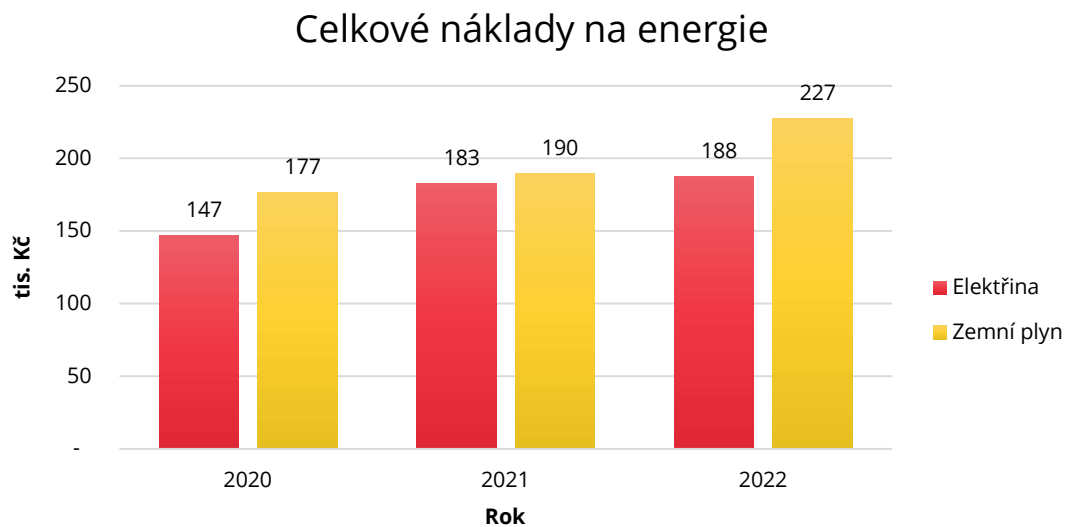
Graf č. 4.3.4: Podíl celkových spotřeb energií



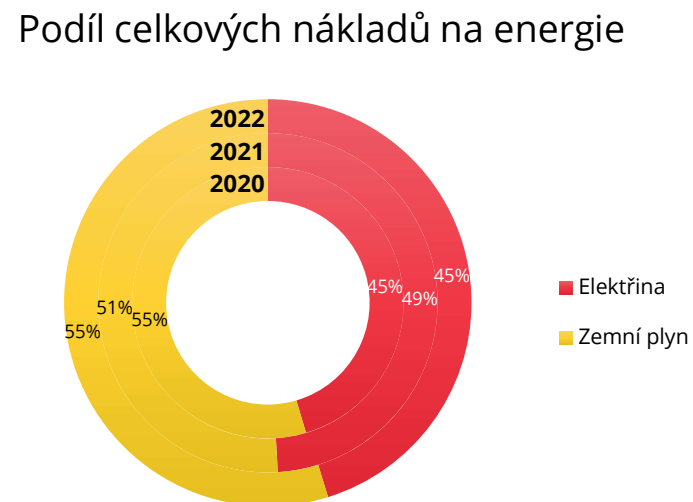
Vyhodnocení

Z výše uvedených grafů je patrné, že spotřeby elektrické energie i zemního plynu v letech 2020-2022 jsou stabilní a liší se v jednotlivých letech pouze mírně v řádech jednotek MWh. Vzhledem k velmi stabilním spotřebám energie je patrný poměrně silný potenciál pro realizaci úsporných opatření.

Graf č. 4.3.5: Celkové náklady na energie



Graf č. 4.3.6: Podíl celkových nákladů na energie



Vyhodnocení

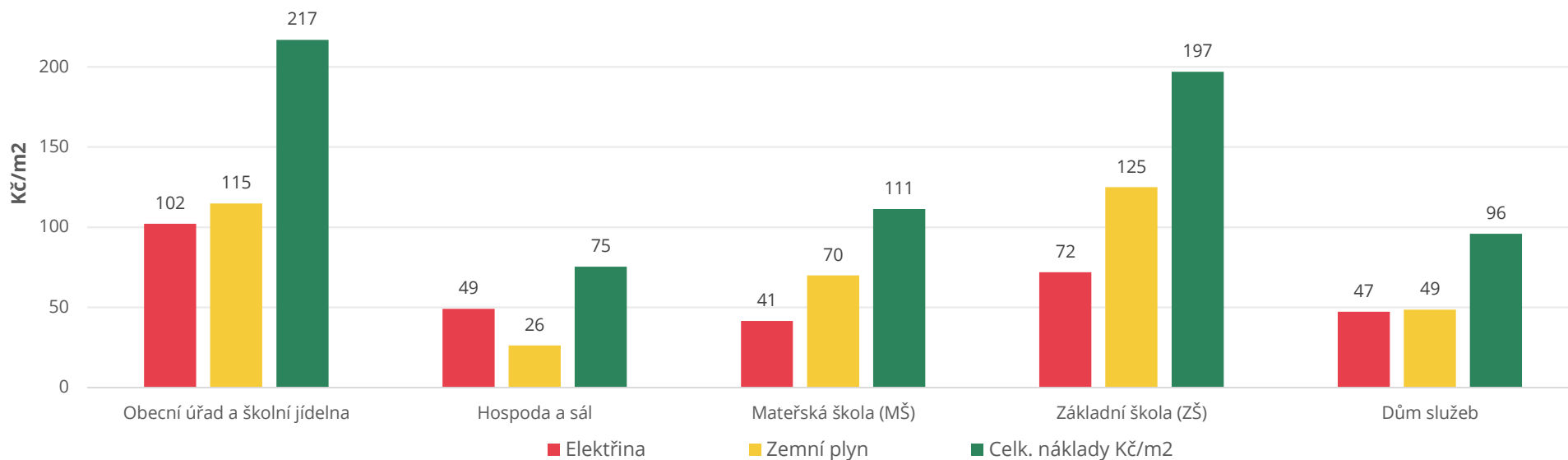
Z výše uvedených grafů je patrné, že náklady za elektrickou energii a zemní plyn v letech 2020-2022 rostou. Při porovnání spotřeb a nákladů za energie je patrný zásadní rozdíl, kdy elektrická energie zaujímá pouze 15 % z celkové spotřeby za energie, ale zaujímá téměř 50 % z celkových nákladů za energie.

Tabulka č. 4.3.6: Spotřeby a náklady v objektech ve vlastnictví obce v roce 2022

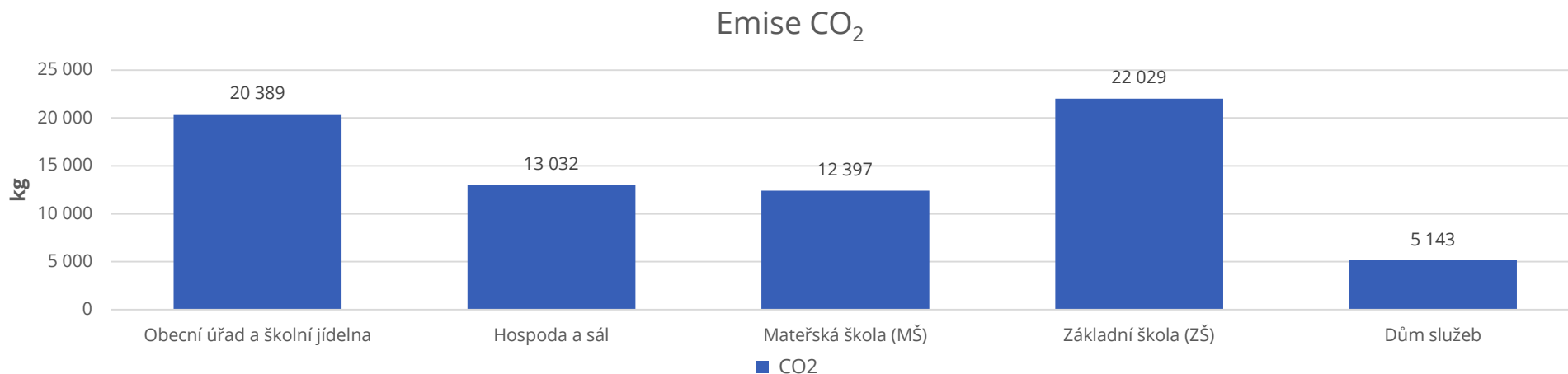
Spotřeby a náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy a emise CO ₂ daných objektů v roce 2022													
Č.	Název objektu	Celk. energ. vztažná plocha m ²	Elektřina		Zemní plyn		Tuhé palivo		Energie celkem		CO ₂		Celk. náklady Kč/m ²
			Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Emise kg CO ₂	Emise kg CO ₂ /m ²	
1	Obecní úřad a školní jídelna	603	13	102	103	115	-	-	116	217	20 389	34	217
2	Hospoda a sál	822	10	49	29	26	-	-	39	75	13 032	16	75
3	Mateřská škola (MŠ)	659	5	41	68	70	-	-	73	111	12 397	19	111
4	Základní škola (ZŠ)	602	10	72	133	125	-	-	143	197	22 029	37	197
5	Dům služeb	318	6	47	52	49	-	-	57	96	5 143	16	96

Graf č. 4.3.7: Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy u objektů ve vlastnictví obce v roce 2022

Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy



Graf č. 4.3.8: Emise oxidu uhličitého v roce 2022



Vyhodnocení:

Z výše uvedené tabulky a grafů pro objekty ve vlastnictví obce je patrné, že největší množství elektrické energie na jednotku plochy je využito v objektu mateřské školy a dále v objektu základní školy.

Spotřeba zemního plynu na jednotku plochy je největší v objektu základní školy. To může být zapříčiněno nedostatečným zateplením objektu.

Další podstatnou problematikou je množství produkovaných emisí CO₂. Největší množství emisí CO₂ je produkováno spotřebou energií v mateřské škole a následně v základní škole. Ke značnému snížení emisí CO₂ by přispělo větší množství využívání obnovitelných zdrojů energie. Vzhledem k charakteru staveb by se mohlo jednat zejména o energie ze slunečního záření (fotovoltaická elektrárna) či energie okolního prostředí (tepelná čerpadla).

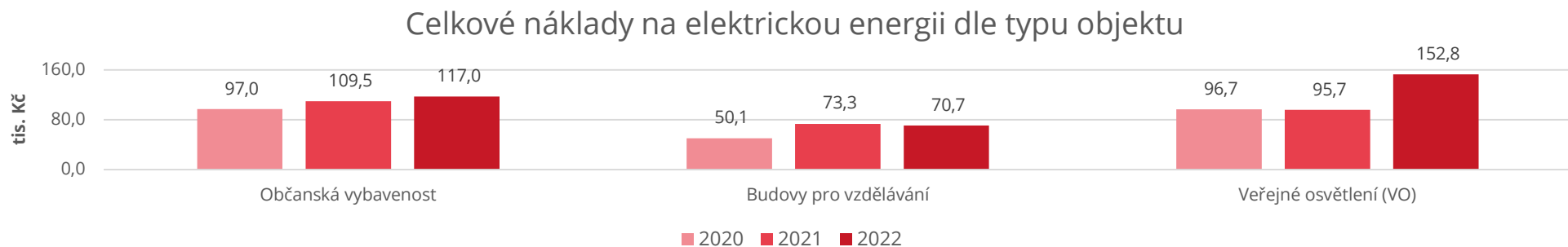
Elektrická energie – dle typu objektu

Tabulka č. 4.3.6: Spotřeba a náklady elektrické energie v objektech vlastněných obcí

Souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně elektrické energie pro jednotlivé typy objektů																
Č.	Typ objektu	Celkové spotřeby MWh					Celkové náklady tis. Kč					Ceny Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Občanská vybavenost	20,8	20,0	17,8	-11%	■	97,0	109,5	117,0	7%	■	4 665,3	5 479,8	6 556,6	20%	■
2	Budovy pro vzdělávání	11,9	15,0	9,5	-37%	■	50,1	73,3	70,7	-4%	■	4 202,4	4 894,5	7 470,0	53%	■
-	Veřejné osvětlení (VO)	36,4	34,0	32,7	-4%	■	96,7	95,7	152,8	60%	■	2 659,6	2 810,1	6 223,0	121%	■
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		69,1	69,0	60,0	-13%	■	244	278	340	22%	■	3 530	4 035	5 670	41%	■

Pozn.: Ceny Kč/MWh jsou uváděny včetně stálých platů

Graf č. 4.3.9: Celkové náklady na elektrickou energii dle typu objektu



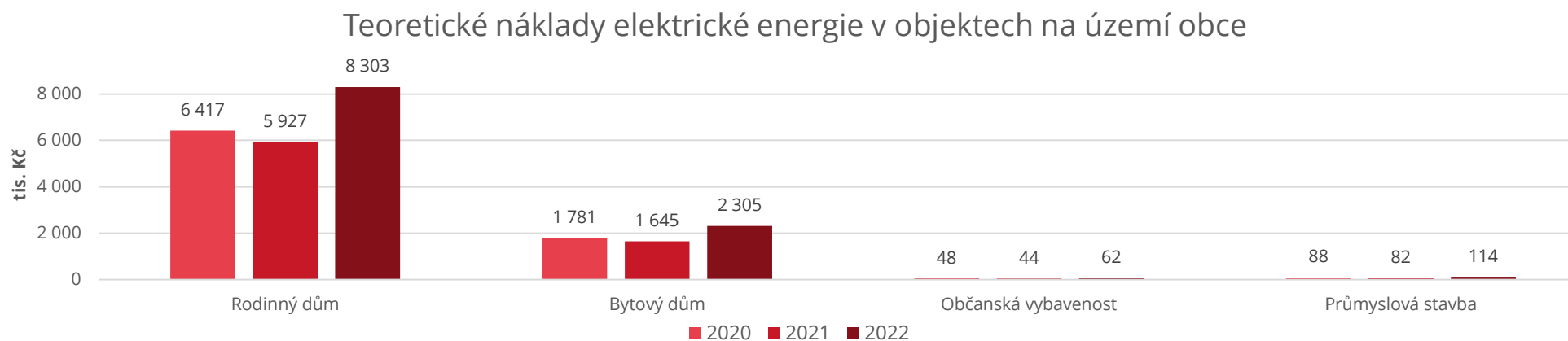
Výše jsou uvedeny souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně elektřiny pro jednotlivé typy objektů. Jedná se o součty spotřeb a nákladů a průměrné ceny pro všechny objekty daného typu.

Tabulka č. 4.3.7: Spotřeba a náklady elektrické energie v objektech na území obce

Teoretická spotřeba a náklady elektrické energie v objektech na území obce																			
Č.	Název objektu	Spotřeba MWh					Náklady tis. Kč					Jednotková cena elektrické energie Kč/MWh							
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj				
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF			
1	Rodinný dům	1 413	1 243	1 429	15%	█	█	6 417	5 927	8 303	40%	█	█	4 540	4 770	5 810	22%	█	█
2	Bytový dům	392	345	397	15%	█	█	1 781	1 645	2 305	40%	█	█	4 540	4 770	5 810	22%	█	█
3	Občanská vybavenost	10	9	11	15%	█	█	48	44	62	40%	█	█	4 540	4 770	5 810	22%	█	█
4	Průmyslová stavba	19	17	20	15%	█	█	88	82	114	40%	█	█	4 540	4 770	5 810	22%	█	█
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech							
		1 836	1 614	1 856	15%	█	█	8 334	7 698	10 783	40%	█	█	4 540	4 770	5 810	22%	█	█

Pozn.: Spotřeba objektů vycházejí z teoretických hodnot získaných v kapitole 4 a průměrných teplot z let 2020 - 2022 získaných z portálu www.chmi.cz. Průměrná cena elektrické energie vychází z průměrných hodnot z let 2020 - 2022 z portálu srovnajto.cz.

Graf č. 4.3.10: Teoretické náklady elektrické energie v objektech na území obce



V rámci zhodnocení spotřeb a nákladů elektrické energie všech objektů na území obce bylo zjištěno, že dle simulovaných dat mají největší spotřebu elektrické energie rodinné domy. Vzhledem k charakteru zástavby obce, kdy se v obci nacházejí majoritně rodinné domy splňuje toto zjištění předpokládané očekávání.

Zemní plyn – dle typu objektu

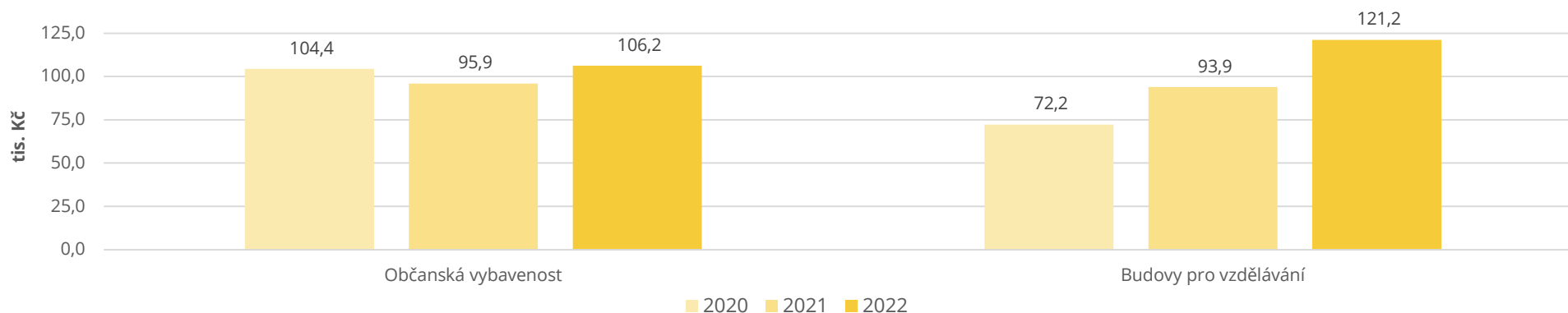
Tabulka č. 4.3.8: Spotřeba a náklady ZP v objektech vlastněných obcí

Souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně zemního plynu pro jednotlivé typy objektů																
Č.	Typ objektu	Spotřeby MWh					Náklady tis. Kč					Ceny Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Občanská vybavenost	96,3	107,9	102,9	-5%	■ ■	104,4	95,9	106,2	11%	■ ■	1 084	888	1 033	16%	■ ■
2	Budovy pro vzdělávání	102,4	122,6	124,6	2%	■ ■	72,2	93,9	121,2	29%	■ ■	705	766	972	27%	■ ■
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		198,7	230,5	227,5	-1%	■ ■	177	190	227	20%	■ ■	888	823	1 000	21%	■ ■

Pozn.: Ceny Kč/MWh jsou uváděny včetně stálých platů

Graf č. 4.3.11: Náklady na zemní plyn

Náklady na zemní plyn dle typu objektu



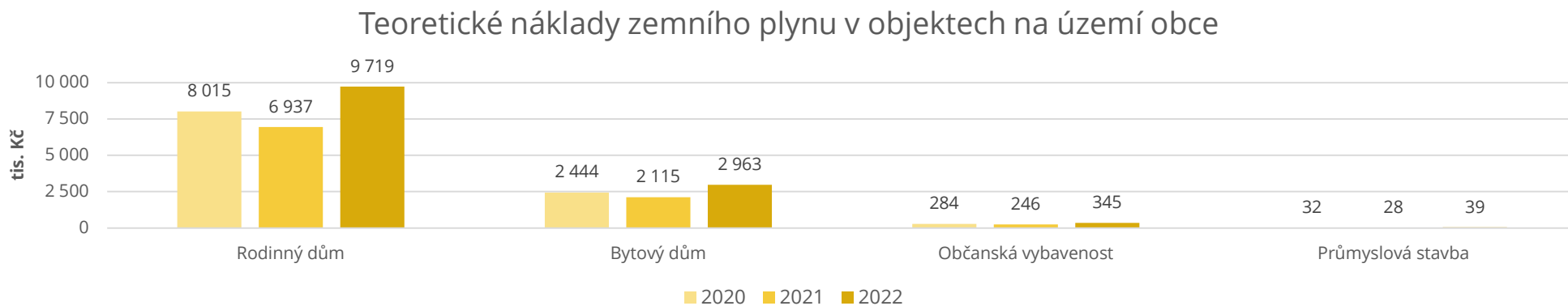
Výše jsou uvedeny souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně zemního plynu pro jednotlivé typy objektů. Jedná se o součty spotřeb a nákladů a průměrné ceny pro všechny objekty daného typu.

Tabulka č. 4.3.9: Teoretická spotřeba a náklady zemního plynu v objektech na území obce

Teoretická spotřeba a náklady zemního plynu v objektech na území obce																
Č.	Název objektu	Spotřeba MWh					Náklady tis. Kč					Jednotková cena zemního plynu Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Rodinný dům	5 317	4 674	5 376	15%		8 015	6 937	9 719	40%		1 507	1 484	1 808	22%	
2	Bytový dům	1 621	1 425	1 639	15%		2 444	2 115	2 963	40%		1 507	1 484	1 808	22%	
3	Občanská vybavenost	189	166	191	15%		284	246	345	40%		1 507	1 484	1 808	22%	
4	Průmyslová stavba	21	19	21	15%		32	28	39	40%		1 507	1 484	1 808	22%	
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		7 148	6 284	7 227	15%		10 775	9 326	13 066	40%		1 507	1 484	1 808	22%	

Pozn.: Spotřeba objektů vycházejí z teoretických hodnot získaných v kapitole 4 a průměrných teplot z let 2020 - 2022 získaných z portálu www.chmi.cz. Průměrná cena elektrické energie vychází z průměrných hodnot z let 2020 - 2022 z portálu srovnajto.cz.

Graf č. 4.3.12: Teoretické náklady zemního plynu v objektech na území obce



V rámci zhodnocení spotřeb a nákladů zemního plynu všech objektů na území obce bylo zjištěno, že dle simulovaných dat mají největší spotřebu zemního plynu rodinné domy. Vzhledem k charakteru zástavby obce, kdy se v obci nacházejí majoritně rodinné domy splňuje toto zjištění předpokládané očekávání.

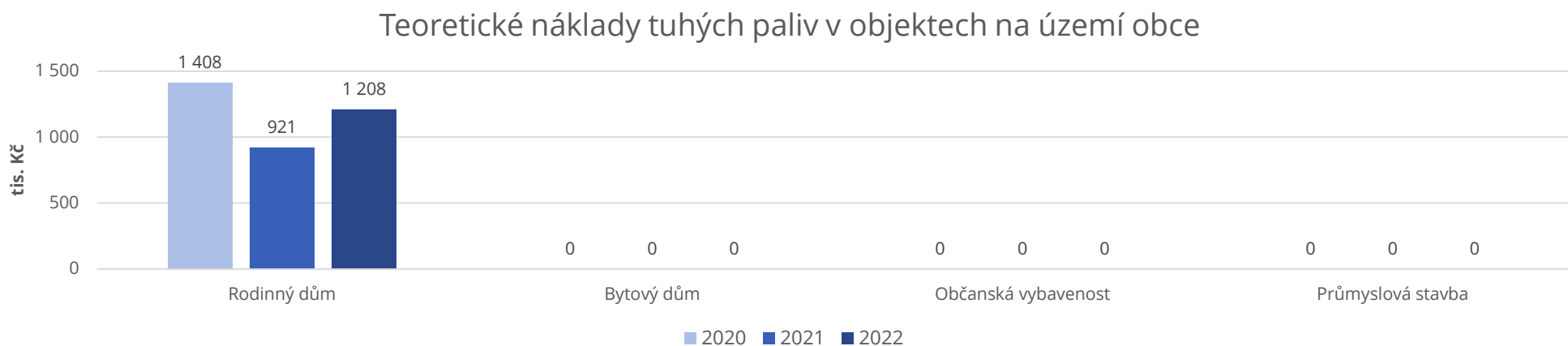
Tuhá paliva - dle typu objektu

Tabulka č. 4.3.10: Teoretická spotřeba a náklady tuhého paliva v objektech na území obce

Teoretická spotřeba a náklady tuhých paliv v objektech na území obce																
Č.	Název objektu	Spotřeby MWh					Náklady tis. Kč					Jednotková cena tuhého paliva Kč/MWh				
		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj		2020	2021	2022	Vývoj	
					2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF				2021 2022	GRAF
1	Rodinný dům	1 127	991	1 139	15%		1 408	921	1 208	31%		1 250	930	1 060	14%	
2	Bytový dům	0	0	0	-		0	0	0	-		1 250	930	1 060	14%	
3	Občanská vybavenost	0	0	0	-		0	0	0	-		1 250	930	1 060	14%	
4	Průmyslové stavby	0	0	0	-		0	0	0	-		1 250	930	1 060	14%	
Vyhodnocení pro všechny objekty		Spotřeba celkem					Náklady celkem					Průměr ze všech				
		1 127	991	1 139	15%		1 408	921	1 208	31%		1 250	930	1 060	14%	

Pozn.: Spotřeby objektů vycházejí z teoretických hodnot získaných v kapitole 4 a průměrných teplot z let 2020 - 2022 získaných z portálu www.chmi.cz. Průměrná cena elektrické energie vychází z průměrných hodnot z let 2020 - 2022 z portálu srovnejto.cz.

Graf č. 4.3.13: Teoretické náklady zemního plynu v objektech na území obce



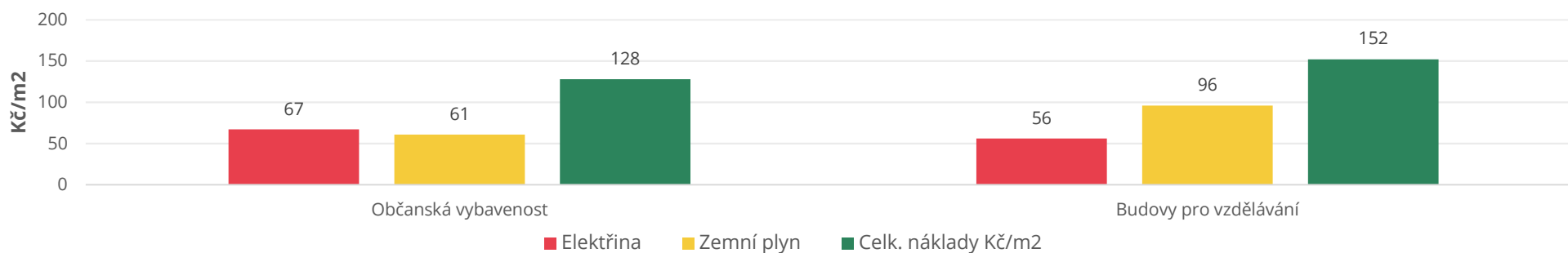
Porovnání spotřeb energií vztažených na jednotku plochy

Tabulka č. 4.3.11: Souhrn spotřeb a nákladů v objektech vlastněných obcí (rok 2022)

Spotřeba a náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy, pro jednotlivé typy objektů (rok 2022)													
Č.	Typ objektu	Celk. energ. vztažná plocha m ²	Elektřina		Zemní plyn		Tuhé palivo		Energie celkem		CO ₂		Celk. náklady Kč/m ²
			Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Emise tun CO ₂	Emise kg CO ₂ /m ²	
1	Občanská vybavenost	1 744	10	67	59	61	0	0	69	128	39	23	128
2	Budovy pro vzdělávání	1 261	8	56	99	96	0	0	106	152	34	26	152
Průměr			2	15	20	20	0	0	22	35	9	6	35

Graf č. 4.3.14: Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy v objektech ve vlastnictví obce (rok 2022)

Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy



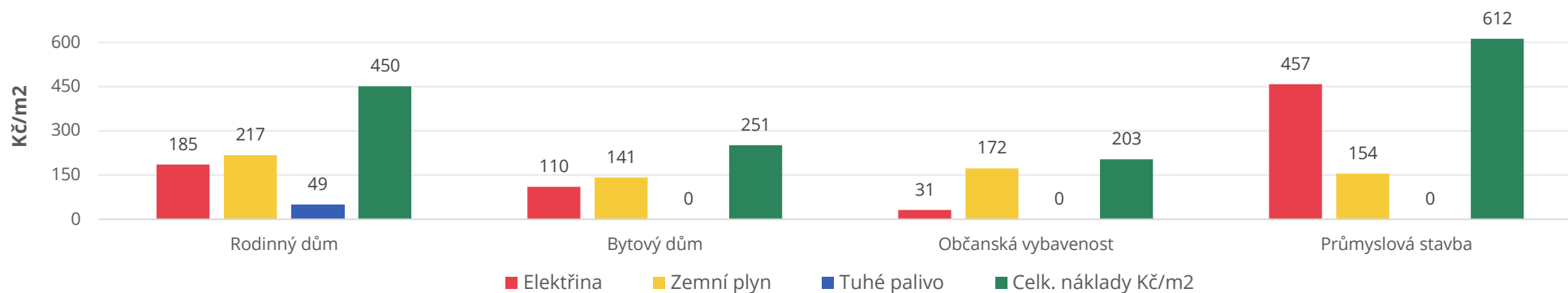
Výše jsou uvedeny souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně energií a vody pro jednotlivé typy objektů vztažené na jednotku plochy. Jedná se o součty spotřeb a nákladů vztažené k součtům m² celkové energeticky vztažné plochy pro všechny objekty daného typu. V tabulce jsou označeny nejvyšší hodnoty barevně, vždy dle typu spotřebovaného média.

Tabulka č. 4.3.12: Spotřeba a náklady v objektech na území obce (rok 2022)

Spotřeby a náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy a emise CO ₂ daných objektů (rok 2022)													
Č.	Název objektu	Celk. energ. vztažná plocha m ²	Elektřina		Zemní plyn		Tuhé palivo		Energie celkem		CO ₂		Celk. náklady Kč/m ²
			Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Spotřeba kWh/m ²	Náklady Kč/m ²	Emise tun CO ₂	Emise kg CO ₂ /m ²	
1	Rodinný dům	44 875	32	185	120	217	25	49	177	450	2 532	56	450
2	Bytový dům	21 000	19	110	78	141	0	0	97	251	669	32	251
3	Občanská vybavenost	2 000	5	31	95	172	0	0	101	203	47	24	203
4	Průmyslová stavba	250	79	457	85	154	0	0	164	612	21	85	612
Průměr			34	196	95	171	6	12	135	379	817	49	379

Graf č. 4.3.15: Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy (rok 2022)

Náklady na jednotlivé energie vztažené na jednotku plochy



Vyhodnocení

Výše v tabulce č. 4.3.11 a 4.3.12 jsou uvedeny souhrnné informace o spotřebě, nákladech a ceně energií pro jednotlivé objekty vztažené na jednotku plochy. Jedná se o součty spotřeb a nákladů vztažené k součtům m² celkové energeticky vztažené plochy pro všechny objekty daného typu.

Další věcí k řešení je ekologická (uhlíková) stopa objektů. Ekologická stopa určuje, kolik metrů čtverečních zemského povrchu potřebuje člověk k dané činnosti či pro svůj život. V tabulce jsou uvedeny emise CO₂ pro jednotlivé objekty za rok v kilogramech a emise vztažené na jednotku plochy. Jedná se o součty emisí vztažené k součtům m² celkové energeticky vztažené plochy pro dané objekty.

Závěrečné shrnutí

V rámci kapitoly 4.3 Porovnání spotřeb energií v objektech vlastněných obcí a v objektech na katastrálním území obce byl popsán současný stav spotřeb jednotlivých energií objektů v obci Skrbeň, a to elektrické energie, zemního plynu a tuhých paliv.

Z provedené analýzy současného stavu je patrné, že u objektů ve vlastnictví obce Skrbeň je spotřebováváno větší množství zemního plynu než elektrické energie. To je způsobeno zejména využíváním zemního plynu k vytápění objektů. Za rok 2022 bylo u všech objektů spotřebováno celkem 60 MWh elektrické energie a 228 MWh zemního plynu. Co se týče nákladů, tak celková cena za elektrickou energii v roce 2022 byla 340 tis. Kč (5 670 Kč/MWh) a za zemní plyn 227 tis. Kč (1 000 Kč/MWh).

Ke snížení stávajících spotřeb z neobnovitelných zdrojů energií, které jsou nakupovány, a tím pádem ke snížení nákladů jsou v kapitole 6 navržena úsporná opatření. Jedná se o energeticky úsporná opatření vedoucí ke zlepšení tepelně-technických vlastností obálek budov, výměně stávajícího osvětlení za úspornější svítidla s LED technologií, využívání účinnějších a energeticky méně náročnějších, případně obnovitelných zdrojů energie k vytápění. Jednou z kapitol je i možnost instalace fotovoltaické elektrárny, kdy instalací dojde ke zřízení vlastního, obnovitelného zdroje elektrické energie.

Další otázkou jsou možnosti a využívání obnovitelné energie, díky kterým je přispíváno ke snižování ekologické (uhlíkové) stopy a úspory emisí oxidu uhličitého. Vzhledem k efektivitě a ekonomičnosti řešení se jedná zejména o využívání energie ze slunečního záření či energie okolního prostředí. Prošetřeny jsou však i další možnosti, jako například větrná energie nebo vodní energie.

4.4 Souhrnné informace o spotřebách energií v objektech na území obce

Popis uvažovaných objektů

Rodinný dům

Malý rodinný dům má předpokládanou podlahovou plochu 95,0 m² a obývají jej 3 osoby. Velký rodinný dům má předpokládanou podlahovou plochu 140,0 m² a obývají jej 4 osoby.

Bytový dům

V referenčním bytovém domě se nachází 5 bytů. Bytový dům má předpokládanou podlahovou plochu 350,0 m² a obývá jej 12 osob.

Občanská vybavenost

Referenční objekt občanské vybavenosti má předpokládanou podlahovou plochu 200,0 m² a navštěvuje jej 5 osob.

Průmyslová stavba

Průmyslová stavba má předpokládanou podlahovou plochu 250,0 m² a předpokládaný počet zaměstnanců je 7.

Referenční hodnoty spotřeb energií pro uvažované objekty

Spotřeba energií na provoz technologií, osvětlení a ohřev teplé vody je v rodinných domech, bytových domech a objektech občanské vybavenosti vztažena na jednu osobu. V případě průmyslových objektů je spotřeba energií na provoz technologií a osvětlení vztažena na 1 m² energeticky vztažné plochy a spotřeba energií na ohřev teplé vody vztažena na jednu osobu. Hodnoty jsou získány z portálu www.dodavatelektřiny.cz a www.plyn.co a www.tzb-info.cz.

Spotřeba elektrické energie, zemního plynu a hnědého uhlí na vytápění je vztažena na 1 m² energeticky vztažné plochy. Hodnoty pro rodinné a bytové jsou získány z portálu www.dodavatelektřiny.cz, www.plyn.co a www.tzb-info.cz. Hodnoty pro objekty občanské vybavenosti a průmyslové objekty jsou získány z dokumentu Analýza fondu nerezidenčních budov v České republice a možností úspor v nich.

V případě všech spotřeb energií se jedná o průměrná data z České republiky, což do jisté míry zohledňuje stáří a již provedená opatření na objektech na území obce.

Rodinné a bytové domy

Spotřeba elektrické energie na osvětlení a provoz technologií je uvažována 1 050,0 kWh/rok na jednu osobu, na ohřev vody je spotřeba elektrické energie uvažována 950,0 kWh/rok na jednu osobu a na vytápění je spotřeba elektrické energie uvažována 110,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy.

Spotřeba energie na vytápění, při využití kotle na zemní plyn, je uvažována 110,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy a na ohřev vody 1 130,0 kWh/rok na jednu osobu.

Spotřeba energie na vytápění, při využití kotle na tuhá paliva, je uvažována 146,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy a na ohřev vody 1 250,0 kWh/rok na jednu osobu.

Občanská vybavenost

Spotřeba elektrické energie na osvětlení a provoz technologií je uvažována 130,0 kWh/rok na jednu osobu, na ohřev vody je spotřeba elektrické energie uvažována 110,0 kWh/rok na jednu osobu a na vytápění je spotřeba elektrické energie uvažována 90,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy.

Spotřeba energie na vytápění, při využití kotle na zemní plyn, je uvažována 90,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy a na ohřev vody 143,0 kWh/rok na jednu osobu.

Průmyslová stavba

Spotřeba elektrické energie na osvětlení a provoz technologií je uvažována 75,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy, na ohřev vody je spotřeba elektrické energie uvažována 190,0 kWh/rok na jednu osobu a na vytápění je spotřeba elektrické energie uvažována 75,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy.

Spotřeba energie na vytápění, při využití kotle na zemní plyn, je uvažována 75,0 kWh/rok na 1 m² energeticky vztažné plochy a na ohřev vody 226,0 kWh/rok na jednu osobu.

Tabulka č. 4.4.1: Hodnoty definující objekty

Hodnoty vstupující do výpočtů	Typ objektu				
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
	Malý	Velký			
Uvaž. počet osob	3	4	12	5	7
Uvaž. podlahová plocha [m ²]	95	140	350	200	250
Uvaž. počet objektů v obci	45	290	6	10	1

Pozn.: V bytových domech v obci Skrbeň je 5 bytových jednotek.

Tabulka č. 4.4.2: Uvažovaná spotřeba energií

Uvažovaná spotřeba energie	Typ objektu				
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
	Malý	Velký			
Elektřina - osvětlení, technologie [kWh/rok] na 1 osobu	1 050			130	-
Elektřina - osvětlení, technologie [kWh/rok] na 1 m ²	-			-	75
Elektřina - vytápění [kWh/rok] na 1 m ²	110			90	75
Elektřina - ohřev TV [kWh/rok] na 1 osobu	950			110	190
ZP - vytápění [kWh/rok] na 1 m ²	110			110	75
ZP - ohřev TV [kWh/rok] na 1 osobu	1 130			143	226
TP - vytápění [kWh/rok] na 1 m ²	146			119	100
TP - ohřev TV [kWh/rok] na 1 osobu	1 250			-	-

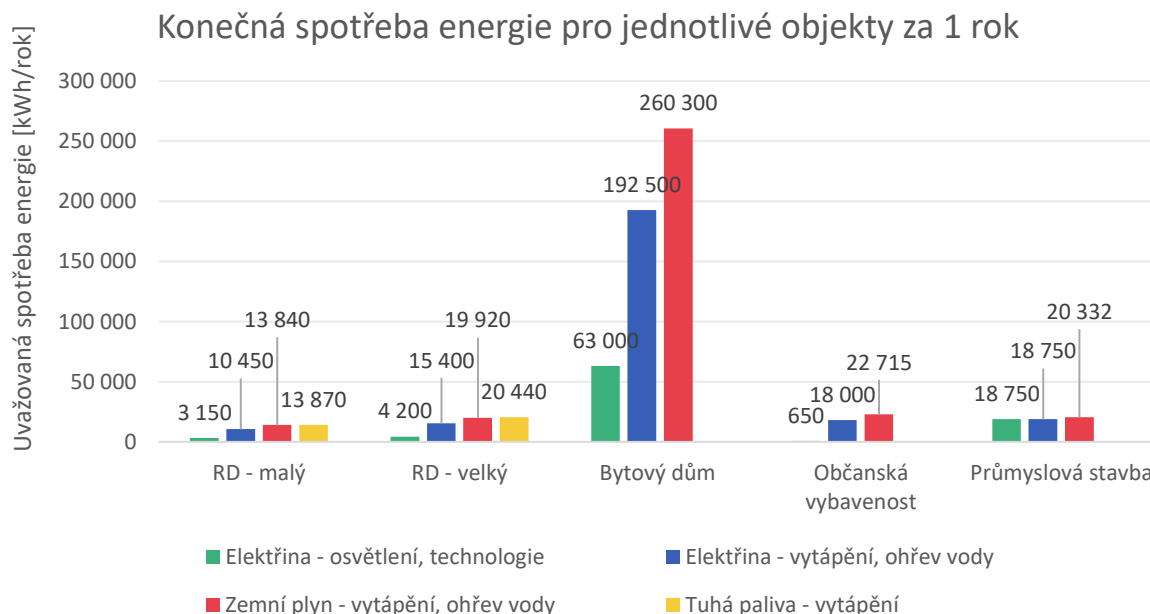
Pozn.: Uvažované spotřeby elektrické energie, zemního plynu (ZP) a tuhého paliva (TP - v tomto případě uvažováno hnědé uhlí s výhřevností 14 MJ/kg nebo dřevo s výhřevností 14 MJ/kg) pro rodinné a bytové domy vycházejí z podkladů převzatých z <https://www.dodavatelektřiny.cz> a <https://www.plyn.co> a www.tzb-info.cz. Pro objekty občanské vybavenosti a průmyslové stavby jsou hodnoty spotřeby energií převzaty z dokumentu Analýza fondu nerezidenčních budov v České republice a možností úspor v nich.

Tabulka č. 4.4.3: Uvažovaná spotřeba energie pro jednotlivé typy objektu a energonositele (vztaženo na jeden objekt)

Uvažovaná spotřeba energie jednoho objektu	Typ objektu				
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. stavba
	Malý	Velký			
Elektrická energie - osvětlení, technologie [kWh/rok]	3 150	4 200	63 000	650	18 750
Elektrická energie - vytápění, ohřev vody [kWh/rok]	10 450	15 400	192 500	18 000	18 750
Zemní plyn - vytápění, ohřev vody [kWh/rok]	13 840	19 920	260 300	22 715	20 332
Tuhé palivo - vytápění [kWh/rok]	13 870	20 440	0	0	0

Pozn.: Jako tuhé palivo je uvažováno hnědé uhlí o výhřevnosti 14 MJ/kg nebo dřevo s obsahem vody 20 % o výhřevnosti 14 MJ/kg.

Graf č. 4.4.1: Uvažovaná spotřeba energií v jednotlivých typech objektů



Z uvedených dat vyplývá, že bytové domy a průmyslové stavby mají mnohonásobně vyšší roční spotřebu elektrické energie na osvětlení a technologie oproti rodinným domům či objektům občanské vybavenosti. Tato mnohonásobně vyšší spotřeba elektrické energie na osvětlení a technologie je způsobena rozdílným charakterem budov, kdy se v bytových domech nachází výrazně více osob než v rodinných domech, kteří využívají zdroje vytápění a technologie využívající elektrickou energii. U průmyslových objektů je uvažováno s využíváním specifických výrobních zařízení a technologií využívajících pro svůj provoz elektrickou energii.

Co se týče využívání elektrické energie na vytápění a ohřev teplé vody, největší roční spotřeba je patrná u bytových domů opět z důvodu většího počtu osob v těchto domech ve srovnání s rodinnými domy.

Spotřeba zemního plynu je uvažována zejména na vytápění a ohřev teplé vody, kdy je opět největší roční spotřeba u bytových domů.

S využíváním tuhých paliv pro vytápění není uvažováno u bytových domů, kdy v současné době většina těchto objektů v minulosti přešla k jinému zdroji vytápění, a tuhá paliva se již v bytových domech k vytápění téměř nevyužívají. U objektů občanské vybavenosti a průmyslových objektů se také v dnešní době přechází k výměně zdrojů na tuhá paliva za bezpečnější a nenáročnější zdroje. U rodinných domů vzhledem k současné situaci stoupá obliba přitápění dřevem.

4.5 Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení slouží k osvětlení veřejných komunikací a prostranství a přispívá ke zvýšení bezpečnosti a komfortu na těchto místech. Patří mezi tzv. neplacené veřejné služby, které jsou pro občany zdarma a jsou obvykle hrazeny z obecních rozpočtů.

V současné době je nejvíce používaným zdrojem osvětlení vysokotlaká sodíková výbojka a halogenová výbojka. Oba uvedené zdroje mají vysokou světelnou účinnost, a to kolem 95 lm/W. Životnost u sodíkové výbojky dosahuje 28 000 hodin, u halogenové výbojky 16 000 hodin. Snahou je nahradit tyto zdroje za účinnější a energeticky šetrnější zdroje s LED technologií.

Doporučené světelné parametry svítidel s LED technologií:

- účinnost svítidla min. 150lm/W při 2 700 K
- životnost min. L70 100 000 hod.
- LED čipy typu SMD
- světelný tok směřovaný čočkou
- teplota chromatičnosti max. 2 700 K
- index podbarvení min. CRI = 80

Veřejné osvětlení na katastrálním území obce

Veřejné osvětlení v obci Skrbeň je napájeno z veřejné sítě skrze odběrné místo s číslem EAN 859182400506440000.

Veřejné osvětlení v obci Skrbeň prošlo v letech 2018-2022 modernizací z důvodu snížení energetické náročnosti. Modernizace byla rozdělena do pěti etap, z nichž čtyři již byly dokončeny. Poslední etapa č. 2 na ulici Jos. Fialy se bude realizovat v roce 2024, kdy rekonstrukce veřejného osvětlení bude probíhat společně s rekonstrukcí komunikace.

Původní rozvod veřejného osvětlení, který byl rekonstrukcí veřejného osvětlení nahrazen, byl napojen z hlavního rozvaděče RVO1, který byl osazen na ocelové příhradové konstrukci trafostanice 22/0,4 kV OC4272, v blízkosti křižovatky na ulici Spálená a Za Humny, v zeleném pásu na parcele č. 1/1, před domem s číslem popisným 1. Tento rozvaděč byl při realizaci 1., 3., 4. a 5. etapy nahrazen novým rozvaděčem RVO1, který je nyní usazen na plastovém pilíři vedle trafostanice OC4272 a je využit k napojení nového rozvodu VO. Rozvod veřejného osvětlení je napojen z distribučního kabelového vedení NN 0,4 kV.

V obci se nachází přibližně 153 svítidel veřejného osvětlení. Zrekonstruované veřejné osvětlení sestává z nízkoenergetických LED svítidel s teplotou chromatičnosti 2 700–4 000 K. Svítidla jsou osazená na výložnicích délky 0,5–2,0 m na sloupech výšky 5–8 m.

První etapa rekonstrukce veřejného osvětlení je řešena nízkoenergetickými LED svítidly 41 W umístěnými na ocelových stožárech výšky 8 m nad zemí. Celkově bude na první etapu použito 21 ks svítidel. Třetí etapa se týká ulic Nová čtvrť, U rybníka a Jos. Fialy a je řešena 15 ks LED svítidel s příkony 13–41 W umístěnými na stožárech výšky 5–6 m. Čtvrtá etapa se týká ulic Spálená, Na návsí, Podvrbí, U školy a Za školkou a je řešena 32 ks LED svítidel s příkony 32–53 W umístěnými na stožárech výšky 5–7 m. Pátá etapa se týká ulic Vyhnálovská, Dvorská, Hynkovská, Zahradní, V Oleškách, Nádražní, Příčná a Lipová a je řešena 61 ks LED svítidel s příkony 14,2–42 W umístěnými na stožárech výšky 6–8 m.

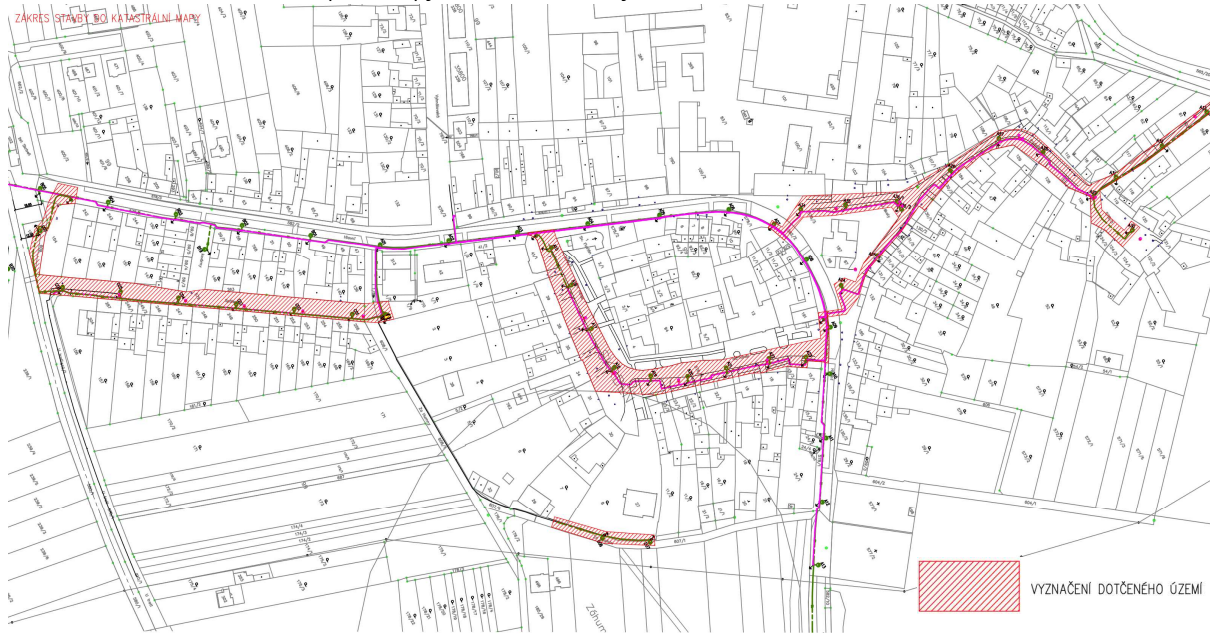
Zadavatelem byly dodány podklady veřejného osvětlení (VO) obce Skrbeň zpracované po rekonstrukci. Jedná se o tabulky s popisem stávajícího stavu VO (počty svítidel, umístění, rozdělení do úseků, typ vedení, typ lampy).

Vzhledem ke stávajícím LED svítidlům, které byly do provozu uvedeny v letech 2019–2022 není navrženo další opatření ke snížení energetické náročnosti.

Tabulka č. 4.5.1: Počet a typ svítidel na území obce - etapy 1., 3., 4. a 5.

Č.	Typ svítidel	Počet svítidel [ks]	Příkon zdroje [W]	Typ svítidla
1	BGP 392 37W	21	37,0	LED
2	BGP 392 18W	1	18,0	LED
3	BGP 392 30W	1	30,0	LED
4	BGP243 41W	5	41,0	LED
5	BGP202 13W	2	13,0	LED
6	BGP243 34W	5	34,0	LED
7	BGP243 37W	4	37,0	LED
8	BGP202 32W	10	32,0	LED
9	BGP243 53W	9	53,0	LED
10	BGP243 44W	3	44,0	LED
11	BGP243 38W	8	38,0	LED
12	BGP281 20LED	3	20,5	LED
13	BGP281 20LED	6	30,5	LED
14	BGP281 20LED	3	14,2	LED
15	BGP281 20LED	6	28,0	LED
16	BGP281 20LED	8	21,0	LED
17	BGP281 20LED	11	22,5	LED
18	BGP281 20LED	5	34,5	LED
19	BGP281 20LED	3	19,2	LED
20	BGP281 20LED	2	29,5	LED
21	BGP281 20LED	5	42,0	LED
23	BGP281 20LED	9	19,8	LED
Celkem		130	4155	-

Obrázek č. 4.5.3: Katastrální mapa 4. etapy rekonstrukce veřejného osvětlení



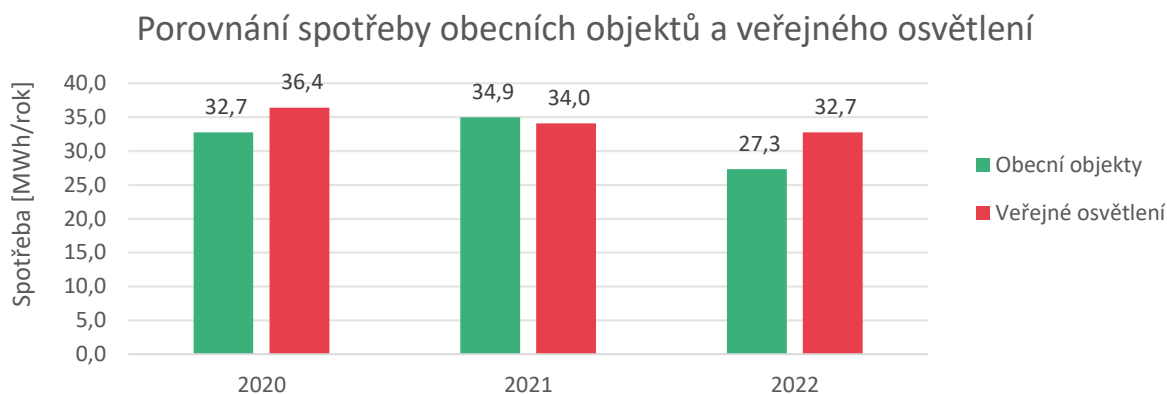
Obrázek č. 4.5.4: Katastrální mapa 5. etapy rekonstrukce veřejného osvětlení



Tabulka č. 4.5.2: Porovnání spotřeb energií

	Spotřeba [MWh]		
	2020	2021	2022
Obecní objekty	32,7	34,9	27,3
Veřejné osvětlení	36,4	34,0	32,7

Graf č. 4.5.1: Porovnání spotřeby obecních objektů a VO



Zhodnocení:

Na území obce Skrbeň se nachází několik druhů svítidel. Největší zastoupení mají v obci svítidla značky Philips s příkonem 19–53 W. Veřejné osvětlení na celém území obce je v dobrém stavu.

Z celkových 130 ks svítidel z již rekonstruovaných etap 1., 3., 4. a 5. využívají všechny svítidla LED technologii. Nově zrekonstruované veřejné osvětlení využívá rozvod napojený z hlavního rozvaděče RVO1, který je nyní usazen na plastovém pilíři vedle trafostanice OC4272. Poslední druhá etapa rekonstrukce veřejného osvětlení k realizaci, kde je přibližně 23 ks svítidel, bude probíhat v roce 2024 společně s rekonstrukcí komunikace, aktuálně jsou zde sodíkové výbojky.

Spotřeby elektrické energie na veřejné osvětlení v obci tvoří přibližně 55 % z celkových spotřeb energií pro objekty ve vlastnictví obce.

5 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

5.1 Kapacitní potenciál zdrojů energie

Potenciál zdrojů energie v tabulce č. 5.1.1 byl vypočítán z hodnot uvedených v kapitole 3.4, kde jsou popsány i jednotlivé zdroje. Vychází z počtu zdrojů vytápění a jejich jmenovitých výkonů.

Tabulka č. 5.1.1: Kapacitní potenciál zdrojů energie

	Typ objektu					
	Rodinný dům		Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmys. Stavba	Celkem
	Malý	Velký				
Uvažovaný výkon zdroje [kW]	15	25	75	40	55	
Potenciál zdrojů tepla [MW]	0,71	7,28	0,45	0,44	0,06	8,93
Potenciál zdrojů elektřiny [MW]	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Potenciál zdrojů energie [MW]	0,72	7,35	0,45	0,44	0,06	9,01

Pozn.: Jedná se o celkové výkony zdrojů energie rozdělené podle typů objektů.

5.2 Způsoby a objemy konečné spotřeby energie

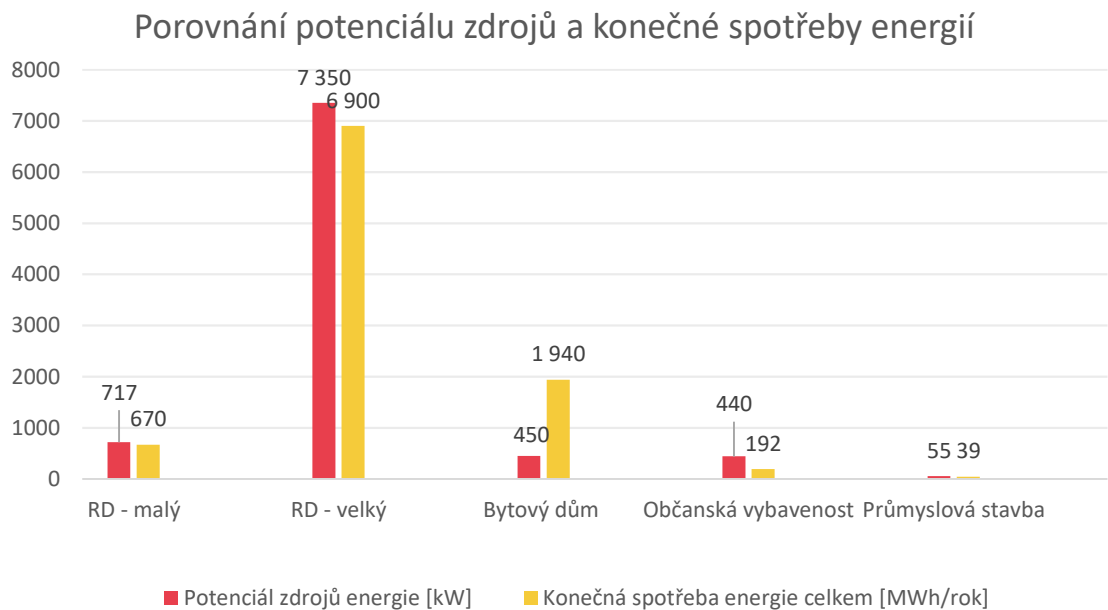
Konečná spotřeba energie vychází ze součtu jednotlivých energonositelů. Spotřeba jednotlivých energonositelů byla získána jako násobek spotřeby z tabulky č. 4.4.3 a počtu objektů, které využívají k vytápění dané zdroje z tabulky č. 3.4.1. Výjimku tvoří výpočet elektrické energie spotřebované na provoz technologií a osvětlení - konkrétní hodnota z tabulky č. 4.4.3 je přenásobená celkovým počtem konkrétních objektů. Elektrická energie na vytápění a elektrická energie na technologie a osvětlení je v tabulce č. 5.2.1 sečtena.

Tabulka č. 5.2.1: Konečná spotřeba energie

		Typ objektu (počet objektů)				
		Rodinný dům		Bytový dům (6)	Občanská vybavenost (10)	Průmys. stavba (1)
		Malý (45)	Velký (290)			
Uvažovaná spotřebovaná energie [MWh/rok]	Elektřina	143,4	1 218,3	378,0	10,1	18,8
	Zemní plyn	401,4	4 721,0	1 561,8	181,7	20,3
	Tuhé palivo	124,8	960,7	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba energie celkem [MWh/rok]		669,6	6 900,0	1 939,8	191,8	39,1

Pozn.: Jako tuhé palivo je uvažováno hnědé uhlí o výhřevnosti 14 MJ/kg nebo dřevo s obsahem vody 20 % o výhřevnosti 14 MJ/kg.

Graf č. 5.1: Porovnání potenciálu zdrojů a konečné spotřeby energií



Kapitola bilance mezi zdroji energie a její spotřebou ukazuje vztah mezi potenciálem instalovaných zdrojů na objektech vůči spotřebě energií. Zároveň je znázorněno, že charakter spotřeb energií jednotlivých tříd objektů může mít vliv na velikost instalovaného zdroje.

Na základě uvedených dat je patrné, že u rodinných domů, bytových domů a objektů občanské vybavenosti je uvažováno s vyšší spotřebou zemního plynu oproti elektrické energii či tuhým palivům. Zemní plyn je využíván u těchto objektů zejména k vytápění. U průmyslových staveb je vzhledem k jejich charakteru uvažována spotřeba zemního plynu v menší míře a je uvažováno s vyšším využíváním elektrické energie a tuhých paliv.

6 Návrh úsporných opatření

Vybraná úsporná opatření

Navrhli jsme následující energeticky úsporná opatření:

Obálka budovy:

Zateplení obvodových stěn

Jedná se o zateplení tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Zateplení podlahy na terénu nebo stropu nad nevytápěným prostorem

Jedná se o zateplení tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Zateplení střechy nebo podlahy nevytápěné půdy

Jedná se o zateplení tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Výměna výplní otvorů

Jedná se o výměnu stávajících okenních a dveřních otvorů za nová plastová okna s izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveří $U_d = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Osvětlení:

- > Výměna stávajícího zářivkového osvětlení za LED svítidla
- > Výměna stávajícího žárovkového osvětlení za LED svítidla
- > Výměna stávajícího halogenového osvětlení za LED svítidla
- > Výměna stávajícího kompaktního zářivkového osvětlení za LED svítidla

Vytápění:

- > Výměna zdroje vytápění
Jedná se o výměnu stávajících zdrojů vytápění za nový systém vytápění - tepelná čerpadla a elektrokotle, včetně nové otopné soustavy nebo bez ní nebo nové kondenzační plynové kotle.

Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE):

- > Jedná se o instalaci fotovoltaických panelů na střechy objektů, v případě šikmých střech bude sklon a orientace kopírovat sklon střechy, u plochých střech budou panely instalovány na konstrukce typu východ-západ se sklonem 10°.

Předpoklady pro návrh úsporných opatření

Na území obce se nachází novostavby spadající do energetické třídy B i staré nezateplené objekty spadající do energetické třídy G. V průměru převažují objekty spadající do energetické třídy D/E. S tímto předpokladem je uvažováno ve výpočtech.

Množství objektů, pro které je doporučena realizace jednotlivých opatření, je stanoveno na základě vlastního šetření.

Úspora a investiční náklady jsou určeny na základě zkušeností energetického specialisty a konzultace s dodavatelskými společnostmi.

Celková vyhodnocení z hlediska výše investice, finanční úspory i návratnosti uvedených opatření jsou obsažena v tabulce č. 7.1.1 a 7.1.2.

Použité ekonomické parametry

Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno u objektů vlastněných obcí i u objektů v soukromém vlastnictví s jednotkovou cenou za elektřinu a zemní plyn stanovenou dle aktuální průměrné ceny k 1. 8. 2023 (zdroj: www.energie123.cz) a pro tuhá paliva z průměrné ceny v roce 2022. Z důvodu abnormálního výkyvu cen energií v minulých letech a kvůli relevantnosti návrhu úsporných opatření není ve výpočtech uvažováno s jednotkovou cenou vycházející z faktur jednotlivých objektů.

Tabulka č. 6.1: Ceny energonositelů vstupujících do výpočtů

Ergonositel	Cena [Kč/kWh]
Elektrická energie	4,61
Zemní plyn	1,51
Tuhé palivo (dřevo, uhlí)	1,92

6.1 Řešení 1: Obálka budovy

V rámci opatření je navrženo zateplení obvodových stěn objektů tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení podlahy nebo stropu nad nevytápěným prostorem tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení střechy nebo podlahy nevytápěné půdy tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a výměna stávajících okenních a dveřních otvorů za nová plastová okna s izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveří $U_d = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Objekty ve vlastnictví obce

Zateplení obvodových stěn je doporučeno pro hospodu a sál, mateřskou školu, základní školu a dům služeb.

Zateplení střechy/stropu je doporučeno pro základní školu a dům služeb.

Výměna výplní otvorů je doporučena pro hospodu a sál.

Tabulka č. 6.1.1: Navržená opatření na obálku budovy u objektů vlastněných obcí

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na vytápění				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
44,9	-	-	30,2	38,6	6 773,8	67,8	>50
44,9							
Hospoda a sál							
6,5	-	-	30,0	5,6	1 428,6	9,8	>50
6,5							
Mateřská škola (MŠ)							
8,0	-	-	20,0	6,9	1 570,1	12,1	>50
8,0							
Základní škola (ZŠ)							
25,2	-	-	35,0	21,7	2 481,0	38,0	>50
25,2							
Dům služeb							
5,2	-	-	35,0	4,5	1 294,2	7,8	>50
5,2							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zateplení obvodových stěn, střech/stropů a výměna výplní otvorů.

V objektech vlastněných obcí přinesou opatření úsporu energie na vytápění ve výši 44,9 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 67,8 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu více než 50 let.

Objekty na katastrálním území obce

Úsporná opatření (zateplení obvodových stěn, střech/stropů a výměna výplní otvorů) jsou uvažována přibližně ve 25 % rodinných domů, bytových domů, objektů občanské vybavenosti a u 10 % průmyslových staveb.

Tabulka č. 6.1.2: Navržená opatření na obálku budovy u objektů v katastrálním území obce

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na vytápění				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
655,9	-	-	45,0	149,6	123 197,6	1 782,6	69,1
655,9							
Rodinné domy							
510,9	-	-	45,0	116,6	95 973,1	1 447,0	66,3
510,9							
Bytové domy							
130,9	-	-	45,0	29,9	24 594,2	278,9	88,2
130,9							
Občanská vybavenost							
12,9	-	-	45,0	3,0	2 432,0	52,2	46,6
12,9							
Průmyslové stavby							
1,1	-	-	45,0	0,2	198,2	4,5	43,7
1,1							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zateplení obvodových stěn, střech nebo stropů a výměna výplní otvorů.

V objektech na území obce přinesou opatření úsporu energie na vytápění ve výši 655,9 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 1 782,6 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 69,1 let.

6.2 Řešení 2: Výměna zdrojů vytápění

Jedná se o výměnu plynových kotlů za tepelná čerpadla vzduch-voda a v případě přímotopných těles se jedná o výměnu za tepelná čerpadla vzduch-vzduch.

Objekty ve vlastnictví obce

Výměnu zdrojů vytápění doporučujeme pro obecní úřad, pro hospodu a sál a mateřskou školu. V rámci opatření je uvažováno s výměnou stávajících plynových kotlů za tepelná čerpadla vzduch-voda.

Tabulka č. 6.2.1: Navržená výměna zdrojů vytápění u objektů vlastněných obcí

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na vytápění				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
66,2	-51,8	-	32,3	-20,9	6 063,3	-78,2	>50
14,4							
Obecní úřad a školní jídelna							
31,13	-25,0	-	56%	-10,2	2 010,7	-37,7	>50
6,2							
Hospoda a sál							
12,1	-9,5	-	56%	-3,9	2 663,0	-14,4	>50
2,6							
Mateřská škola (MŠ)							
22,9	-17,3	-	57%	-6,8	1 389,7	-26,1	>50
5,6							

Hodnocení:

V rámci opatření je uvažováno s výměnou stávajících plynových kotlů za tepelná čerpadla vzduch-voda.

Při výměně stávajícího zdroje za tepelná čerpadla přinese opatření výrazně vyšší úsporu energie na vytápění, a to 66,2 MWh za rok, avšak žádnou finanční úsporu. S uvážením spotřeby elektrické energie vyrobené fotovoltaickou elektrárnou na provoz tepelných čerpadel se již s finanční úsporou předpokládá. Dále pokud dojde k pokrytí tepelných ztrát alespoň ze 60 %, je možné přejít na distribuční sazbu C56d, čímž dojde k dalšímu snížení ceny za elektrickou energii a navýšení finanční úspory.

Objekty na katastrálním území obce

V rámci opatření je uvažováno s výměnou zdrojů vytápění přibližně u 25 % rodinných domů, bytových domů a objektů občanské vybavenosti a u 10 % průmyslových staveb.

Tabulka č. 6.2.2: Navržená výměna zdrojů vytápění u objektů v katastrálním území obce

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na vytápění				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
510,1	-	-	35,0	102,0	28 057,4	1 386,5	20,2
510,1							
Rodinné domy							
397,4	-	-	35,0	79,5	21 857,2	1 125,4	19,4
397,4							
Bytové domy							
101,8	-	-	35,0	20,4	5 601,2	216,9	25,8
101,8							
Občanská vybavenost							
10,1	-	-	35,0	2,0	553,9	40,6	13,6
10,1							
Průmyslové stavby							
0,8	-	-	35,0	0,2	45,1	3,5	12,8
0,8							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících zdrojů vytápění za nové (tepelná čerpadla, kondenzační plynové kotle).

V objektech na území obce přinese opatření úsporu energie na vytápění ve výši 510,1 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 1 386,5 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 20,2 let.

6.3 Řešení 3: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci opatření je doporučena výměna stávajících svítidel za LED technologii s úsporou energie na osvětlení a životností více než 50 000 provozních hodin (s výjimkou předřadníku). Výměnu svítidel doporučujeme s využitím příspěvku denního světla a včetně časového ovládání v prostorách bez nepřetržitého provozu, popřípadě v závislosti na přítomnosti osob.

Uvažovaná doba svícení jednotlivých svítidel zůstává nezměněna.

Investiční výdaje jsou u výměny svítidel určeny na 97,5 tis. Kč na 1 uspořenou MWh.

Objekty ve vlastnictví obce

Výměnu stávajících svítidel za LED svítidla doporučujeme pro obecní úřad, hospodu a sál, mateřskou školu a základní školu.

Tabulka č. 6.3.1: Navržená výměna osvětlení u objektů vlastněných obcí

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na osvětlení				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
6,1	-	-	60,0	5,3	595,7	28,2	21,1
6,1							
Obecní úřad a školní jídelna							
1,9	-	-	60,0	1,6	184,1	8,7	21,1
1,9							
Hospoda a sál							
2,0	-	-	60,0	1,7	190,3	9,0	21,1
2,0							
Mateřská škola (MŠ)							
0,8	-	-	60,0	0,7	80,6	3,8	21,1
0,8							
Základní škola (ZŠ)							
1,4	-	-	60,0	1,2	140,8	6,7	21,1
1,4							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících svítidel za nová s LED technologií.

V objektech vlastněných obcí přinese opatření úsporu energie na osvětlení ve výši 6,1 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 28,2 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 21,1 let.

Objekty na katastrálním území obce

Realizace opatření je uvažována přibližně u 30 % objektů.

Tabulka č. 6.3.2: Navržená výměna osvětlení u objektů v katastrálním území obce

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie na osvětlení				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
175,3	-	-	60,0	150,8	17 094,2	808,3	21,1
175,3							
Rodinné domy							
136,3	-	-	60,0	117,2	13 284,7	628,1	21,1
136,3							
Bytové domy							
34,9	-	-	60,0	30,0	3 404,3	161,0	21,1
34,9							
Občanská vybavenost							
3,5	-	-	60,0	3,0	336,6	15,9	21,1
3,5							
Průmyslové stavby							
0,7	-	-	60,0	0,6	68,6	3,2	21,1
0,7							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících svítidel za nová s LED technologií.

V objektech na území obce přinese opatření úsporu energie na osvětlení ve výši 175,3 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 808,3 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 21,1 let.

Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení prošlo a prochází v letech 2019–2024 rekonstrukcí a v současné době využívá ke svícení ve zrekonstruovaných částech svítidla s LED technologií a v oblasti poslední druhé etapy sodíkové výbojky. Proto není navrženo opatření, které by řešilo úsporu elektrické energie. V příštím roce bude prováděna poslední druhá etapa rekonstrukce veřejného osvětlení společně s rekonstrukcí komunikace.

6.4 Řešení 4: Instalace fotovoltaické elektrárny

Pro snížení spotřeby a nákladů na elektrickou energii je navržen systém fotovoltaické elektrárny (FVE).

Jedná se o instalaci fotovoltaických panelů na střechy objektů, v případě šikmých střech bude sklon a orientace kopírovat sklon střechy, u plochých střech budou panely instalovány na konstrukce typu východ-západ se sklonem 10°.

V rámci návrhu je řešena pouze energetická stránka opatření. Není řešena statika nosné konstrukce. V případě realizace bude posouzení nosné konstrukce zajištěno statikem na náklady zadavatele.

Investiční výdaje jsou u instalace FVE určeny na 45 tis. Kč na 1 uspořenou MWh.

Objekty ve vlastnictví obce

Opatření doporučujeme k realizaci pro všechny řešené objekty ve vlastnictví obce.

Instalace fotovoltaické elektrárny na objekty s nízkou spotřebou energie, jako je například objekt dům služeb, by se dala využít v rámci komunitní energetiky. S uvážením zavedení komunitní energetiky v obci a tím pádem využití vyrobené elektrické energie napříč objekty je u řešených objektů uvažováno přibližně s 35 % úsporou elektrické energie.

Tabulka č. 6.4.1: Navržená instalace FVE u objektů vlastněných obcí

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora elektrické energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
9,6	-9,6	-	35,00	8,2	429,9	44,0	9,8
0,0							
Obecní úřad a školní jídelna							
2,8	-2,8	-	35,00	2,4	123,9	12,7	9,8
0,0							
Hospoda a sál							
2,8	-2,8	-	35,00	2,4	128,1	13,1	9,8
0,0							
Mateřská škola (MŠ)							
1,2	-1,2	-	35,00	1,0	54,2	5,6	9,8
0,0							
Základní škola (ZŠ)							
2,1	-2,1	-	35,00	1,8	94,7	9,7	9,8
0,0							
Dům služeb							
0,6	-0,6	-	35,00	0,6	28,9	3,0	9,8
0,0							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena instalace fotovoltaické elektrárny.

V objektech vlastněných obcí přinese opatření snížení odběru elektrické energie ze sítě ve výši 9,6 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 44,0 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 9,8 let.

Objekty na katastrálním území obce

Realizace opatření je uvažována přibližně na 10 % objektů.

Tabulka č. 6.4.2: Navržená instalace FVE u objektů v katastrálním území obce

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora elektrické energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
146,1	-146,1	-	15,0	125,6	6 574,7	673,5	9,8
0,0							
Rodinné domy							
113,5	-113,5	-	15,0	97,6	5 109,5	523,4	9,8
0,0							
Bytové domy							
29,1	-29,1	-	15,0	25,0	1 309,4	134,1	9,8
0,0							
Občanská vybavenost							
2,9	-2,9	-	15,0	2,5	129,5	13,3	9,8
0,0							
Průmyslové stavby							
0,6	-0,6	-	15,0	0,5	26,4	2,7	9,8
0,0							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena instalace fotovoltaické elektrárny.

V objektech na území obce přinese opatření snížení odběru elektrické energie ze sítě ve výši 146,1 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 673,5 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti vychází dle výpočtu 9,8 let.

6.5 Řešení 5: Nízkoinvestiční opatření - Energetický management

Energetický management (EM)

Energetický management (EM) spočívá v cílené práci se spotřebami energie a vody za účelem jejich efektivního využívání, včetně řešení nákladů. Jeho hlavním přínosem je trvalé snižování nákladů na energii a vodu prostřednictvím realizace investičních i beznákladových úsporných opatření.

Základem EM je měření, které se dá provádět i v jednodušší míře pouze s ručními odečty. Čím detailnější informace jsou však k dispozici, tím lépe se dají využívat pro navrhování a realizaci úspor. Na druhou stranu však není nutné měřit úplně všechno, ale pouze to, co má smysl a vypovídající hodnotu. Důležitý je způsob měření, v základním dělení jde o ruční odečty nebo plně automatické odečty s odesíláním dat.

Při realizaci EM je velmi důležitý aktivní přístup, což znamená nejen data sbírat, ale především je využívat. I v případě velkého množství plně automatizovaných měření nelze očekávat jakékoliv úspory bez realizace úsporných opatření.

Dělení a funkce EM

Základní dělení EM je dle sběru dat:

- > **Manuální odečty**
- > **Automatické odečty**
- > **Řídicí systém**

Bližší informace jsou popsány v následujících kapitolách.

Manuální odečty

Manuální odečty spočívají v opsání hodnoty z měřidla v lepším případě přímo do webové aplikace software EM, v horším do tabulkového editoru typu MS Excel. Veškeré hodnoty musí být doplněny o jednotky a časové údaje jejich sběru.

Automatické odečty

Automatické odečty jsou realizovány s pomocí příslušného hardwarového vybavení sestávajícího se ze systému odečítajícího spotřebu energie nebo vody (např. pulsních čidel a převodníků pulzů) a odesílajících data buďto do centrálního úložiště v daném objektu nebo do cloudového úložiště. Zobrazení dat a práce s nimi se děje prostřednictvím software nebo webové aplikace s přímým přístupem jednotlivých uživatelů definovaných klientem. Cloudové řešení vidíme jako výhodnější, protože nejen snižuje nároky na instalovaný hardware včetně jeho spotřeby energie, ale zároveň i zvyšuje úroveň zabezpečení a zálohování dat.

Doporučené klíčové funkce systému:

- > **Komplexnost**
Automatické odečty i ruční zadávání dat v jednom systému, navzájem porovnatelné.
- > **Notifikace**
Automatické upozornění na překročení nastavené hodnoty spotřeby.
- > **Chytré filtrování**
Možnost srovnání spotřeb napříč portfoliem, nejen skrze stromovou strukturu.
- > **Export a import**
Možnost veškerá data do systému jak importovat, tak i exportovat.
- > **Uživatelská přívětivost**
Srozumitelnost pro předpokládané uživatele systému a reprezentativní vzhled výstupů.

Řídicí systém

Nejvyšším stupněm energetického managementu je řízení technologických zařízení objektů na základě nasbíraných dat. Zde je ovšem otázkou cena takového systému v závislosti na celkové možnosti úspory v daném objektu. Vzhledem k tomu, že mezi uvedenými objekty nebyl žádný z nich vyhodnocen jako vhodný, řídicí systém nenavrhujeme nikde.

Realizace EM

Realizaci systému energetického managementu navrhujeme pouze tam, kde vidíme jeho jasný přínos. Obecně se jedná o objekty s vyšší spotřebou, kde úspora i menší části nákladů na energie a vodu může pokrýt a převýšit náklady na systém energetického managementu. Řešení toku energií v energetickém hospodářství nemá pouze přímý vliv na velikost spotřeby, ale také další přínosy. Jedná se např. o upozornění nadměrnou spotřebu vody v případě havárie potrubí nebo ověření funkčnosti systémů technických zařízení budovy. Další velmi důležitou výhodou je získání přehledu o spotřebách a nákladech na energie a vody v jednotlivých objektech kvůli řešení investičních záměrů do úsporných opatření. Veškerá potřebná data jsou nepřetržitě k dispozici, a to v podobě, jaká je pro návrh úsporných opatření potřeba.

Systém využívající automatických odečtů navrhujeme využívat v míře dle možností zadavatele. U objektů, kde není navržen systém EM využívající automatických odečtů jsou předpokládány ruční odečty. Důležité je, aby veškerá data byla součástí jednoho komplexního systému a šla spolu navzájem porovnávat. Energetický management lze doporučit, např. na objekty s nájemníky a objekty připojené k lokální distribuční soustavě.

6.6 Řešení 6: Neinvestiční opatření

V rámci řešení (nejen neinvestičních opatření) je důležité brát v potaz vývoj cen energonositelů (kapitola 4.1.2 a kapitola 4.2.2), které mohou výrazně ovlivnit výši finančních úspor, a tím i délku doby návratnosti.

6.6.1 Metodika optimalizace distribučních sazeb

Distribuční sazba (DS)

Distribuční sazba je tarif, který stanovuje ceny a podmínky pro dodávku elektřiny a bývá vždy uvedena na faktuře pro každé odběrné místo zvlášť. Nastavení DS závisí mj. na počtu a typu spotřebičů v daném odběrném místě. Sazby pro právnické osoby (včetně obcí, příspěvkových organizací atp.) začínají písmenem C (C01d, C25d atp.).

Optimalizace distribučních sazeb

Jedná se o pravidelné ověřování distribuční sazby u provozoven připojených na nízkém napětí (NN) dle velikosti hlavního jističe a způsobu odběru elektřiny. Ověření stačí provádět jednou za několik let, nebo při větší změně odběru elektřiny (např. po realizaci úsporného opatření).

Jak služba probíhá:

V první řadě je potřeba určit veškeré spotřebiče v daném odběrném místě, zjistit charakter jejich spotřeby, příkon, regulaci a provozní dobu. Dále je stanovena optimální výše proudové hodnoty hlavního jističe a optimální distribuční sazba. Tyto jsou porovnány se stávajícím stavem a je vyčíslena případná úspora.

6.6.2 Zavedení zásad energeticky šetrného chování

Zajištění informovanosti uživatelů, jak se energeticky šetrně chovat v budovách.

V oblasti vytápění:

- Uživatelé objektu mající přístup k regulaci vytápění nebo chlazení musí být řádně seznámeni s požadovanou teplotou vzduchu, která by měla být dána v souladu s dosažením tepelné pohody v objektu, a s funkcemi systému regulace, aby nedocházelo k přetápění nebo přechlazení prostoru.
- Způsob větrání, které v zimě musí být krátkodobé a intenzivní.
- Meziokenní žaluzie (lamelové) je při opuštění místnosti doporučeno stahovat. Pro zimní období má vydutá plocha lamely směřovat ven, pro letní období má směřovat dovnitř.
- Záclona zakrývající otopné těleso brání šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, která usměrňuje proudění tepla do místnosti.

V oblasti přípravy teplé vody:

- Při mytí nenechávat trvale téct teplou vodu do umyvadla.
- Aerátor instalovaný ve výtokové části baterie je potřeba pravidelně čistit.

V oblasti úspory EE:

- Při výběru spotřebiče se zaměřovat na to, jaký má daný spotřebič příkon.
- Umělé osvětlení používat jen po čas potřeby. Při odchodu z místnosti (především v hygienických místnostech a na konci pracovní doby) zhasínat.

Energetický management prostřednictvím pověřené osoby

Profesionálně se provádí energetický management prostřednictvím pověřené osoby s potřebnými znalostmi, která se trvale zaměřuje na systematickost provádění jednotlivých dále uvedených opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace v budově.

Mezi základní úkony energetického managementu patří:

V oblasti vytápění:

- Odstranění netěsností spáry mezi rámem okna a rámem okenního křídla např. silikonovým těsněním.
- Kontrola tepelné izolace rozvodů energie na vytápění před sezónou.
- Kontrola odvětrání na topných tělesech na počátku topné sezóny.
- Kontrola funkčnosti armatur minimálně dvakrát za otopnou sezónu.
- Kontrola funkčnosti regulačních armatur a tepelné pohody v objektu dvakrát za sezónu.
- Čištění otopných těles – jednou měsíčně otírání za vlhka, otírání kartáčkem nebo štětkou či ofukování jednou ročně.

V oblasti přípravy teplé vody:

- Instalace aerátorů do výtokových armatur.
- Oprava kapajících kohoutků. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu představuje za měsíc cca 170 l vody.

V oblasti úspory EE:

- kontrola společných elektrických spotřebičů, případná výměna spotřebičů s vysokou spotřebou
- kontrola vypínání svítidel v celém objektu po skončení pracovní doby
- čištění svítidel, které by mělo být zajištěno 2x ročně

V oblasti správy energií:

- minimálně měsíční registrace odečtů spotřeby všech energií
- sledování průběžného vývoje spotřeby energií

Přehodnocení hodnot vnitřních teplot jednotlivých prostor

Toto opatření navrhuje důkladnou analýzu potřeb na vytápění. Jedná se o kompromis mezi energetickou náročností objektu a potřebnou vnitřní teplotou tak jak ji vyžadují uživatelé vnitřních prostor. Snížení vnitřní teploty o 1 °C přináší úsporu provozních nákladů cca o 6 %. Dále pak zhodnocení vytápěných prostor – zda je nutné vytápět všechny místnosti nebo zda je možné některé místnosti pouze temperovat popřípadě zcela nevytápět.

Objekty ve vlastnictví obce

Opatření zavedení zásad energeticky šetrného chování je navrženo ve všech objektech (V každém objektu je uvažována úspora energie 2 %.).

Tabulka č. 6.6.2.1: Zavedení zásad energeticky šetrného chování u objektů vlastněných obcí

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
5,1	-	-	2,0	1,2	-	8,6	-
5,1							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zavedení energeticky šetrného chování v objektech.

V objektech vlastněných obcí přinese opatření snížení spotřeby energie na vytápění ve výši 5,1 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 8,6 tis. Kč ročně.

Objekty na katastrálním území obce

Opatření zavedení zásad energeticky šetrného chování je navrženo u 75 % objektů (V každém objektu je uvažována úspora energie 2 %.).

Tabulka č. 6.6.2.2: Zavedení zásad energeticky šetrného chování u objektů vlastněných obcí

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
146,1	-	-	2,0	33,3	-	397,7	-
146,1							

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zavedení energeticky šetrného chování v objektech.

V objektech na území obce přinese opatření snížení spotřeby energie na vytápění ve výši 146,1 MWh/rok, což představuje finanční úsporu ve výši 397,7 tis. Kč ročně.

6.7 Řešení 7: Modrozelená infrastruktura

Modrozelená infrastruktura (MZI) vyjadřuje propojení vodních a zelených prvků ve městech za účelem zlepšení životního prostředí.

Modrozelenou infrastrukturu lze rozdělit na dvě části, a to modrou infrastrukturu a zelenou infrastrukturu. Obě části jsou však vzájemně propojené a vytvářejí mezi sebou synergii.

Modrá infrastruktura

Modrá infrastruktura se zaměřuje zejména na co největší zadržování a následné hospodaření se srážkovou vodou jak na úrovni jednotlivých domácností, tak na úrovni celých obcí. Může se jednat o realizaci opatření souvisejících s retencí srážkové vody, akumulací pro zálivku, závlahu či využívání tzv. šedé vody.

Zelená infrastruktura

Zelená infrastruktura se zaměřuje zejména na vegetaci ve městech a její začlenění do městského rázu. Může se jednat o realizaci opatření jako jsou zelené střechy, zelené stěny a další zelené plochy ve městech (parky, stromořadí), nahrazení nepropustných povrchů za propustné (např. u parkovišť). Začleňováním zeleně do městského prostředí dochází k udržování vody, snižování teploty obcí, zachycování prachu či dalších škodlivých částic, atd. Její funkce je v současné době tedy spíše klimatická (ochlazování, vázání CO₂), ekonomická (bioretence) a ekologická (biodiverzita).

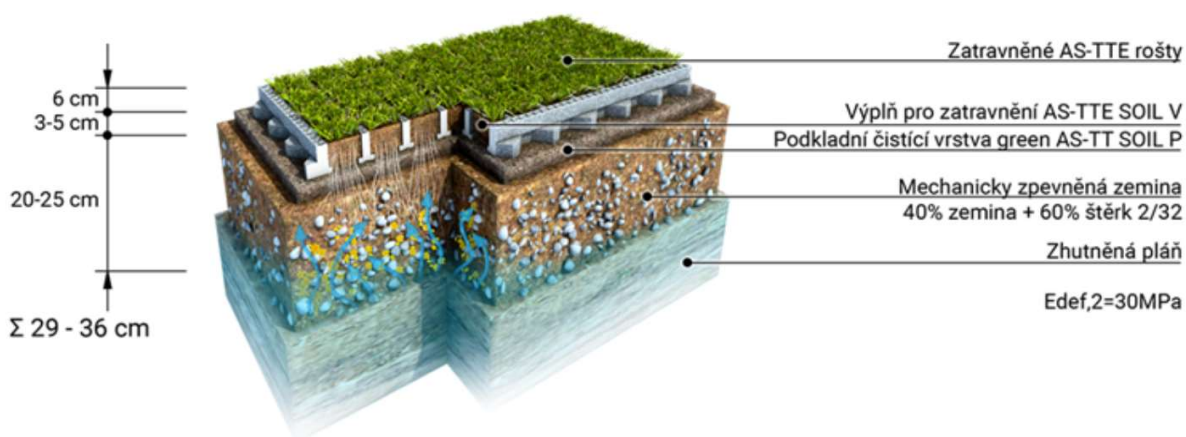
Aplikací těchto metod lze dosáhnout zlepšení klimatických dopadů či lepšího hospodaření s vodou v přírodě. Cílem je minimalizace odtoku srážkových i odpadních vod a jejich využití na zlepšení místního mikroklimatu prostřednictvím zeleně a napodobení přirozené odtokové charakteristiky před urbanizací území.

V rámci modrozelené infrastruktury je taktéž zkoumán MZI index, který stanovuje míru podílu zeleně v obci. Díky vyššímu podílu zeleně v obci dochází ke snižování teploty a vytváření lepšího mikroklimatu pro zdraví jedinců, snižování nákladů na klimatizaci i vytápění (v případě realizace zelených střech a fasád), či redukci hluku. Modrou infrastrukturu lze poté vnímat jako zdroj vody pro prvky zelené infrastruktury.

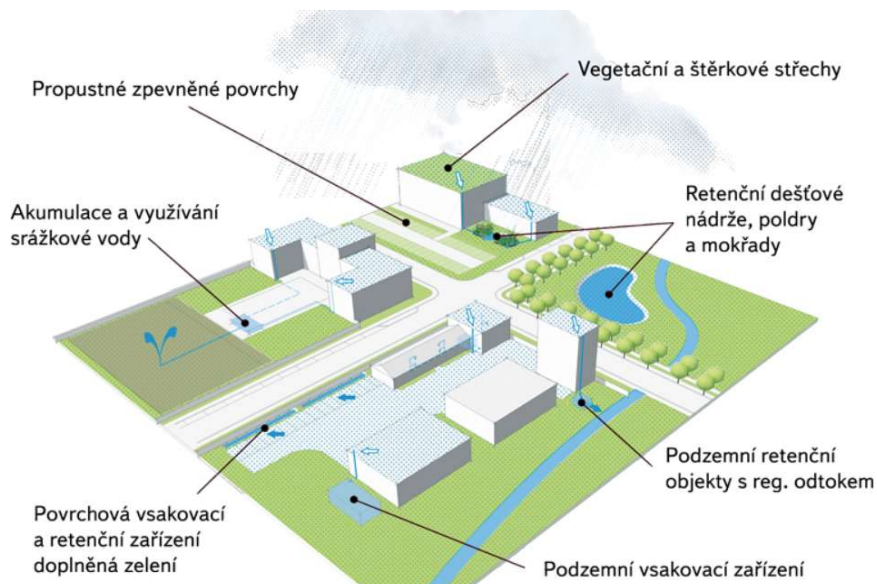
Tabulka č. 6.7.1: Index MZI

Typ povrchu	i_{MZ}	Aplikace, konstrukce, materiál
nepropustné zpevněné plochy	0,0	vozovky a chodníky z živice, betonu, vyspárované dlažby nebo v betonovém loži
zpevněná plocha s polopropustným krytem umožňující částečné vsakování	0,1	dlažba na štěrkovém loži, mlatové povrchy, MZK
zpevněná plocha s propustným krytem	0,3	propustné asfalty, dlažba se širokou spárou
propustné nezpevněné plochy bez rostlinného krytu	0,4	propustné dlažby, štěrkové a pískové povrchy
plocha se souvislým porostem zeleně, kde není možné přímé spojení s hlubší vrstvou půdy, s vegetační vrstvou zeminy do 300 mm	0,5	zeleň na střešní konstrukci podzemních objektů (např. podzemní parkoviště)

Obrázek č. 6.7.1: Zatravněné zasakovací rošty pro propustné systémy (zdroj: www.estav.cz)



Obrázek č. 6.7.2: Princip modrozelené infrastruktury (zdroj: www.vtei.cz)



6.8 Řešení 8: Bioplynové stanice

Bioplynové stanice jsou zařazeny mezi obnovitelné zdroje energie. Cílem těchto stanic je přeměna mokré biomasy na bioplyn díky procesu řízené anaerobní fermentace v uzavřených reaktorech. Vyprodukovaný bioplyn se může využívat jako palivo, např. pro výrobu elektrické energie, tepla nebo pohon vozidel. Výhodou těchto bioplynových stanic je stabilní produkce zejména elektrické energie a tepla.

Vyprodukovaný bioplyn se skládá z metanu - CH₄, oxidu uhličitého - CO₂, vodní páry, dusíku, kyslíku, vodíku, čpavku a sulfanu. Poměr majoritních plynů je 50–80 % CH₄ a 20–42 % CO₂ v závislosti na složení biomasy pro rozklad a parametrech celého procesu. Vedlejším produktem výroby bioplynu anaerobní metodou je digesát, který lze využít jako hnojivo díky vysokému obsahu dusíku, a fugát.

Výhřevnost u bioplynu s 55–70 % metanu je přibližně 5–7,2 kWh/m³.

Nutné podmínky pro rozklad biomasy:

- aerobní prostředí
- vlhkost minimálně 50 %
- pH 6,5–7,5
- stálá teplota

Rychlost procesu rozkladu biomasy je závislá mimo jiné i na použitých kmenech bakterií a jejich teplotních požadavcích pro rozklad. Dle použitého typu kmene bakterií je pro proces nutná teplota prostředí 0–70 °C.

Bioplynové stanice jsou nejčastěji umístovány přímo u zdrojů biologického odpadu ke zpracování, neboť odpadá problém s dopravou a přemísťováním tohoto odpadu. Nejčastěji je lze tedy nalézt v zemědělských areálech - zemědělské bioplynové stanice.

Nejrozšířenější zemědělský biologický odpad ke zpracování:

- mrva hospodářských zvířat
- siláž
- pivovarské mláto
- hnůj některých zvířat

6.9 Řešení 9: Geotermální vrt

Geotermální energie je dalším typem obnovitelného zdroje energie. Díky geotermálním vrtům je možné využívat tepelnou energii zemského jádra. Tuto energii lze následně využívat přímo k vytápění nebo ji lze použít k výrobě elektrické energie v geotermálních elektrárnách.

Princip geotermální elektrárny:

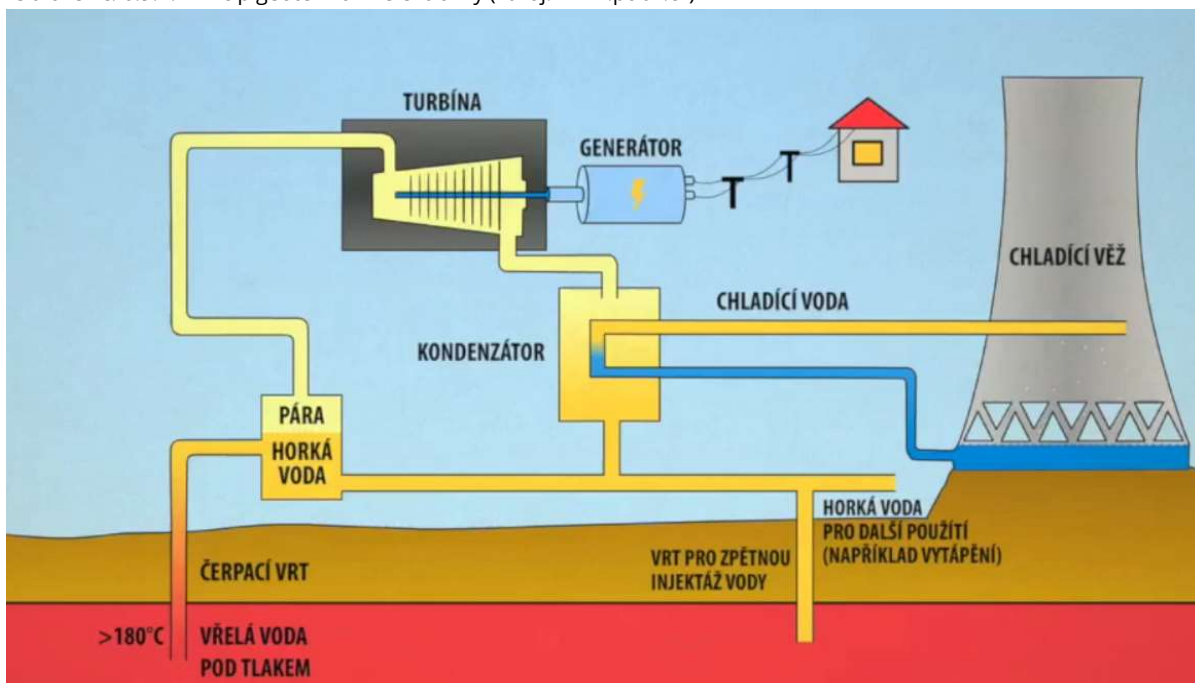
Do hlubinných geotermálních vrtů jsou zavedeny sondy, které tvoří uzavřený systém s proudící nemrznoucí směsí a vodou. Tato proudící směs se v dostatečné zemské hloubce ohřívá a následně dochází skrze parní cyklus k přeměně vnitřní energie páry nejprve na mechanickou energii a následně na elektrickou energii. Geotermické elektrárny lze rozdělit na 3 typy dle získávání páry.

Dělení geotermálních elektráren:

- s mokrou párou
- se suchou párou
- s binárním cyklem

U geotermálních elektráren se suchou párou i mokrou párou by teplota hornin a podzemní vody nebo páry pro výrobu elektrické energie měla být vyšší než 180 °C. Elektrárny se suchou párou mají výkon 35–120 MWe, elektrárny s mokrou párou 5–100 MWe. U elektráren s binárním cyklem by měl mít horkovodní systém teplotu nad 73 °C. Výkon tohoto typu elektrárny je menší než 1 MWe.

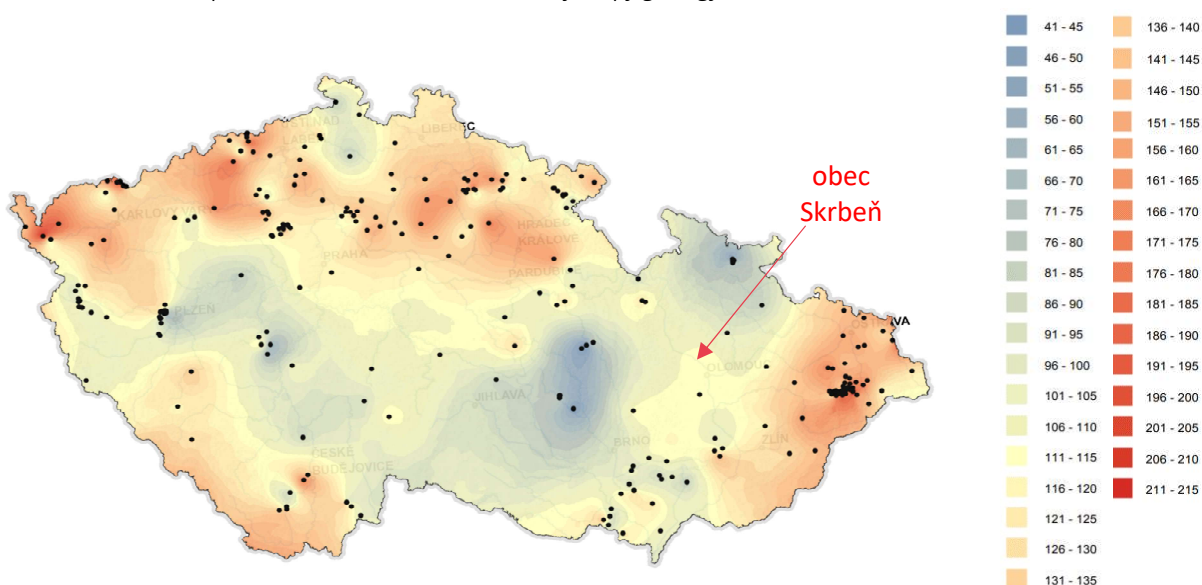
Obrázek č. 6.9.1: Princip geotermální elektrárny (zdroj: www.publi.cz)



Tabulka č. 6.9.1: Teplota země dle hloubky v obci Skrbeň

Hloubka [m]	Teplota země [°C]
400 m	20
600 m	25
1 000 m	34
1 500 m	45
2 000 m	55
3 000 m	75
4 000 m	94
5 000 m	113

Obrázek č. 6.9.2: Teplota země v hloubce 5 000 m (zdroj: mapy.geology.cz)



V současné době se prověřuje možnost využívání tepla suchých hornin v hloubce cca 5 kilometrů (tzv. HDR systém), kde je očekávána v příznivých lokalitách teplota okolo 150 °C. Principem tohoto systému je vhánění vody do vrtů, kde se mezi horninou ohřeje a její následné vytažení vzhůru. Výstavba tohoto druhu elektrárny je však technologicky značně náročná.

Výhodou geotermálních elektráren je stabilita vyráběné energie a minimální negativní vliv na životní prostředí. Jednou z nevýhod využívání geotermální energie je velmi vysoká počáteční investice a velmi dlouhá doba návratnosti, což není z finančního hlediska zcela efektivní. Dále by bylo vzhledem k poloze obce nutno uskutečnit hlubinný vrt, jehož hloubka by byla pro dosažení požadované teploty v řádech kilometrů.

Vzhledem k poloze obce je výhodné pouze získávání přímého tepla pro vytápění skrze tepelná čerpadla, kde je dostačující mnohem nižší teplota země, a to přibližně 30 °C.

6.10 Řešení 10: Větrné elektrárny

Dalším obnovitelným zdrojem energie je větrná energie. Díky větrným elektrárnám lze kinetickou energii větru způsobenou jeho prouděním přeměnit na elektrickou energii. Principem větrné elektrárny je roztočení listů rotoru za pomoci proudění větru, kdy dochází skrze turbínu na převod větrné energie na rotační mechanickou energii, která je prostřednictvím generátoru převedena na elektrickou energii.

V současné době se nejčastěji používají třílistové konstrukce, kde je počet otáček 10–22 otáček/min a obvodová rychlost až 320 km/hod. Dle Betzova pravidla je v ideálních podmínkách maximální účinnost větrných elektráren 59 %.

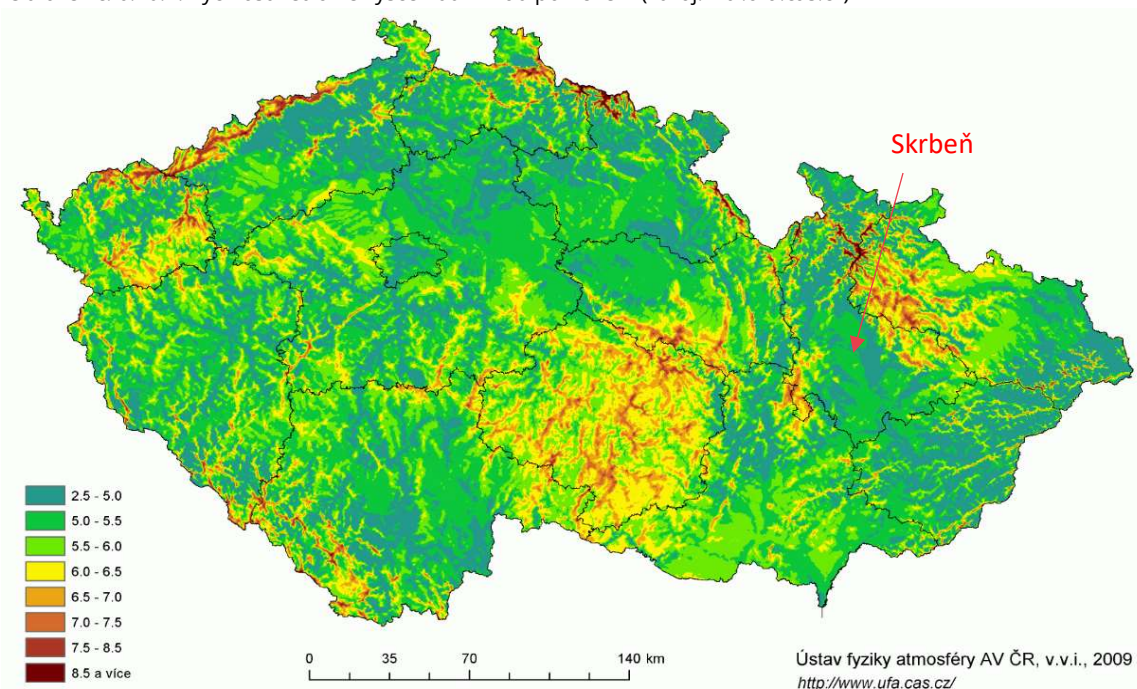
Rozdělení elektráren dle velikosti:

- mikroelektrárny - výkon do 5 kW, průměr rotoru do 2 m
- malé větrné elektrárny - výkon do 40 kW, průměr rotoru do 15 m
- střední větrné elektrárny - výkon do 500 kW, průměr rotoru do 35 m
- velké větrné elektrárny - výkon nad 500 kW

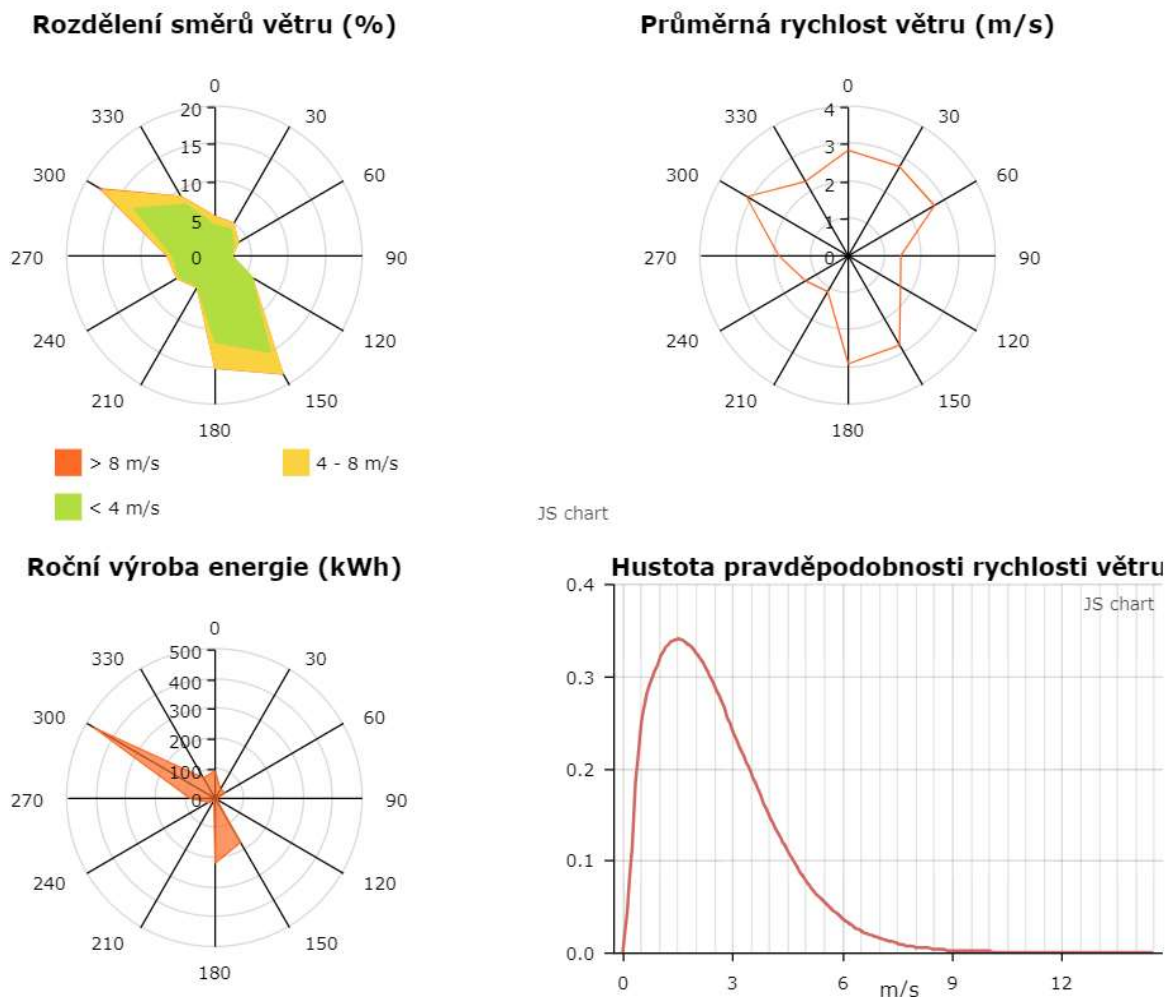
Mikroelektrárny jsou nejčastěji využívány jako doplňkový zdroj pro vlastní spotřebu nebo pro potřeby dobíjení zařízení, malé elektrárny jako primární zdroj energie v kombinaci s akumulací baterií v odlehlých lokalitách, kde nejsou síťové zdroje energie. Střední a velké elektrárny se nejčastěji staví z důvodu efektivity provozu v tzv. větrných farmách a jsou nejčastěji využívány pro dodávku elektrické energie do sítě.

Výkon větrných elektráren je závislý na rychlosti větru, kdy se rotor turbíny začne roztáčet při rychlosti větru 2–5 m/s, a poté výkon elektrárny se zvyšující se rychlostí větru roste. Maximální výkon elektrárny je dosažen při rychlosti větru 10–14 m/s. Při rychlosti větru nad 25 m/s je provoz větrné elektrárny rizikový a dochází k jejímu vypnutí. Pro efektivní využívání potenciálu větrné energie by měla dosahovat rychlost větru nad 6 m/s.

Obrázek č. 6.10.1: Rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem (zdroj: vitr.ufa.cas.cz)



Obrázek č. 6.10.2: Větrnostní podmínky v obci Skrbeň (zdroj: vitr.ufa.cas.cz)



Pozn.: Uvedené grafy jsou vztaženy k rotoru o velikosti 5 m, umístěného 10 m nad zemí, s maximálním výkonem 5 kW.

Dle mapy rychlosti větru zpracované Ústavem fyziky atmosféry AV ČR ve výšce 100 m nad povrchem, což odpovídá nejčastějšímu umístění rotoru u středních a velkých větrných elektráren, se rychlost větru v obci Skrbeň pohybuje v rozmezí 5-5,5 m/s. Tato rychlost větru nemá patřičný potenciál pro co nejefektivnější výrobu elektrické energie.

Mezi nevýhody využívání větrné energie patří nestabilita dodávky energie, kdy je výroba elektrické energie závislá na rychlosti proudění větru, vysoká pořizovací cena a nepříznivý dopad těchto elektráren na krajinný ráz a přirozené prostředí pro živočichy.

6.11 Řešení 11: Vodní elektrárny

Vodní energie představuje další možnost využití obnovitelného zdroje energie. Díky hydrologickému cyklu je potenciál energie vody skrze vodní elektrárny přeměňován na elektrickou energii.

Nejčastěji se vodní elektrárna se skládá z vodního díla, tj. jez nebo přehradní hráz, a strojovny, jejíž součástí je turbogenerátor, tj. soustrojí vodní turbíny a generátoru.

Princip vodní elektrárny spočívá v přítoku vody přívodním kanálem směrem k turbíně, která je díky mechanické energii proudící vody roztáčena. Generátor, který je na společné hřídeli s turbínou, následně přeměňuje rotační energii turbíny na základě elektromagnetické indukce na elektrickou energii. Výkon turbíny závisí na velikosti spádu, průtoku vody turbínou a její účinnosti.

Dle instalovaného výkonu je možné rozdělit vodní elektrárny na:

- malé - do 10 MW
- střední - 10–100 MW
- velké - nad 100 MW

Dle využívaného spádu:

- nízkotlaké - do 20 m
- středotlaké - 20–100 m
- vysokotlaké - nad 100 m

Dle využití vodního toku:

- průtočné
- akumulární
- přečerpávací
- slapové

Výhody vodní elektrárny lze spatřit v udržitelnosti a využívání obnovitelných zdrojů energie. Mezi nevýhody vodních elektráren patří závislost na stabilitě vodního toku, rizika způsobená havárií, ovlivnění dosavadního toku a jeho ekosystému a vysoké investiční náklady a složitá obsluha a údržba zařízení.

Na území České republiky se nacházejí vzhledem k velikosti a spádu zdejších vodních toků zejména malé vodní elektrárny. Vzhledem k současné velmi přísné regulaci řek je v povolování výstavby nových vodních elektráren velmi omezené.

V obci Skrbeň se nenachází žádný větší tok, jehož potenciál by se dal využít pro výrobu elektrické energie.

6.12 Řešení 12: Komunitní energetika

Komunitní energetika je nový koncept, kdy dochází k výrobě obnovitelné energie zdroji, které jsou ve vlastnictví komunity tzv. energetického společenství. Cílem komunitní energetiky je decentralizace, demokratizace, dekarbonizace a digitalizace energetiky.

Energetické společenství:

Pro využívání konceptu komunitní energetiky je potřebné založení energetického společenství. Jedná se o právní subjekt, jehož členy mohou být spotřebitelé, výrobci, provozovatelé lokálních soustav, v rámci obce se tedy může jednat například o místní samosprávu či skupiny občanů. Členové těchto společenství se podílejí na výstavbě nových obnovitelných zdrojů energie, sdílejí mezi sebou vyrobenou energii, kterou spotřebovávají a dále rozhodují o prodeji přebytečné energie a hospodaření se zisky.

Přínos komunitní energetiky pro obec je spatřen zejména:

- v ekonomické úspoře a snížení nákladů za energii
- ve sdílené vyrobené energii
- ve svobodě v rozhodování o správě a rozvoji distribuce energie
- ve snížení závislosti na dodávce energií
- ve zvyšování energetické soběstačnosti
- ve výrobě obnovitelné energie
- ve snížení spotřeb neobnovitelné energie
- snížení produkce emisí CO₂, atd.

V současné době Ministerstvo průmyslu a obchodu připravuje novelu energetického zákona, ve kterém by měla být komunitní energetika právně zakotvena. Návrh novely mimo jiné obsahuje definici principů sdílení elektřiny, vymezuje energetická společenství a aktivního zákazníka, jejich práva a povinnosti. V účinnost by tato novela měla vstoupit v roce 2024.

Doporučujeme obci Skrzeň připravit se na založení Energetického společenství na základě metodiky Ministerstva životního prostředí.

7

Optimální komplexní řešení energetiky

7.1 Popis a technické aspekty

7.1.1 Popis opatření a technické aspekty

V rámci souboru navrhovaných opatření je nutné postupovat tak, aby došlo ke vhodnému dimenzování jednotlivých opatření, a tím k maximálnímu využití energetických a finančních úspor.

Obálka budovy

Při zateplení obálky budovy dochází ke zohlednění náročnosti realizace, a s tím spojené výše počáteční investice, která negativně ovlivňuje dobu návratnosti.

V rámci opatření je navrženo zateplení obvodových stěn objektů tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení podlahy nebo stropu nad nevytápěným prostorem tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení střechy nebo podlahy nevytápěné půdy tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a výměna stávajících okenních a dveřních otvorů za nová plastová okna s izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveří $U_d = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Po zateplení objektu je nutné zjistit jeho tepelnou ztrátu, podle které je dimenzován zdroj energie (např. kondenzační plynový kotel nebo tepelné čerpadlo vzduch/voda). Zvolením vhodného zdroje energie lze dosáhnout nižších investičních nákladů. Kombinací správně dimenzovaného zdroje energie a otopné soustavy (velikost otopných těles v závislosti na velikosti místnosti / podlahové vytápění, termoregulační ventily) a vhodně nastaveného regulačního systému lze docílit maximálního tepelného komfortu i minimálních možných spotřeb energie na vytápění.

Výměna zdrojů vytápění

Je uvažováno s výměnou kotlů na zemní plyn za tepelná čerpadla vzduch-voda, s výměnou kotlů na tuhá paliva za kotle na biomasu a výměnou přímotopných těles za tepelná čerpadla vzduch-vzduch.

Výměna stávajících svítidel za LED technologii

Výměna svítidel za nová s LED technologií s sebou nenese výrazné změny, na které je třeba reagovat při návrhu ostatních opatření. Výjimku tvoří pouze návrh fotovoltaické elektrárny, která může být přímo dimenzována na spotřebu elektrické energie v objektu a v případě snížení spotřeby elektřiny v závislosti na nižší spotřebě úsporných LED svítidel může dojít k poklesu navrženého instalovaného výkonu FVE, případně zvýšení přetoků do distribuční soustavy a ten je možný řešit výkupem vyrobené elektrické energie.

Lokální distribuční soustava

V případě realizaci LDS dojde k nakupování elektrické energie ve vysokém napětí. Cena silové elektřiny odebírané z vysokého napětí je nižší, než cena silové elektřiny odebírané z nízkého napětí. Objekty budou vzájemně propojené do jedné sítě přímým vedením. Přes jedno odběrné místo bude celá síť připojena k veřejné distribuční soustavě. Výhodou je snížení ceny elektřiny o regulované složky: tím, že se elektřina dodává pouze tzv. přímým vedením, tedy bez využití veřejné distribuční sítě, nezahrnuje její konečná cena položky jako platba za příkon, platba operátorovi trhu nebo podpora výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Instalace fotovoltaické elektrárny

Pro snížení spotřeby a nákladů na elektrickou energii je navržen systém fotovoltaické elektrárny (FVE).

V rámci návrhu je řešena pouze energetická stránka opatření. Není řešena statika nosné konstrukce. V případě realizace bude posouzení nosné konstrukce zajištěno statikem na náklady zadavatele.

Instalací fotovoltaické elektrárny např. na střechu objektu dojde ke snížení spotřeby neobnovitelných zdrojů energie a nákladů na elektrickou energii. V případě instalace společné FVE pro obecní úřad, hospodu a sál, mateřskou kolu, základní školu a dům služeb lze, vzhledem ke spotřebám objektů, předpokládat FVE s instalovaným výkonem cca 67,5 kWp, která by se rozkládala na 323,7 m². Výše investičních nákladů v tomto případě činí přibližně 2 085,6 tisíc Kč. Jedná se o předběžné hodnoty, které budou specifikovány v energetickém akčním plánu v závislosti na upřesnění požadavků zadavatelem.

7.1.1 Souhrn popisu navržených opatření

Obálka budovy

V rámci opatření je navrženo zateplení obvodových stěn objektů tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení podlahy nebo stropu nad nevytápěným prostorem tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, zateplení střechy nebo podlahy nevytápěné půdy tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a výměna stávajících okenních a dveřních otvorů za nová plastová okna s izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,8 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveří $U_d = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Výměna zdrojů vytápění

Je uvažováno s výměnou kotlů na zemní plyn za tepelná čerpadla vzduch-voda, s výměnou kotlů na tuhá paliva za kotle na biomasu a výměnou přímotopných těles za tepelná čerpadla vzduch-vzduch.

Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci opatření je doporučena výměna stávajících svítidel za LED technologii s úsporou energie na osvětlení a životností více než 50 000 provozních hodin (s výjimkou předřadníku). Výměnu svítidel doporučujeme s využitím příspěvku denního světla a včetně časového ovládání v prostorách bez nepřetržitého provozu, popřípadě v závislosti na přítomnosti osob.

Uvažovaná doba svícení jednotlivých svítidel zůstává nezměněna.

Instalace fotovoltaické elektrárny

Pro snížení spotřeby a nákladů na elektrickou energii je navržen systém fotovoltaické elektrárny (FVE).

V rámci návrhu je řešena pouze energetická stránka opatření. Není řešena statika nosné konstrukce. V případě realizace bude posouzení nosné konstrukce zajištěno statikem na náklady zadavatele.

7.1.2 Úsporná opatření na typovém rodinném domě

V tabulce níže jsou vyhodnoceny přínosy navrhovaných energeticky úsporných opatření na typovém rodinném domě. Kromě úspory energie a emisí CO₂ jsou vyhodnoceny i ekonomické ukazatele - náklady na realizaci, úspora nákladů v tis. Kč za rok a prostá doba návratnosti v letech.

Popis objektu

Jedná se o rodinný dům s rozlohou 140 m², ve kterém žijí čtyři osoby. Jako zdroj vytápění je využíván plynový kotel. V domě je možné navrhnout zateplení obvodových stěn, zateplení podlahy a nevytápěné půdy/střechy, výměnu oken, výměnu zdroje vytápění a instalaci fotovoltaické elektrárny.

Tabulka č. 7.1.2.1: Navržená opatření na typovém rodinném domě

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
20,8	-3,6	-	86,3	7,4	2 352,9	46,6	50,5
17,2							
Zateplení obálky + výměna výplní otvorů							
9,0	-	-	37,2	1,8	1 683,7	13,5	124,4
9,0							
Výměna zdroje vytápění							
7,0	-	-	28,9	1,4	383,5	10,5	36,4
7,0							
Výměna svítidel za LED technologii							
1,3	-	-	5,2	1,1	122,9	5,8	21,1
1,3							
Instalace fotovoltaické elektrárny							
3,6	-3,6	-	15,0	3,1	162,8	16,7	9,8
0,0							

Pozn.: Do výpočtů vstupují hodnoty blíže specifikované v kapitole 6. Celkové přínosy navržených příležitostí uvedených v tabulce č. 7.1.2.1 nezohledňují možné synergické vlivy, v případě započítání synergických vlivů by se výsledné hodnoty lišily.

7.1.3. Vyhodnocení navržených úsporných opatření

Následující přehledy zobrazují konkrétní navrhovaná úsporná opatření u objektů vlastněných obcí a dále u objektů v katastrálním území obce. Vyhodnocena je celková investice za realizaci opatření, výsledná úspora nákladů za rok a prostá doba návratnosti v letech.

Investiční náklady jednotlivých opatření byly stanoveny s přihlédnutím k průměrným cenám trhu. Investiční cena je vztažena na 1 MWh ušetřené energie za rok a zohledňuje rostoucí ceny materiálů a předpokládanou dobu návratnosti.

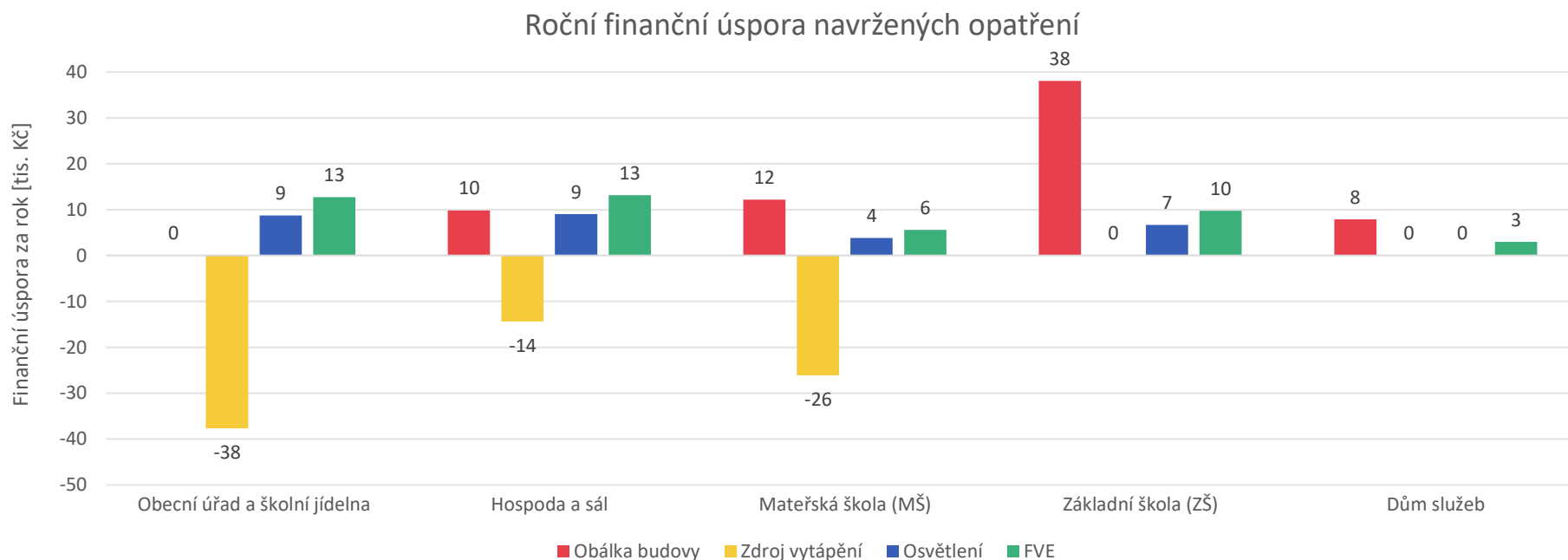
Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno u objektů vlastněných obcí i u objektů v soukromém vlastnictví s jednotkovou cenou za elektřinu a zemní plyn stanovenou dle aktuální průměrné ceny k 1. 8. 2023 (zdroj: www.energie123.cz) a pro tuhá paliva z průměrné ceny v roce 2022. Z důvodu abnormálního výkyvu cen energií v minulých letech a kvůli relevantnosti návrhu úsporných opatření není ve výpočtech uvažováno s jednotkovou cenou vycházející z faktur jednotlivých objektů.

Vyhodnocení navržených úsporných opatření u objektů vlastněných obcí

Tabulka č. 7.1.1: Návrh řešení u objektů vlastněných obcí

Souhrn opatření doporučených k realizaci																			
Č.	Název objektu	Obálka budovy			Zdroj vytápění			Osvětlení			FVE			Energeticky šetrné chování			Celkem		
		Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost
1	Obecní úřad a školní jídelna	-	-	-	2 011	-37,7	>50	184	8,7	21	124	12,7	10	-	2,6	-	2 319	-13,7	>50
2	Hospoda a sál	1 429	9,8	145	2 663	-14,4	>50	190	9,0	21	128	13,1	10	-	1,5	-	4 410	19,0	>50
3	Mateřská škola (MŠ)	1 570	12,1	129	1 390	-26,1	>50	81	3,8	21	54	5,6	10	-	1,5	-	3 095	-3,1	>50
4	Základní škola (ZŠ)	2 481	38,0	65	-	-	-	141	6,7	21	95	9,7	10	-	2,4	-	2 716	56,8	48
5	Dům služeb	1 294	7,8	165	-	-	-	-	-	-	29	3,0	10	-	0,6	-	1 323	11,4	>50
Celkem		6 774	68		6 063	-78		596	28		430	44		0	9		13 863	70,4	>50
Průměr		1 693	17	126	2 021	-26	>50	149	7	21	86	9	10	0	2	-	2 773	14,1	>50

Graf č. 7.1.1: Finanční úspora navržených opatření u objektů vlastněných obcí



Vyhodnocení

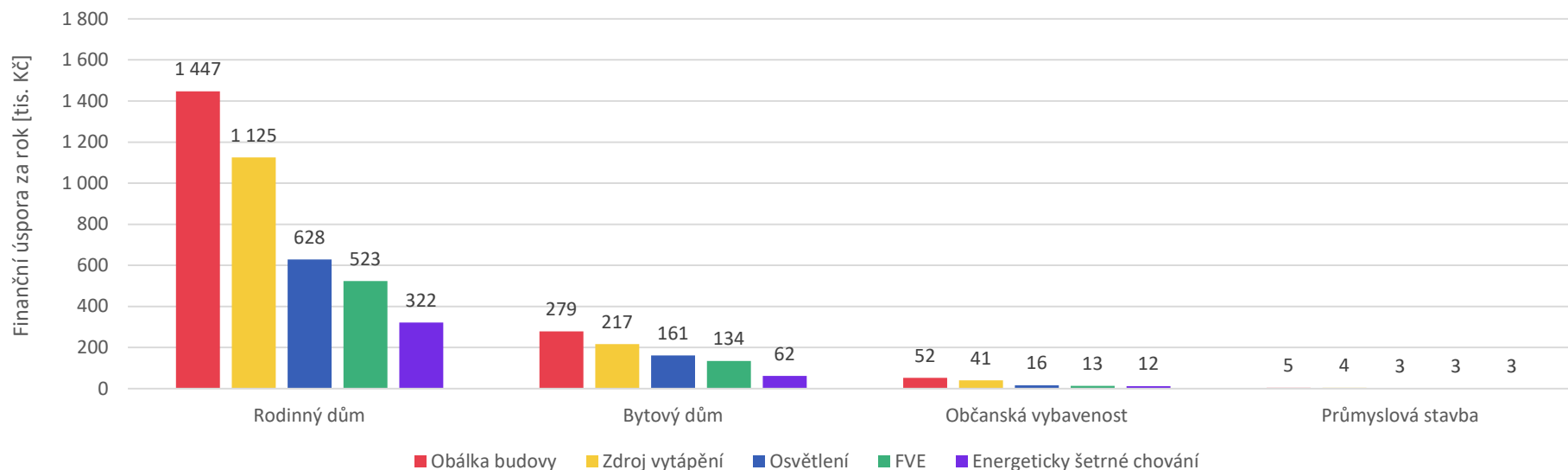
Z tabulky č 7.1.1 lze vyčíst, že investiční náklady na všechna doporučená opatření činí přibližně 13,9 milionů Kč. Zavedením opatření dojde k finanční úspoře 70,4 tisíc Kč ročně, z čehož vyplývá prostá doba návratnosti více než 50 let. Největší podíl na investičních nákladech má opatření zateplení budovy a nejkratší dobu návratnosti má opatření instalace FVE.

Tabulka č. 7.1.2: Návrh řešení u objektů v katastrálním území obce

Souhrn opatření doporučených k realizaci																			
Č.	Název objektu	Obálka budovy			Zdroj vytápění			Osvětlení			FVE			Energeticky šetrné chování			Celkem		
		Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost	Investice tis. Kč	Úspora tis. Kč	Návratnost
1	Rodinný dům	95 973	1 447	66	21 857	1 125	19	13 285	628	21	5 109	523	10	-	322	-	136 224	4 046	34
2	Bytový dům	24 594	279	88	5 601	217	26	3 404	161	21	1 309	134	10	-	62	-	34 909	853	41
3	Občanská vybavenost	2 432	52	47	554	41	14	337	16	21	129	13	10	-	12	-	3 452	134	26
4	Průmyslová stavba	198	5	44	45	4	13	69	3	21	26	3	10	-	3	-	338	17	20
Celkem		123 198	1 783		28 057	1 386		17 094	808		6 575	674		0	398		174 924	5 049	35
Průměr		30 799	446	61	7 014	347	18	4 274	202	21	1 644	168	10	0	99	-	43 731	1 262	35

Graf č. 7.1.2: Finanční úspora navržených opatření u objektů na území obce

Roční finanční úspora navržených opatření



Vyhodnocení

Z tabulky č 7.1.2 lze vyčíst, že investiční náklady na všechna doporučená opatření činí přibližně 174,9 milionů Kč. Zavedením opatření dojde k finanční úspoře 5,0 milionů Kč ročně, z čehož vyplývá prostá doba návratnosti cca 35 let. Největší podíl na investičních nákladech má opatření zateplení budovy a nejkratší dobu návratnosti má opatření výměna zdroje vytápění a instalace FVE.

7.2 Financování energeticky úsporných opatření

Navrhovaná opatření v místní energetické koncepci je možné financovat několika zdroji, ať už ve formě podpory z různých dotačních programů a fondů, tak pomocí vybraných finančních nástrojů. Některé programy se zaměřují nejen na obce, ale i další typy žadatelů. Níže uvedený přehled zdrojů zobrazuje potenciální dotační tituly, které je možné při naplňování cílů MEK uplatnit.

Tabulka č. 7.2.1: Přehled možných zdrojů k financování aktivit MEK

Státní programy:	Operační programy 2021–2027:	EU fondy, komunitární programy, EU nástroje:	Finanční nástroje a metody financování:
EFEKT (MPO) NPŽP (SFŽP) NZÚ (SFŽP) Programy MF ČR v rámci VPS (Všeobecné pokladní správy) Programy SFRB (MMR) Programy MZe ČR (SZIF, MZe) TAČR	OPŽP (SFŽP/MŽP) OPTAK (MPO) IROP (MMR) OP přeshraniční spolupráce ČR – Slovensko, ČR – Polsko (MMR) OP Rybářství (MZe)	Modernizační fond LIFE Interreg CENTRAL EUROPE HORIZON	EPC ELENA (EPC) PPP další EIB nástroje (JESSICA, JASPERS)

7.2.1 Popis programů vhodných pro financování vybraných budov ve vlastnictví obce

V rámci této kapitoly jsou blíže popsány dotační tituly relevantní pro financování navržených energeticky úsporných opatření pro vybrané budovy ve vlastnictví obce. Tabulka níže slouží pro rychlý přehled mezi jednotlivými programy.

Tabulka č. 7.2.1.1: Přehled možných zdrojů k financování aktivit MEK

Program	OPŽP - výzva 037 a 038	MF - výzva RES+ č. 3	MF - výzva RES+ č. 4
Výzva	Komplexní projekty pro Méně rozvinuté a Přechodové regiony	Komunální FVE pro malé obce	Komunální FVE pro větší obce (energetická spol.)
Podání žádosti	3. 4. 2023 - 1. 3. 2024	17. 8. 2022 - 29. 9. 2023	17. 8. 2022 - 29. 9. 2023
Podporované projekty	<p>1.1.1. Komplexní projekty: Komplexní stavební úpravy, systémy OT, VZT, rekonstrukce otopné soustavy, ostatní: en. management, předávací stanice tepla, rozvody tepla, dobíjecí stanice pro vozidla s elektropohonem</p> <p>1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí: osvětlení, akustika, vnější stínící prvky</p> <p>1.1.4 Adapt. na změnu klimatu: akumulace, úprava a rozvod šedých a srážkových vod</p> <p>1.2.1 OZE: Výměna zdroje za TČ, kotel na biomasu, OZE; s rekonstrukcí OTS, Instalace solárů, FVE, en. management</p>	<p>Instalace FVE - jedno nebo více předávacích míst na veřejných budovách a přístřešcích (Max 1 MWp na jedno předávací místo do DS/PS)</p> <p>a) AKU b) Vynucené investice do renovací střech pro instalaci FVE a elektroinstalace c) Energetický management</p>	<p>Instalace FVE - více předávacích míst - na veřejných i komerčních budovách a pozemcích (max 1 MWp na jedno předávací místo do DS/PS)</p> <p>a) AKU b) Elektrolyzér c) Energetický management, odborný dozor</p> <p><small>*(výzva, kap. 12.2, odst. c)</small></p>
Území	ČR mimo hl. město Prahy	Celá ČR	Celá ČR
Termín realizace	31.12.2029	do 3 let od vydání rozhodnutí	do 5 let od vydání rozhodnutí
Alokace	Výzva 037 - 2,5 mld. Kč Výzva 038 - 2,5 mld. Kč	1,5 mld. Kč	2,5 mld. Kč
Výše podpory	<p>Formou jednotkových nákladů.</p> <p>Liší se dle typu opatření a dle rozsahu renovace budovy a technické kvality</p>	<p>FVE, AKU - 75 % ze ZV* Projektová příprava, en. management, odborný dozor - 20% z dotace na FVE</p> <p><i>*viz. rovnice ve výzvě</i></p>	<p>max. dle čl. 41 GBER, cca: Praha - 45 % ze ZV regiony a) - 60 % ze ZV regiony c) - 50 % ze ZV En. management, odborný dozor - 20 % z výdajů na FVE (max GBER)</p>

7.2.1.1 Operační program Životní prostředí

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí který čerpá prostředky z fondů Evropské unie (Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti).

Řídicím orgánem programu je Ministerstvo životního prostředí, které odpovídá za účelné, efektivní a hospodárné řízení a provádění programu v souladu se zásadami řádného finančního řízení. Za příjem a hodnocení žádostí a administraci schválených projektů odpovídá Státní fond životního prostředí ČR.

Specifický cíl 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů

Podporované aktivity v rámci specifického cíle 1.1:

Opatření 1.1.1 Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury

- Komplexní, či návazné stavební úpravy budov vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy.
- Systémy využívající odpadní teplo.
- Systémy nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
- Rekonstrukce otopné soustavy.
- Ostatní opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy ve všech aspektech jejího provozu např.:
 - zavedení energetického managementu, včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie;
 - rekonstrukce předávacích stanic tepla;
 - rekonstrukce teplovodních rozvodů v rámci areálových škol, nemocnic apod. s jednou centrální kotelnou.

Opatření je možné kombinovat s aktivitami v 1.1.3, 1.1.4 a 1.2.1 do jednoho komplexního projektu. Jako součást komplexního projektu může být způsobilým výdajem i dobíjecí stanice pro vozidla na elektropohon.

Opatření 1.1.2 Snižování energetické náročnosti/zvýšení účinnosti technologických procesů

- Snižování energetické náročnosti/zvýšení energetické účinnosti gastro provozů (např. školských, sociálních, či zdravotnických zařízení).
- Snižování energetické náročnosti/zvýšení energetické účinnosti provozu prádelen (např. sociálních, či zdravotnických zařízení).
- Snižování energetické náročnosti/zvýšení energetické účinnosti u dalších technologických zařízení ve veřejných budovách a infrastruktuře.

Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov

- Modernizace vnitřního osvětlení.
- Opatření k eliminaci negativních akustických jevů.
- Vnější stínící prvky.

Opatření 1.1.4 Zvýšení adaptability veřejných budov na změnu klimatu

- Technologie pro akumulaci, úpravu a rozvod šedých a srážkových vod v budovách za účelem splachování, zálivky, praní a dalších relevantních užití.

Specifický cíl 1.2 - Obnovitelné zdroje energie

Opatření 1.2.1 Výstavba a rekonstrukce OZE pro veřejné budovy

V rámci aktivity 1.2.1 je podporováno navýšení využití OZE v budovách jako integrální součást komplexní revitalizace budov veřejného sektoru nebo samostatné instalace OZE. Podpořeny budou tyto projekty:

- Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za tepelné čerpadlo, kotel na biomasu nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla či chladu využívající OZE.
- Instalace solárně – termických systémů.
- Instalace fotovoltaických systémů.
- Rekonstrukce, či výměna stávajícího OZE za OZE.
- Zavedení energetického managementu včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie.

7.2.1.2 Modernizační fond

Modernizační fond čerpá prostředky z prodeje emisních povolenek v systému EU ETS na období 2021–2030. Zaměřuje se v perspektivě udržitelných technologií na tyto prioritní oblasti:

- výroba a využití energie z obnovitelných zdrojů,
- energetická účinnost,
- zařízení pro akumulaci a distribuci energie.

Modernizační fond je zde představen jako jeden z nástrojů zaměřujících se na oblast klimatu a energetiky, který přispívá k zajištění přechodu EU na udržitelnější hospodářství.

RES+ Nové obnovitelné zdroje v energetice

Typy podporovaných projektů a aktivit:

- Instalace obnovitelných zdrojů energie (OZE) a prvků aktivního energ. hospodářství:
 - fotovoltaické elektrárny (FVE),
 - geotermální zdroje energie (GTE).
- Instalace nových nebo modernizace stávajících OZE a prvků aktivního energ. hosp.:
 - větrné elektrárny (VTE),
 - malé vodní elektrárny (MVE).

Systémy pro akumulaci elektrické energie mohou být podpořeny pouze jako součást komplexního projektu FVE či VTE instalované přímo v místě realizace zdroje a systémy pro akumulaci tepelné energie jako součást komplexních projektů GTE.

Pravidla pro žadatele a příjemce podpory

Níže uvedená pravidla a podmínky vycházejí z aktuálně dostupných dokumentů vydaných Ministerstvem životního prostředí a dokumentu SFŽP "Podmínky pro poskytování podpory z programu RES+".

Oprávnění žadatelé o podporu jsou držitelé licence (stávající i budoucí) pro podnikání v energetických odvětvích (výroba elektřiny) a společenství pro obnovitelné zdroje.

Podmínky výzvy RES+

V dalších kapitolách jsou vypsány podrobnější informace o aktuálně vyhlášených výzvách na podporu FVE.

RES+ Komunální FVE pro malé obce

Výzva podporuje **pořízení FVE na střechy** nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí **včetně přístřešků** (např. pro automobily, stavební techniku, skladování materiálu) veřejných (nekomerčních) budov a akumulace elektrické energie.

Dále mohou být podpořeny investice do zavedení energetického managementu, řídicího softwaru pro optimalizaci výroby (včetně budov, které budou napojeny na FVE) a vynucené renovace střešních konstrukcí a elektrorozvodů v budovách s nově instalovanými FVE.

Žadatel

Určeno pro malé obce do 3000 obyvatel.

Termíny výzvy

Zahájení podání žádostí je od 17. 8. 2022 do 29. 9. 2023.

Termín realizace

Podpořené projekty musí být realizovány nejpozději do 3 let od vydání rozhodnutí.

Alokace

Alokace výzvy je 1 500 mil. Kč.

Způsob hodnocení

Projekty jsou podávány a vyhodnocovány průběžně v rámci nesoutěžní výzvy.

Specifikace podporovaných aktivit

- Maximální instalovaný výkon: 1 MWp na jedno předávací místo
- Individuální projekty (jedno předávací místo): ano
- Sdružené projekty: ano
- Podmínky akumulace: kapacita 20 % až 100 % maximální hodinové výroby FVE
- Vlastní spotřeba: minimálně 80 % za celý projekt

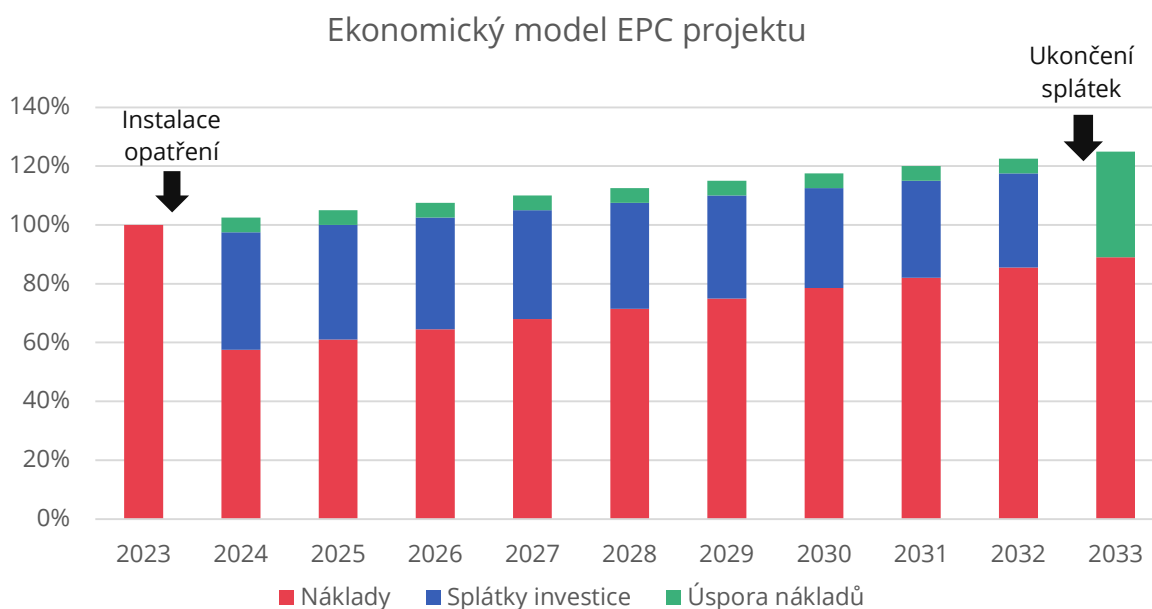
Maximální výše podpory pro projekty do 1 MWp (včetně)

Stanovení celkové maximální výše podpory vychází z logaritmických funkcí, závislosti výše nákladů na instalovaném výkonu a případně na kapacitě akumulace. Po stanovení maximální výše dotace je nutné prokázat, že nepřesahuje 75 % celkových způsobilých výdajů projektu.

7.2.1.3 EPC

EPC (Energy Performance Contracting) je komplexní odborná služba, která spočívá v realizaci úsporných opatření s tím, že investice do těchto opatření je splácena z dosahovaných úspor. Celý projekt zajišťuje jeden dodavatel, poskytovatel energetických služeb - ESCO (Energy Service Company), jež vyšší úspory garantuje.

Tato garance spočívá v tom, že ESCO zajišťuje financování energeticky úsporných opatření a poskytuje záruky, že po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo minimálně garantovaných úspor energie (resp. provozních nákladů), z nichž budou splaceny veškeré vynaložené náklady (počáteční náklady, investiční náklady, náklady na financování, servisní činnost i energetický management). V případě, že by garantované výše úspor nebylo dosaženo, ESCO doplatí zákazníkovi vzniklý rozdíl. Zároveň ESCO ručí za to, že zákaznickovy náklady na energie nepřevyší v žádném roce platnosti smlouvy výši nákladů před zahájením projektu EPC. Smluvní vztah metody EPC bývá uzavírán na období 4 - 10 let.



Příklad nejčastěji realizovaných opatření pomocí metody EPC:

- výměna zdroje tepla nebo chladu, případně kompletní výměna technologie vytápění,
- rekonstrukce nebo kompletně nová instalace systému měření a regulace (MaR),
- instalace technologie a zařízení pro úspory spotřeby vody (perlátory),
- výměna svítidel (instalace LED osvětlení),
- zavedení energetického managementu pro měření a sledování spotřeb.
- zateplení obálky budovy - u tohoto opatření nelze dosáhnout 10 leté doby návratnosti, financování bývá kombinací EPC s vlastními zdroji případně dotačními programy.

Hlavní přednosti EPC

- dosažení úspor energie bez zatížení vlastního rozpočtu,
- smluvní garance minimálních dosažených úspor,
- smluvní garance maximálně stejných provozních nákladů jako před realizací projektu,
- zhodnocení vlastního majetku zákazníka prostřednictvím nových moderních technologií,
- energetické služby dodané kompletně „na klíč“, je jen jeden dodavatel,
- dodavatel ručí za celkový výsledek (dosažení úspor) a přebírá většinu rizik.

Kdy je vhodné zvážit metodu EPC:

EPC projekty je vhodné řešit u objektů, případně skupiny objektů, jejichž náklady na energie za rok dosahují více než 1 mil. Kč. Často se tato metoda využívá u sportovních areálů, zdravotnických zařízení jako jsou nemocnice a polikliniky, ve školství nebo u kulturních objektů.

Financování pomocí metody EPC je alternativní možností ve chvíli, kdy samospráva nerealizuje projekt za použití vlastních zdrojů a dotace.

7.2.2 Návrh vhodného financování pro budovy na území obce

Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK)

OP TAK podporuje podnikatelské subjekty v oblasti výzkumu, vývoje a inovací, digitalizaci a digitální infrastrukturu, rozvoje podnikání, chytré a udržitelné energetiky, cirkulární ekonomiky nebo čisté mobility z financí Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFFR). Řídícím orgánem je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO).

Aktuálně vypsaná výzva na Úspory energie slouží **na podporu podnikatelských subjektů na území ČR, mimo Prahu**. Podporovány jsou realizace **komplexních úsporných opatření** jako například zateplení objektu, výměna oken, modernizace rozvodů, energetický management, instalace technologie na využití odpadního tepla nebo instalaci OZE, vždy však s kombinací dalšího opatření. Výše dotace se řídí dle velikosti podniku.

Integrovaný regionální operační program (IROP)

IROP je program dotovaný z evropských fondů. Žádat o dotaci je možné v oblasti Zelená infrastruktura měst a obcí. V rámci této oblasti jsou podporovány např. tyto aktivity: ucelené projekty veřejných prostranství zaměřené na zelenou infrastrukturu, veřejnou a technickou infrastrukturu a související opatření nezbytná pro rozvoj a zlepšení kvality ekosystémových služeb měst a obcí, revitalizaci a modernizaci veřejných prostranství. Žadatelé mohou být veřejné subjekty, které jsou vždy upřesněné danou výzvou. Zejména se jedná o obce, kraje, organizace zřízené nebo založené obcí/krajem, církve a jejich organizace, OSS, PO OSS, veřejné a státní vysoké školy, státní podniky a organizace, v.v.i.

Nová zelená úsporám (NZÚ)

Nová zelená úsporám je dotační program spravovaný Státním fondem životního prostředí České republiky určený na energetické úspory rodinných a bytových domů. Je financován z nástroje na podporu a oživení odolnosti (RRF) a podílu na výnosu akcí emisních povolenek v rámci EU ETS.

V programu Nová zelená úsporám je možné **žádat o dotační podporu pro rodinné nebo bytové domy**. Výzvy v programu Nová zelená úsporám by měly být opět spuštěny v září 2023. U RD může o podporu požádat vlastník, stavebník či nabyvatel, u BD vlastník či stavebník BD, vlastník bytové jednotky, fyzická osoba jako nabyvatel nové bytové jednotky. Oblasti podpory jsou např. zateplení objektu, novostavba, zdroje energie, adaptační a mitigační opatření.

Nově může na zateplení, zdroje energie a adaptační a mitigační opatření zažádat také společenství vlastníků jednotek či bytové družstvo. Pokud je bytový dům ve vlastnictví veřejné správy, obce nebo jimi zřízené příspěvkové organizace, může být žadatelem obec, městská část hl. města Prahy a další žadatelé viz výzva.

7.2.3 Vyhodnocení žadatele

V rámci místní energetické koncepce byly vyhodnoceni následující žadatelé:

1) Obec Skrbeň

Na veškeré objekty ve vlastnictví obce Skrbeň je možné čerpat podporu z OPŽP a Modernizačního fondu RES+ pro malé obce. V případě společností s majetkovou účastí města je možné využít podpory z OPŽP. Metodu EPC lze využít jak samostatně, tak i v kombinaci s oběma uvedenými programy.

2) Obyvatelé obce - fyzická osoba

Na objekty ve vlastnictví fyzických osob (rodinné domy, bytové domy) je možné čerpat podporu z dotačního programu NZÚ a IROP. Splnění specifických podmínek programů daných dotačních výzev je nutné ověřit u každého objektu.

3) Obyvatelé obce - právnická osoba

Na objekty ve vlastnictví právnických osob je možné čerpat podporu z dotačního programu RES+ a OP TAK. Splnění specifických podmínek programů daných dotačních výzev je nutné ověřit u každého objektu.

7.3 Harmonogram realizace

V tabulce níže uvádíme doporučený sled jednotlivých kroků, který by měl vést k úspěšné realizaci navržené kombinace opatření.

Vzhledem k časové náročnosti realizace jednotlivých opatření je doporučeno zaměstnat osobu na pozici energetik na zkrácený pracovní úvazek (časová náročnost pozice by se pohybovala mezi 50 a 90 hodinami měsíčně).

Tabulka č. 7.3.1: Obecný harmonogram realizace

Krok	Popis kroku	Uvažované období
1	Zajištění financování projektu – detailní analýza možnosti získání finančních prostředků z dotačního programu	2 měsíce
2	Zpracování projektové dokumentace na realizovaná opatření včetně položkového rozpočtu	4 měsíce
3	V případě využití spolufinancování v rámci dotačního programu, zpracování žádosti o dotační podporu včetně všech povinných příloh	3 měsíce
4	Stavební povolení	3 měsíce
5	Realizace výběrového řízení na dodavatele stavby	2 měsíce
6	Realizace projektu	18 měsíců
7	Monitoring v průběhu realizace projektu	
7	Doložení realizace vybraných opatření Zprávou o realizovaném energeticky úsporném projektu včetně fotodokumentace	1 měsíc
8	Monitoring po dokončení realizace projektu - zavedení systému energetického managementu	36 - 60 měsíců

8 Energetický akční plán

Stručný popis proveditelného řešení

Rada obce Skrbeň uvažuje o realizaci všech komplexních navržených opatření pro snížení spotřeby elektrické energie a zemního plynu uvedených v kapitole 6, což by vedlo ke zvýšení finančních úspor a snížení uhlíkové stopy.

V následujících letech je zásadní instalace fotovoltaických elektráren, zavedení online energetického managementu, zateplení vybraných objektů a výměna zdroje vytápění ve vybraných objektech, a proto jsou tyto opatření dále detailně popsána.

Tabulka č. 8.1: Souhrn úsporných opatření

Vybraná úsporná opatření				
Název opatření	Pořizovací výdaje [tis. Kč]	Úspora energie		Prostá doba návratnosti [roky]
		[MWh/rok]	tis. [Kč/rok]	
Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)	2 085,6	13,7	120,0	17,4
Zavedení energetického managementu	229,6	-	-	-
Zateplení konstrukcí obálky budovy	6 773,8	44,9	68	>50
Výměna zdroje vytápění	6 063,3	14,4	-78	-
Celkem	15 152,3	73,0	109,6	>50

Pozn.: Prostá doba návratnosti nepočítá s meziročním nárůstem cen energií

Tabulka č. 8.2: Výpis opatření na jednotlivých objektech

Výpis opatření dle objektů	
Objekt	Opatření
Obecní úřad a školní jídelna	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)
	Zavedení energetického managementu
	Výměna zdroje vytápění
Hospoda a sál	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)
	Zavedení energetického managementu
	Zateplení konstrukcí obálky budovy
	Výměna zdroje vytápění
Mateřská škola (MŠ)	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)
	Zavedení energetického managementu
	Zateplení konstrukcí obálky budovy
	Výměna zdroje vytápění
Základní škola (ZŠ)	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)
	Zavedení energetického managementu
	Zateplení konstrukcí obálky budovy
Dům služeb	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)
	Zavedení energetického managementu
	Zateplení konstrukcí obálky budovy

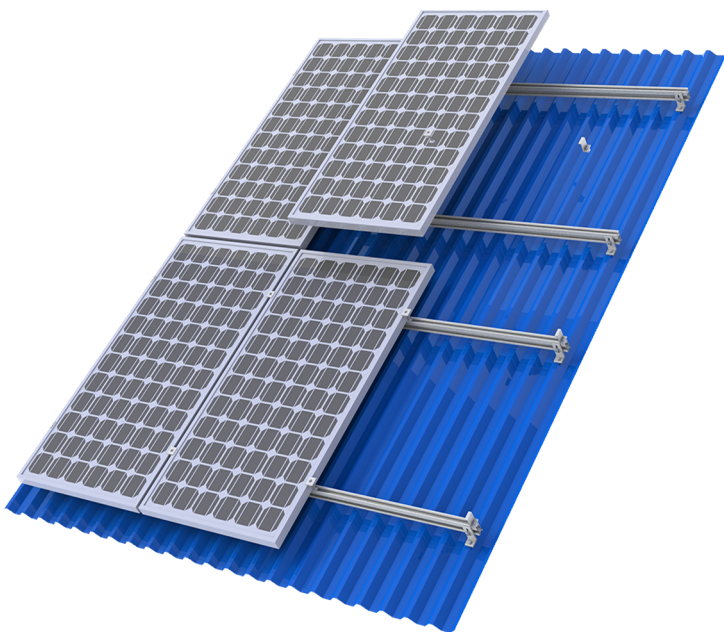
8.1 Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)

Instalací fotovoltaické elektrárny dojde ke snížení spotřeby elektrické energie odebrané ze sítě a k finančním přínosům díky ušetřené energii a prodeji přetoků.

Šikmé střechy

Na šikmých střechách jsou orientace i sklon panelů určeny výhradně sklonem a orientací střechy samotné. Pro úsporu materiálu jsou panely ukládány vedle sebe na výšku na konstrukci kotvenou do střešního pláště.

Obrázek č. 8.1.1: Kotvení panelů na šikmé střeše



Panely

Panely volíme na základě konzultace s projektanty fotovoltaických elektráren, jako tzv. střední třídu, která má dobré zastoupení a dostupnost i v nynější době a je cenově příznivá. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty. Navíc s panely navržené velikosti dokáže manipulovat jedna osoba, čímž je usnadněn proces montáže na střešní konstrukci.

Střídače a optimizéry

Střídače jsou doplněny optimizéry, které umožňují regulaci jednotlivých panelů, případně dvojice panelů. Tato činnost optimizérů je výhodná při zastínění jednotlivých panelů, kdy nedojde k omezení výroby pro celý string, ale pouze pro dvojici panelů na daném optimizéru. Další výhodou je stran PBR, kdy na kabelové trase není plné napětí, ale napětí snížené (dojde ke snížení ze stovek voltů na jednotky voltů). Při požáru dojde ke stlačení tlačítka CENTRAL STOP pro odpojení FVE a HZS může provést požární zásah, jelikož FVE není pod plným napětím. Střídače i optimizéry jsou zvoleny od výrobce SolarEdge, čímž je zaručena kompatibilita. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty.

Konstrukce

Firma Schletter má největší zastoupení na trhu a umožňuje vyšší variabilitu řešení. Jedná se o referenční výrobek, který stanovuje minimální parametry, které musí být ze strany potenciálního dodavatele poskytnuty.

Jímací soustava

Fotovoltaické panely budou umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy. Jímací soustava (např. jímací tyče) zabraňuje přímému úderu blesku a zároveň by neměla zastínit panely. Vnější jímací soustava bude spojena se stávající jímací soustavou (pokud je hromosvodní ochrana instalována) a přes svody spojena se zemí.

Řídicí systém

a) Dispečerský systém

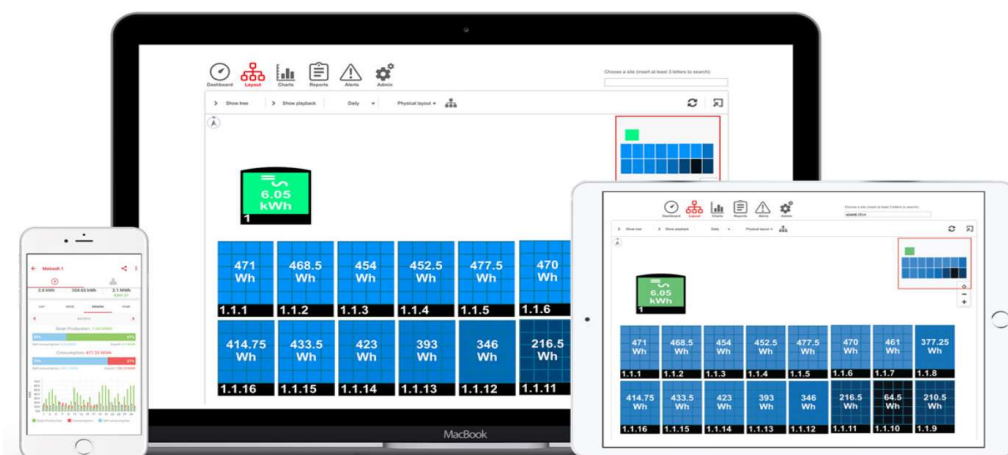
Dispečerský systém je řízen distributorem elektrické energie a provozovatel FVE nemá k tomuto systému řízení přístup. Distributor ovládá FVE pomocí dálkového ovládání, v němž může omezovat výrobu FVE v modulu 0-30-60-100 %. Distributor vyšle povel a automat jej vyhodnotí a pošle informaci do střídačů, které následně omezí výkon. Tento postup je ojedinělý, ovšem distributor vyžaduje podmínku mít dálkový dohled. Další podmínkou může být zřízení telefonní linky, přímý dohled a další.

b) Uživatelský řídicí systém

Aplikace pro smart zařízení (viz obr. č. 8.1.2) v případě použití střídačů bez optimizérů, je možno sledovat výrobu elektřiny v průběhu dne, dále nutnost dodávky elektrické energie ze sítě a další. V případě použití optimizérů můžeme sledovat i výrobu jednotlivých FV panelů. Omezování výkonu jednotlivých panelů nelze dělat v rámci aplikace ani za použití dalších technologií.

Systémy běžně umožňují chybová hlášení a hlášení poruch, včetně zasílání zpráv uživateli v různém rozhraní. Některé systémy umožňují zobrazit informace o jednotlivých panelech (nebo dvojicích panelů), jiné zobrazují informace z jednotlivých stringů.

Obrázek č. 8.1.2: Příklad uživatelského řídicího systému



Návrh fotovoltaické elektrárny

Veškeré níže uvedené parametry slouží pro návrh FVE. Při následném zaměření objektu a místním šetření projektantem, se mohou některé navržené parametry upravit.

Dle dodaných ročních spotřeb a typu provozu byly pro jednotlivé objekty nasimulovány hodinové odběrové diagramy elektrické energie. Návrh FVE je proveden skrze 3D model rozložení panelů, reflektující odstupové vzdálenosti a stínící prvky. Výpočet výroby elektrické energie FVE je proveden v hodinovém kroku na základě dat z klimatologických stanic s dopočítáním dle přesné polohy FVE. Přetoky do distribuční sítě jsou vypočítány z hodinového odběrového diagramu spotřeby elektriny a hodinové výroby elektriny FVE.

Celkový výkon FVE byl navržen na maximální možnou úsporu elektrické energie s limitujícím faktorem velikosti střechy. Toto řešení bylo zvoleno z důvodu potenciálu ve využití většího množství elektrické energie v rámci komunitní energetiky, která by měla vejít v platnost v roce 2024. Nyní vycházejí přetoky elektrické energie z výroby FVE velmi vysoké, a tedy finanční úspora nižší a doba návratnosti vyšší. V rámci komunitní energetiky však bude možné využívat elektrickou energii z FVE i pro jiné objekty. Tím se mohou výrazně snížit přetoky do distribuční sítě. Zároveň dojde ke zvýšení finanční úspory, protože město ušetří za silovou elektrinu. Výsledkem bude výrazné snížení doby návratnosti opatření.

Prostá doba návratnosti bez dotace počítá s celkovou investicí do systému a finančním přínosem FVE díky ušetřené energii a výkupu přetoků. Cena elektriny byla stanovena dle aktuální průměrné ceny k 1. 8. 2023 (zdroj: www.energie123.cz) na 4,61 Kč/kWh. Výkupní cena byla stanovena na základě průměrné ceny elektriny obchodované na burze PXE za období 4. 5. 2020 – 28. 4. 2023 (F PXE CZ BL CAL-23) na 1,07 Kč/kWh.

Navržené parametry komponent FVE pro střešní instalaci

Tabulka č. 8.1.1: Parametry navržených komponentů FVE pro střešní instalaci

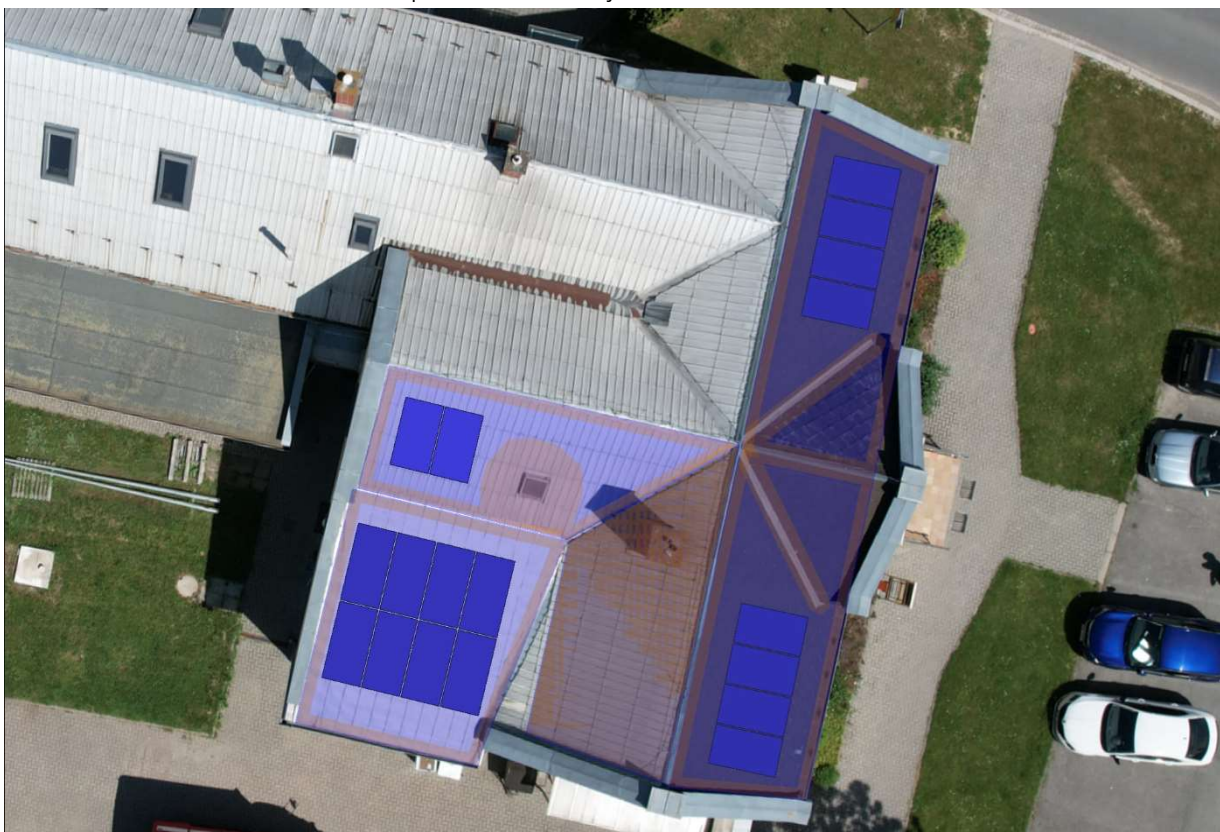
Technologie fotovoltaických panelů	Monokrystalický křemík
Výrobce, typ	CanadianSolar CS6L-450MS
Referenční účinnost [%]	20,9
Výkon 1 ks panelu [Wp]	450
Celkem ks panelů pro 1 kWp	2,2
Velikost panelu [mm]	1903 x 1134 x 30
Očekávaná životnost panelů	min. 30 let
Záruka výkonu po 25 letech	pokles max. 15,2 %
Optimizéry	SolarEdge P1100
Výrobce měniče	SolarEdge (záruka od výrobce 12 let)
Výrobce konstrukce pro FVE	Schletter (záruka od výrobce 10 let)

Pozn.: Navržené komponenty FVE splňují podmínky dotačních programů

Obecní úřad a školní jídelna - 8,10 kWp

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny pro vlastní spotřebu objektu s předpokladem prodeje přetoků do distribuční soustavy nebo přerozdělování elektrické energie v rámci komunitní energetiky. Panely jsou umístěny na šikmou střechu obecního úřadu se sklonem přibližně 30° a na střechu se sklonem přibližně 10°. Fotovoltaická elektrárna v této variantě má velikost 8,10 kWp. Výroba FVE činí 7,89 MWh ročně. Dle simulovaných dat 1,3 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu v objektu a přetoky do distribuční sítě dosahují 84 %.

Obrázek č. 8.1.3: Orientační umístění FV panelů na střechě objektu



Obrázek č. 8.1.4: Účinnost FV panelů

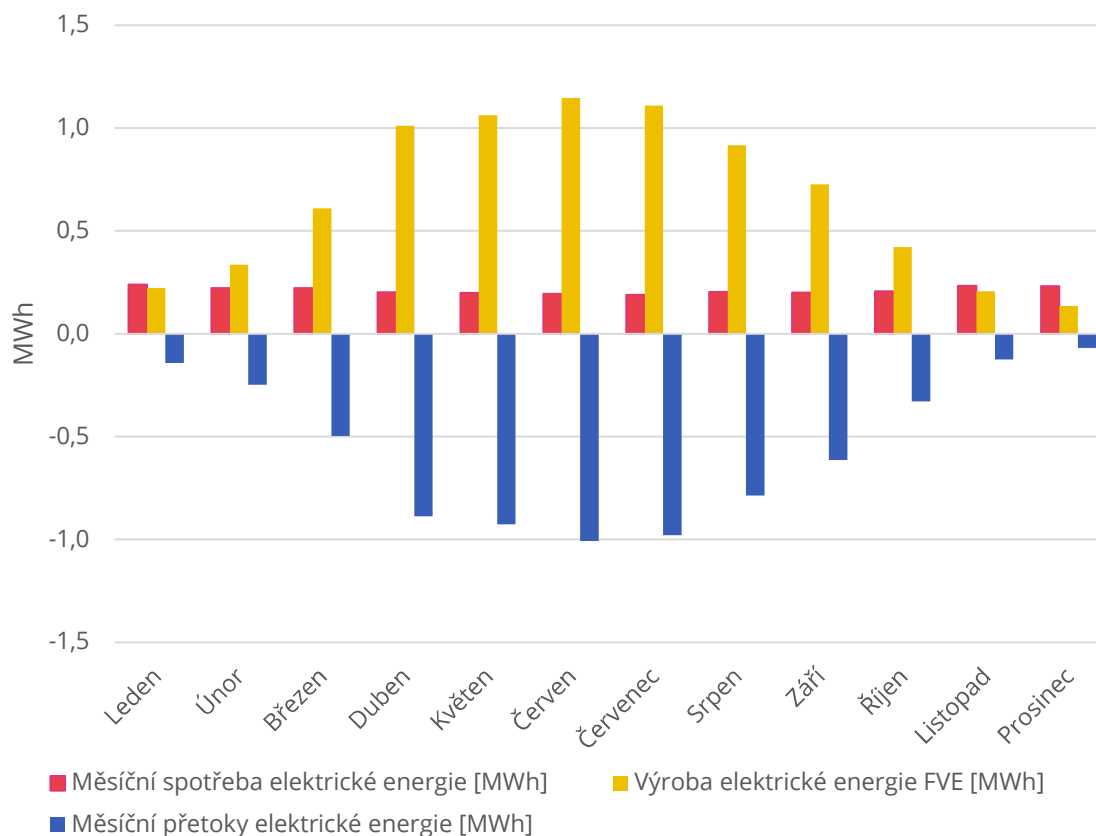


Tabulka č. 8.1.2: Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	-79°, 14°
Úhel sklonu panelů	10-30°
Úhel sklonu střechy	30°
Celkem ks panelů instalovaných na střeše	18
Celkový instalovaný výkon [kWp]	8,10
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	7,89
Přebytek z výroby [%]	84%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	974,6
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	219,7

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.1: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



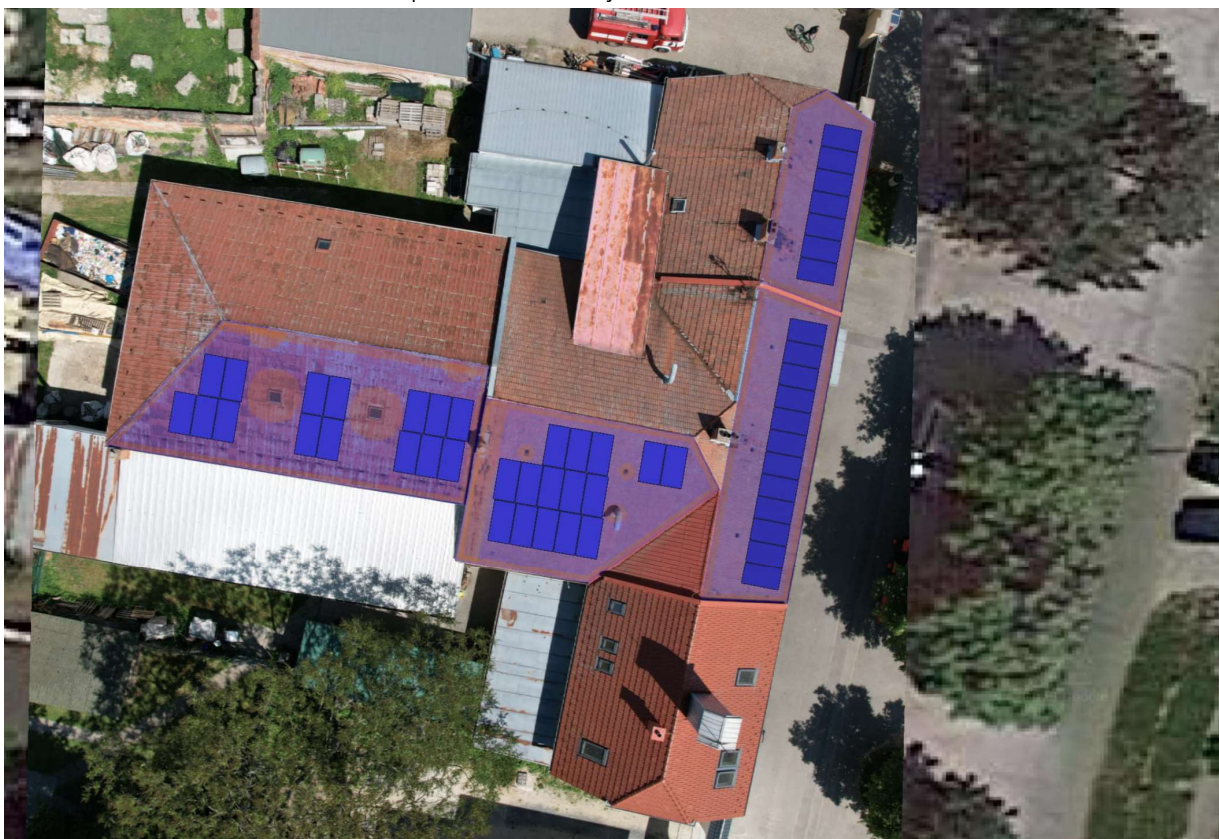
Tabulka č. 8.1.3: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	31 647 Kč
Cena systému FVE [Kč]	256 342 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	13 088 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	19,6
Procentuální výše dotace OPŽP	45,0%
Výše dotace dle OPŽP	115 354 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	10,8

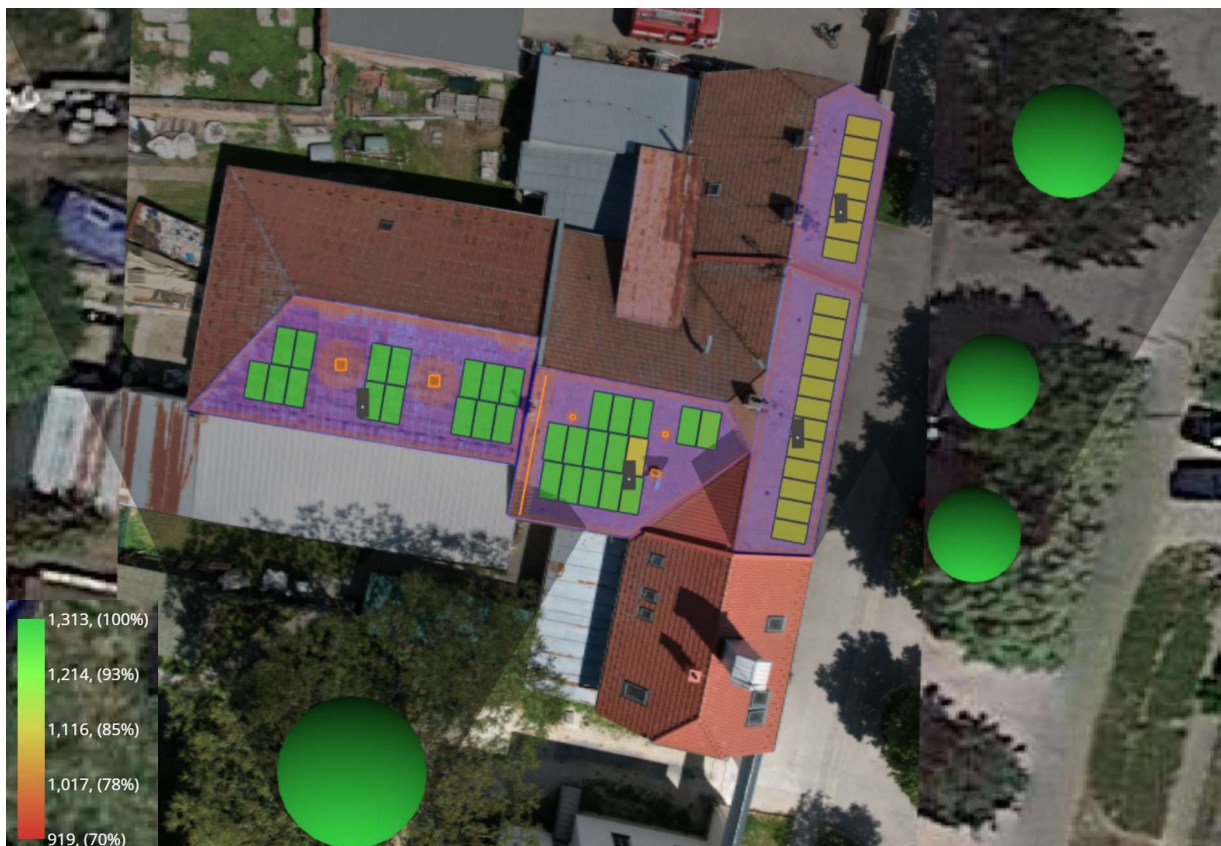
Hospoda a sál - 22,05 kWp

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny pro vlastní spotřebu objektu s předpokladem prodeje přetoků do distribuční soustavy nebo přerozdělování elektrické energie v rámci komunitní energetiky. Panely jsou umístěny na šikmou střechu hospody a sálu se sklonem 20°. Fotonvoltaická elektrárna v této variantě má velikost 22,05 kWp. Výroba FVE činí 21,20 MWh ročně. Dle simulovaných dat 4,63 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu v objektu a přetoky do distribuční sítě dosahují 78 %.

Obrázek č. 8.1.5: Orientační umístění FV panelů na střeše objektu



Obrázek č. 8.1.6: Účinnost FV panelů

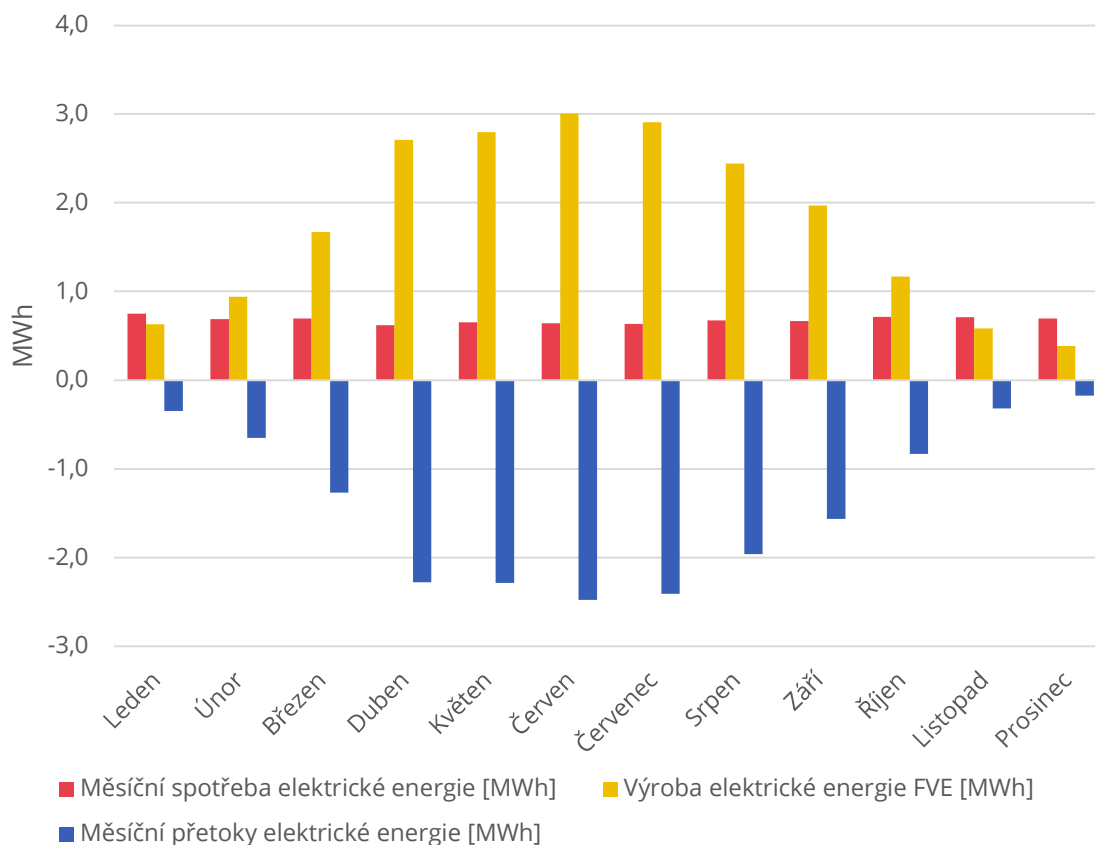


Tabulka č. 8.1.4: Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	-80°, 10°
Úhel sklonu panelů	20°, 30°
Úhel sklonu střechy	20°
Celkem ks panelů instalovaných na střeše	49
Celkový instalovaný výkon [kWp]	22,05
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	21,20
Přebytek z výroby [%]	78%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	961,6
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	590,0

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.2: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



Tabulka č. 8.1.5: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	30 335 Kč
Cena systému FVE [Kč]	668 885 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	39 069 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	17,1
Procentuální výše dotace OPŽP	45,0%
Výše dotace dle OPŽP	300 998 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	9,4

Mateřská škola (MŠ) - 15,30 kWp

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny pro vlastní spotřebu objektu s předpokladem prodeje přetoků do distribuční soustavy nebo přerozdělování elektrické energie v rámci komunitní energetiky. Panely jsou umístěny na šikmou střechu mateřské školy se sklonem 10° a 30°. Fotovoltaická elektrárna v této variantě má velikost 15,30 kWp. Výroba FVE činí 15,12 MWh ročně. Dle simulovaných dat 2,86 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu v objektu a přetoky do distribuční sítě dosahují 81 %.

Obrázek č. 8.1.7: Orientační umístění FV panelů na střeše objektu



Obrázek č. 8.1.8: Účinnost FV panelů

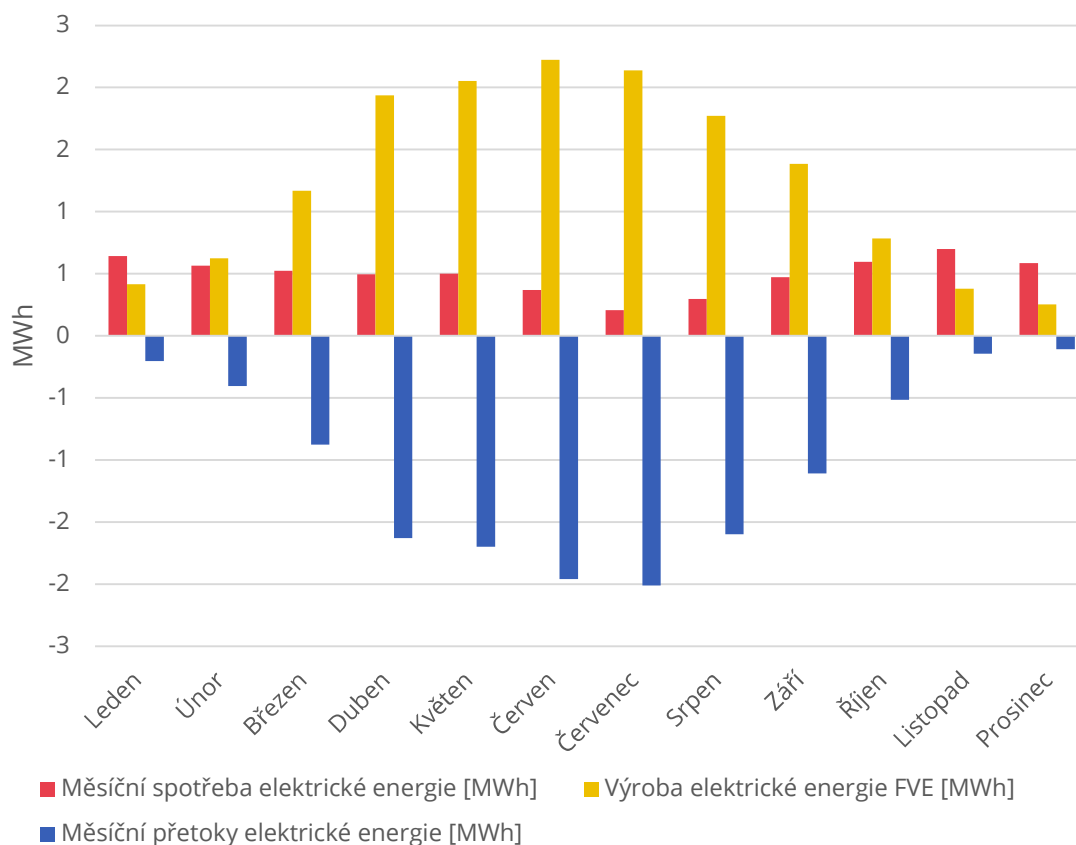


Tabulka č. 8.1.6: Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	-56°
Úhel sklonu panelů	10°, 30°
Úhel sklonu střechy	10°
Celkem ks panelů instalovaných na střechě	34
Celkový instalovaný výkon [kWp]	15,30
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	15,12
Přebytek z výroby [%]	81%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	988,5
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	420,8

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.3: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



Tabulka č. 8.1.7: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	30 814 Kč
Cena systému FVE [Kč]	471 451 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	26 311 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	17,9
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	212 153 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	9,9

Základní škola (ZŠ) - 11,25 kWp

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny pro vlastní spotřebu objektu s předpokladem prodeje přetoků do distribuční soustavy nebo přerozdělování elektrické energie v rámci komunitní energetiky. Panely jsou umístěny na šikmou střechu základní školy se sklonem 25°. Fotovoltaická elektrárna v této variantě má velikost 11,25 kWp. Výroba FVE činí 11,34 MWh ročně. Dle simulovaných dat 3,80 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu v objektu a přetoky do distribuční sítě dosahují 67 %.

Obrázek č. 8.1.9: Orientační umístění FV panelů na střeše objektu



Obrázek č. 8.1.10: Účinnost FV panelů

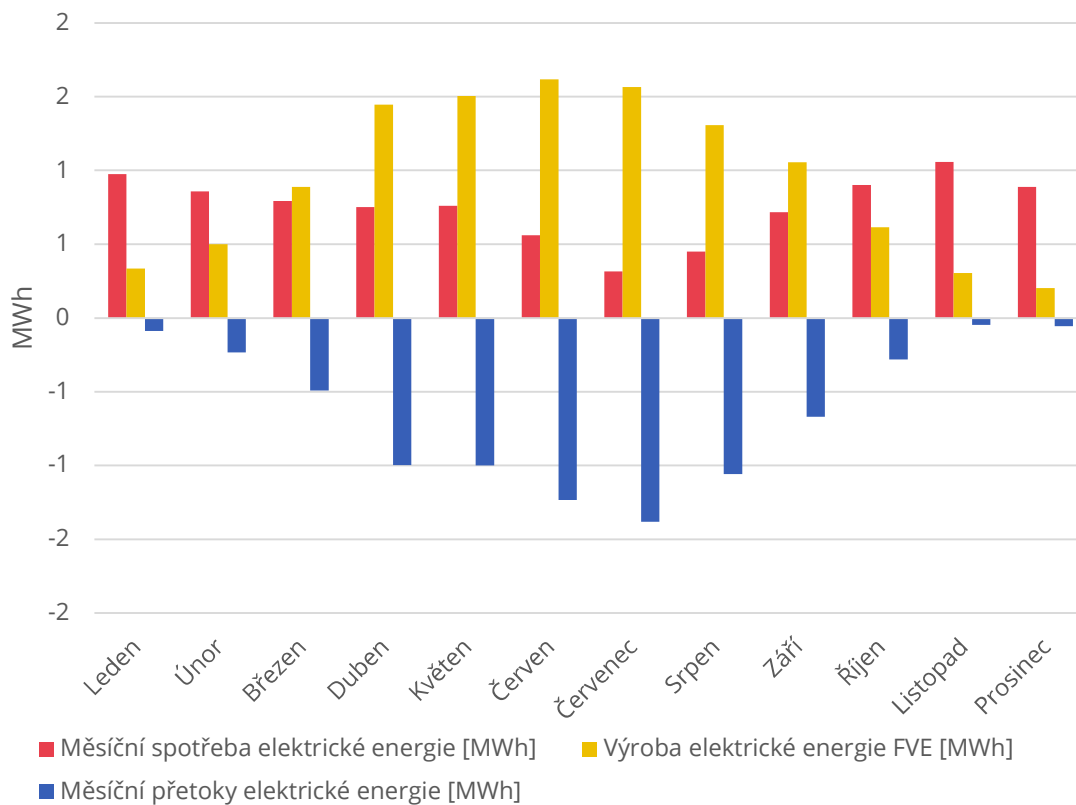


Tabulka č. 8.1.8: Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	-60°, 30°
Úhel sklonu panelů	25°
Úhel sklonu střechy	25°
Celkem ks panelů instalovaných na střeše	25
Celkový instalovaný výkon [kWp]	11,25
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	11,34
Přebytek z výroby [%]	67%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	1 008,1
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	315,6

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.4: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



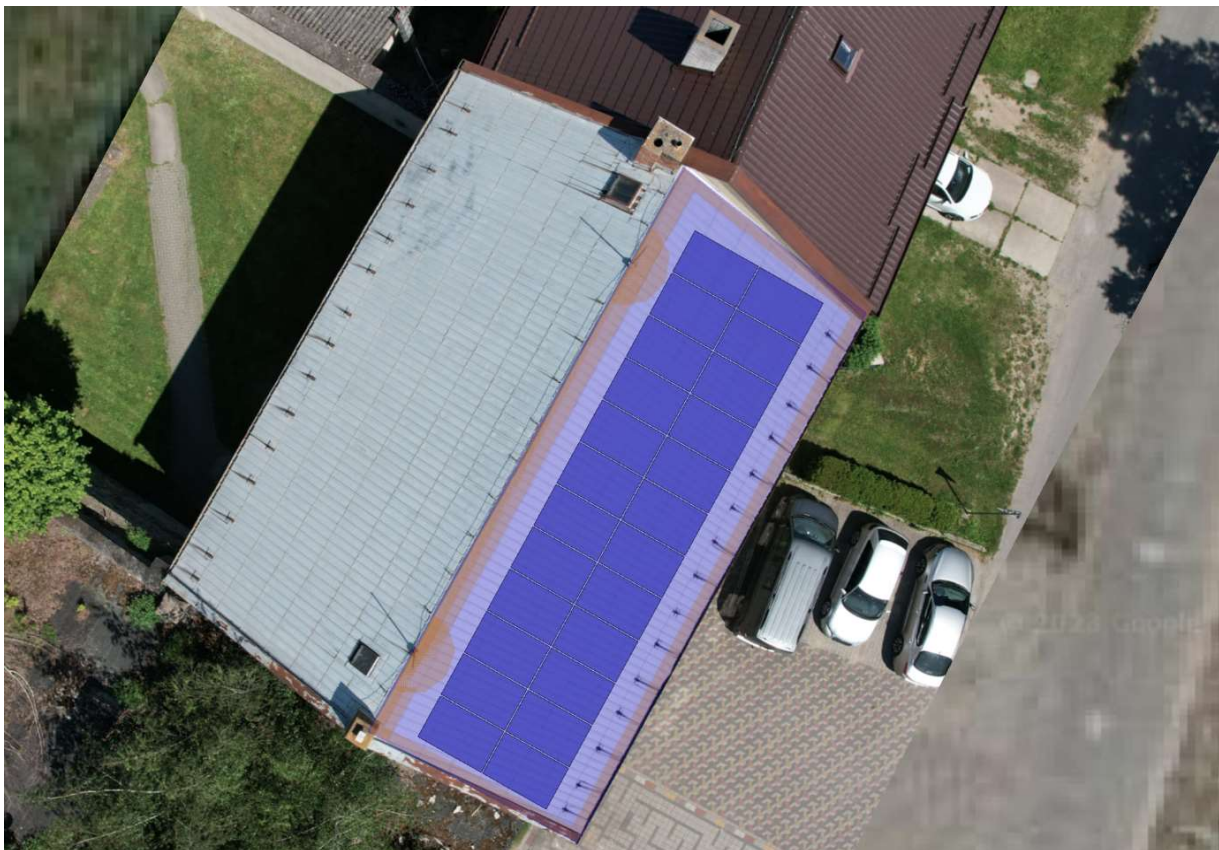
Tabulka č. 8.1.9: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	31 217 Kč
Cena systému FVE [Kč]	351 188 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	25 704 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	13,7
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	158 035 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	7,5

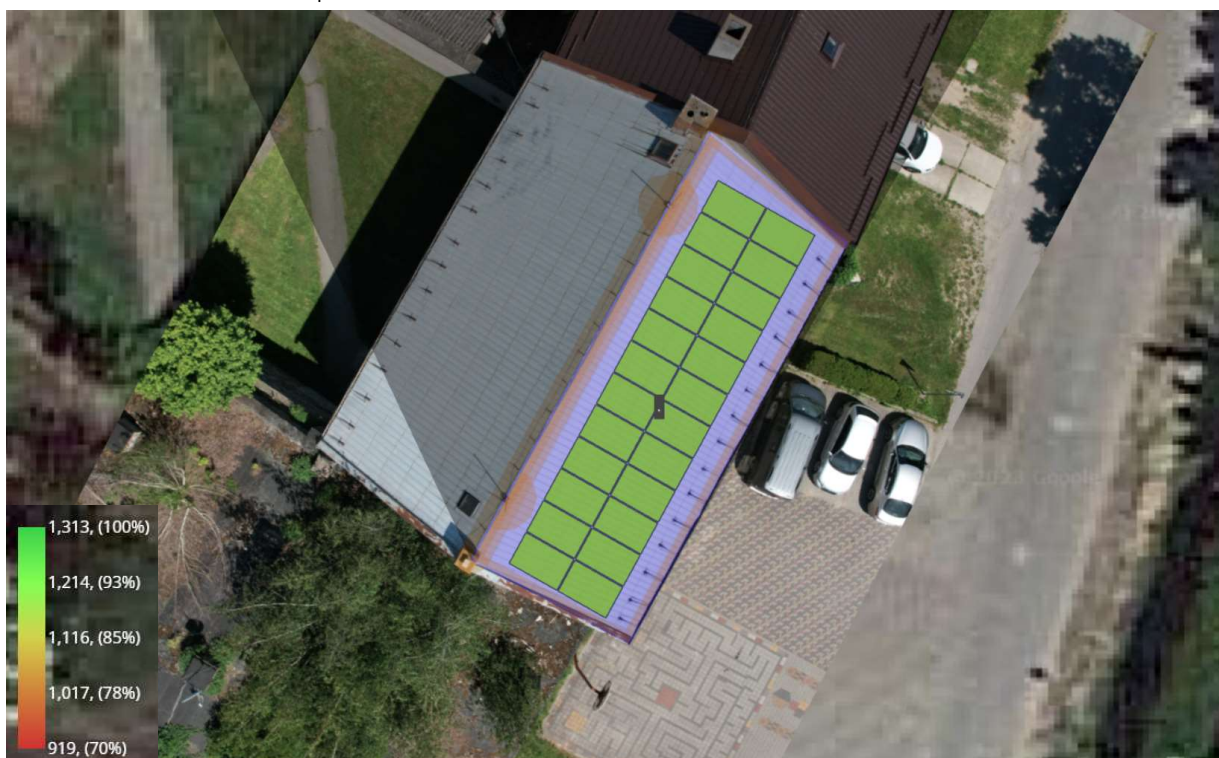
Dům služeb - 10,80 kWp

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny pro vlastní spotřebu objektu s předpokladem prodeje přetoků do distribuční soustavy. Panely jsou umístěny na šikmou střechu domu služeb se sklonem 20°. Fotonvoltaická elektrárna v této variantě má velikost 10,80 kWp. Výroba FVE činí 10,77 MWh ročně. Dle simulovaných dat 1,15 MWh z produkce FVE bude využito pro vlastní spotřebu v objektu a přetoky do distribuční sítě dosahují 89 %.

Obrázek č. 8.1.11: Orientační umístění FV panelů na střeše objektu



Obrázek č. 8.1.12: Účinnost FV panelů

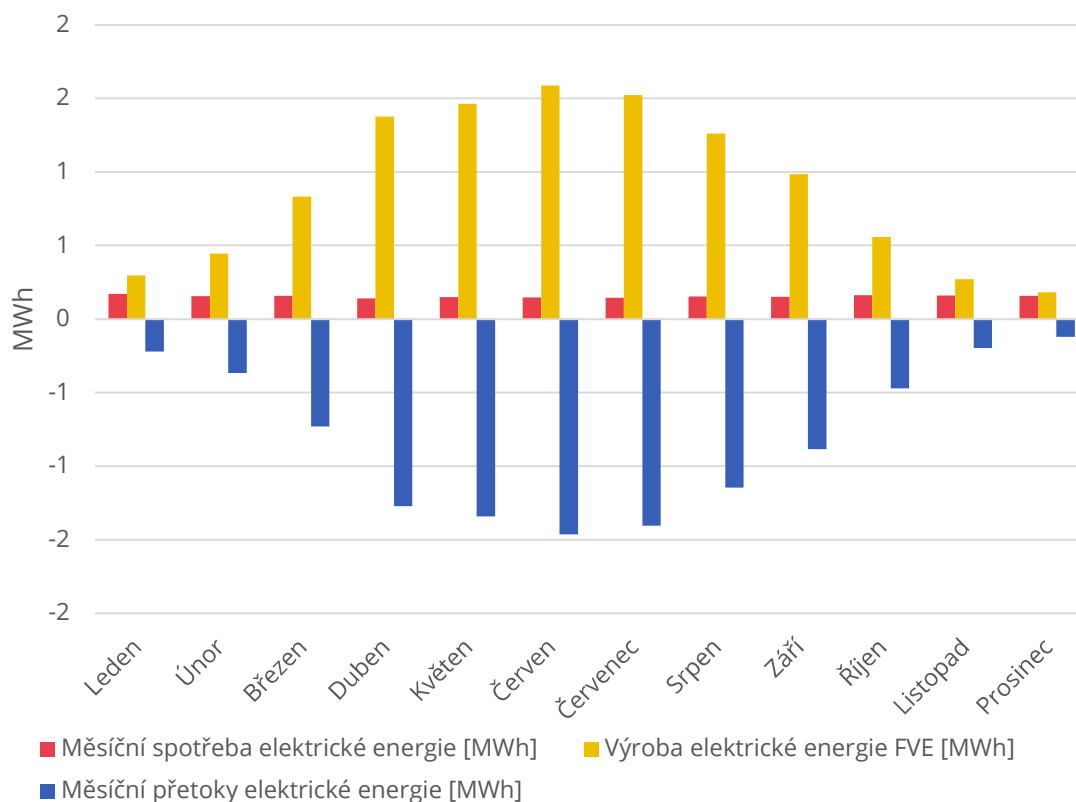


Tabulka č. 8.1.10: Návrh fotovoltaické elektrárny

Návrh FVE	
Azimutový úhel osluněné plochy (vůči jihu)	-61°
Úhel sklonu panelů	20°
Úhel sklonu střechy	20°
Celkem ks panelů instalovaných na střeše	24
Celkový instalovaný výkon [kWp]	10,80
Celková roční výroba FVE [MWh/rok]	10,77
Přebytek z výroby [%]	89%
Výtěžnost výroby FVE na instalovaný výkon [kWh/kWp]	997,4
Celková výroba FVE za dobu životnosti* [MWh]	299,7

*Pozn.: Celková výroba FVE za dobu životnosti se zohledněním deklarované degradace panelů

Graf č. 8.1.5: Vyhodnocení energetických zisků dosažených fotovoltaickou elektrárnou



Tabulka č. 8.1.11: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Jednotková cena FVE na střeše [Kč/kWp]	31 270 Kč
Cena systému FVE [Kč]	337 719 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	15 814 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	21,4
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	151 974 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	11,7

Tabulka č. 8.1.12: Instalace fotovoltaické elektrárny

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti bez dotace
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhohotné zdroje energie	Úspora elektrické energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
13,7	-13,7	-	56%	11,8	2 085,6	120,0	17,4
0,0							
Obecní úřad a školní jídelna - 8,10 kWp							
1,3	-1,3	-	16%	1,1	256,3	13,1	19,6
0,0							
Hospoda a sál - 22,05 kWp							
4,6	-4,6	-	57%	4,0	668,9	39,1	17,1
0,0							
Mateřská škola (MŠ) - 15,30 kWp							
2,9	-2,9	-	83%	2,5	471,5	26,3	17,9
0,0							
Základní škola (ZŠ) - 11,25 kWp							
3,8	-3,8	-	63%	3,3	351,2	25,7	13,7
0,0							
Dům služeb - 10,80 kWp							
1,1	-1,1	-	62%	1,0	337,7	15,8	21,4
0,0							

Tabulka č. 8.1.13: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Cena systému [Kč]	2 085 585 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	119 986 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	17,4
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	938 513 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	9,6

Hodnocení:

V rámci opatření je navržena instalace fotovoltaických panelů o celkové ploše 170 m² na střechy objektů obecního úřadu, hospody a sálu, mateřské školy, základní školy a domu služeb. Instalací dojde k úspoře spotřeby elektrické energie odebrané ze sítě ve výši 13,7 MWh za rok. Výše finanční úspory je přibližně 120,0 tisíc Kč ročně a prostá doba návratnosti bez dotace vychází přibližně na 17,4 let.

V dotačním programu OPŽP lze žádat o poskytnutí maximální výše dotace 82,5% po splnění podmínky nejvýše 20% přetoků z výroby FVE do distribuční soustavy. Při vyšších přetocích spadá projekt do veřejné podpory, kde je v případě obce Skrbeň maximální výše podpory 45 %. Snížení přetoků do distribuční soustavy a tedy dosažení vyšší dotační podpory bude možné v následujících letech v rámci komunitní energetiky, jejíž zákonná forma se nyní připravuje. Další možností snížení přetoků je instalace nižšího výkonu fotovoltaické elektrárny a instalace akumulčních baterií. Prostá doba návratnosti s dotací vychází přibližně na 9,6 let.

8.2 Zavedení energetického managementu

Energetický online management je nástroj pro monitoring spotřeby energií pomocí automatických odečtů stavů měřidel v definovaných intervalech a následné ukládání dat do pravidelně zálohované databáze. Všechna data poté lze analyzovat prostřednictvím software navrženého nebo přizpůsobeného zákazníkovi na míru a přístupného odkudkoliv pomocí online webového rozhraní.

V současné době je uvažováno s připojením obecních budov. V budoucnu by bylo možné připojení i soukromých subjektů.

V rámci opatření navrhujeme osadit na elektroměry, plynoměry a vodoměry čidla (automatická měřidla), která budou snímat aktuální spotřeby objektu.

Realizace tohoto opatření je zadavateli doporučena z těchto důvodů:

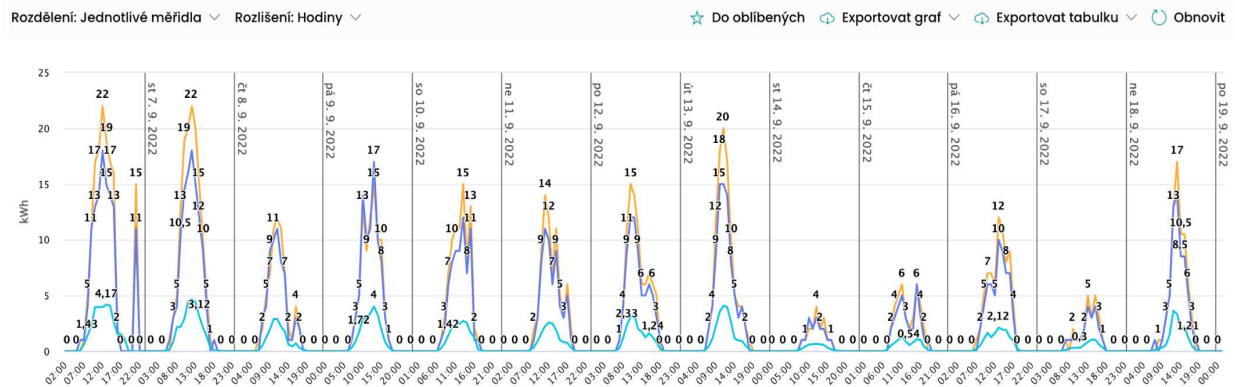
- > Jedním z těch nejdůležitějších důvodů je zajištění snížení provozních nákladů. Toho je docíleno jak včasným upozorněním kompetentní osoby na nežádoucí nadměrnou spotřebu energie (např. spotřeba mimo provozní dobu, poruchy zařízení nebo nehody), tak i cílenou optimalizací spotřeb energií na základě plánů vycházejících z pravidelně zasílaných reportů.

- > Další nespornou výhodou online monitoringu je kontinuální dálkový přístup k datům a přehled o spotřebě energií, sjednaných cenách, nákladech na energie nebo poměrech nákladů na m² plochy.

Investice do navrhovaného opatření sestává z hardware - jednorázové investice energy gateway, čidel, převodníku pulzů a dalšího materiálu a software - propojení hardware (čidel) s prostředím online monitoringu a roční licenci.

Systém energetického managementu (EM) dostane pod kontrolu vaši investici 24 hodin denně a vy si ji můžete zkontrolovat odkudkoliv s přístupem k internetu. Řešení funguje pomocí automatických senzorů, které v pravidelných intervalech odečítají spotřebu vašeho provozu a výrobu FVE. EM je klíčovým nástrojem pro bezproblémové plnění všech povinností po dobu udržitelnosti dotačního projektu, zejména pro pravidelné monitorovací zprávy.

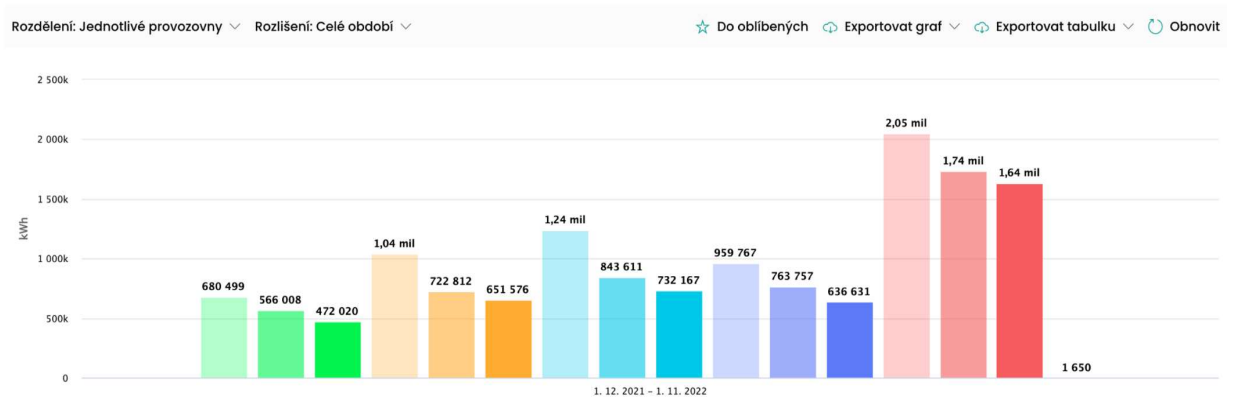
Obrázek č. 8.2.1: Denní diagram výroby tří různých FVE v programu ENMON



EM je základním pilířem pro snížení plýtvání energiemi. Získáte díky němu podklady pro plánování dalších investičních i provozních opatření, která vás povedou k dlouhodobému zvyšování efektivity využívání energií a s tím spojenými pozitivními dopady na finance, ekologii a uhlíkovou stopu vašeho provozu.

Obrázek č. 8.2.2: Přehledy spotřeb v pěti areálech v průběhu tří let

Celková spotřeba

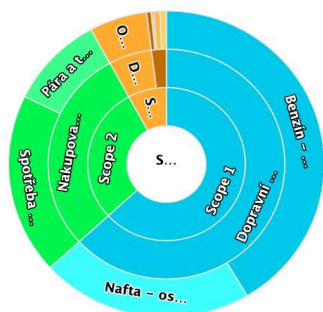


Základem pro snižování uhlíkové stopy je určit její současnou velikost. Tuto informaci vám EM zobrazí a to včetně historie jejího vývoje v čase. Každé vaše provedené opatření si ihned vyhodnotíte a zjistíte, jaký má reálný přínos.

Obrázek č. 8.2.3: Monitorování uhlíkové stopy v programu ENMON

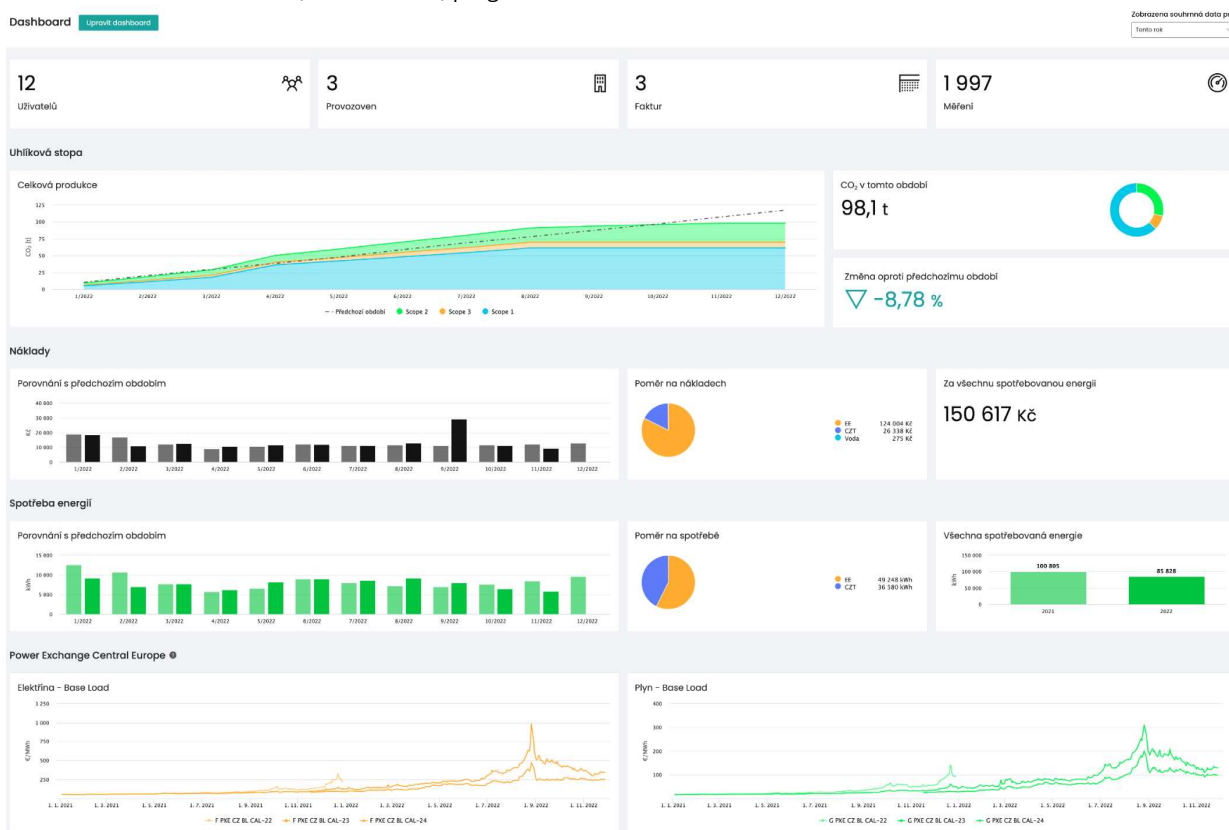
Období posledních 12 měsíců

TOP 5 zdrojů emisí v období

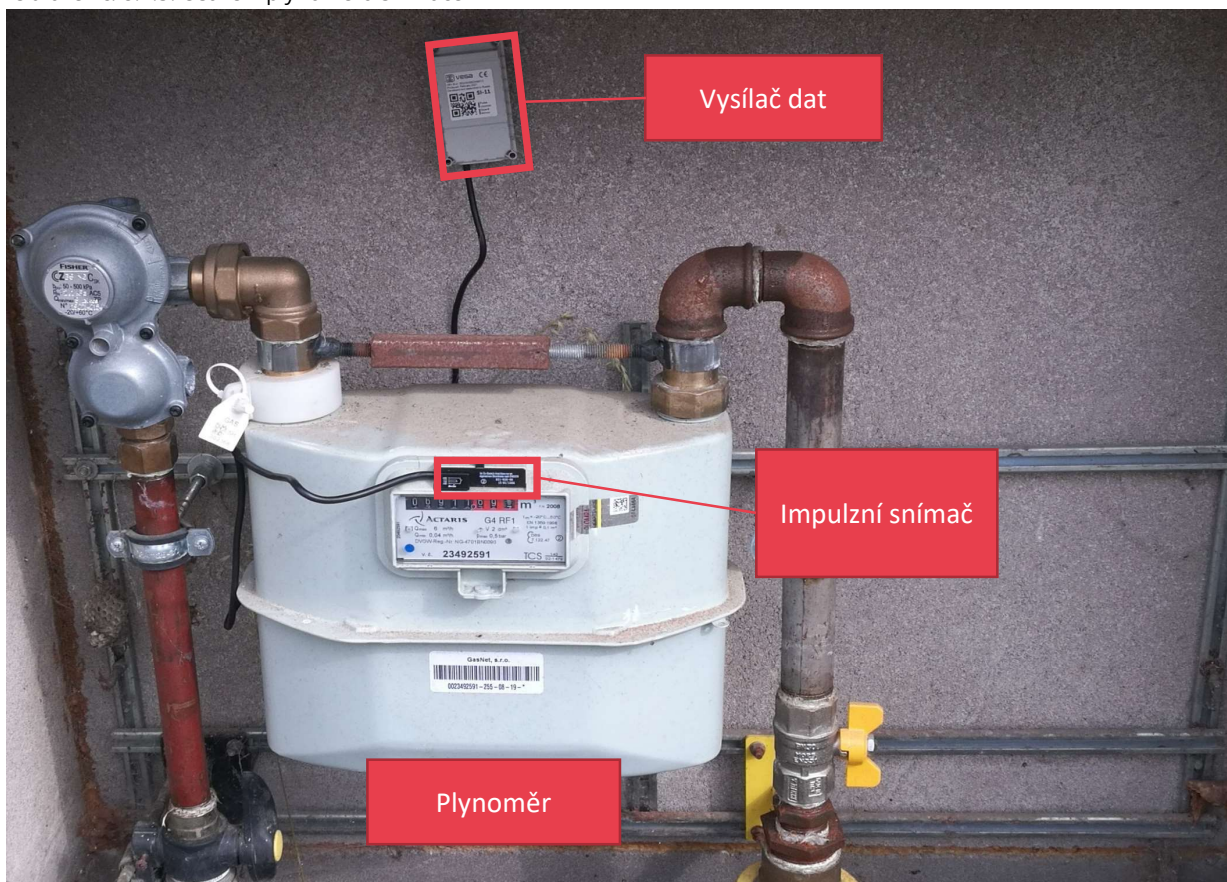


V energetickém managementu je důležité mít možnost vlastního přizpůsobení zobrazovaných dat, se kterými potřebujete pracovat. Na obr. č. 8.2.4 vidíme úvodní stranu programu ENMON, kde je zobrazen vývoj celkové uhlíkové stopy, srovnání spotřeb a nákladů s předchozím obdobím, poměr energií na nákladech a ceny energií z energetické burzy.

Obrázek č. 8.2.4: Dashboard (úvodní strana) programu ENMON



Obrázek č. 8.2.5: Osazení plynoměru snímačem



Tabulka č. 8.2.1: Investiční výdaje energeticky úsporného opatření

Energetický management			
Název položky	Počet kusů	Jednotková cena [Kč.ks ⁻¹]	Cena celkem [Kč]
Instalační náklady – CAPEX			
Implementace software			13 490
Implementace provozovny	5	2650	13 250
Implementace měřidla online	16	675	10 800
Instalace sady pro dálkový odečet	16	11875	190 000
Doprava (km)	170	12	2 040
Celkové instalační náklady			229 580
Provozní náklady – OPEX			
Provozovna	5	450	2 250
Měřidlo včetně poplatku za užívání LoRa online	16	180	2 880
Celkové měsíční provozní náklady			5 130

Tabulka č. 8.2.2: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Cena systému [Kč]	229 580 Kč
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	103 311 Kč

Hodnocení:

Jedná se o instalaci čidel na elektroměry, plynoměry a vodoměry, která zaznamenávají spotřebu v objektu a vyhodnocují ji. Tím dojde k okamžitému zjištění odchylek nebo významných poruch. Realizací tohoto opatření získá zadavatel přesnou představu o toku energií spotřebovávaných v objektu. Přesná výše úspory je velmi individuální. Předpokládáme, že po zavedení online monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu a zavedení nápravných opatření bude výše úspory poměrně vysoká.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

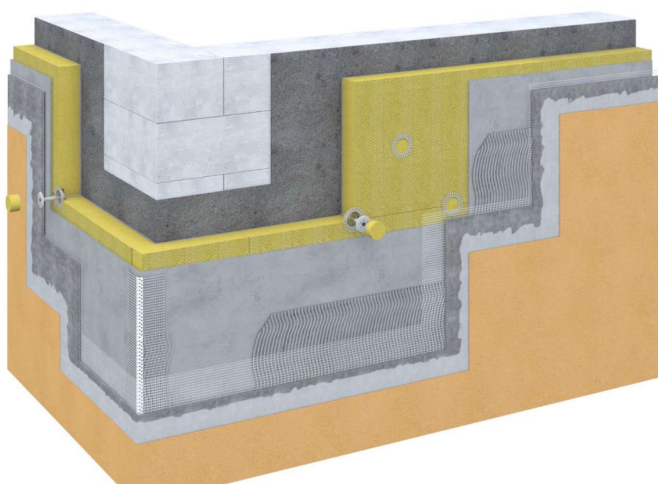
8.3 Zateplení konstrukcí obálky budovy

Zateplením konstrukcí obálky budovy dojde ke zlepšení tepelně-technických vlastností budovy a tím pádem ke snížení spotřeby energie na vytápění.

Zateplení obvodových stěn

V rámci opatření je řešena možnost zateplení obvodových stěn systémem ETICS s tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Obrázek č. 8.3.1: Fasádní systém zateplení minerální vatou (Zdroj: deksoft.eu)

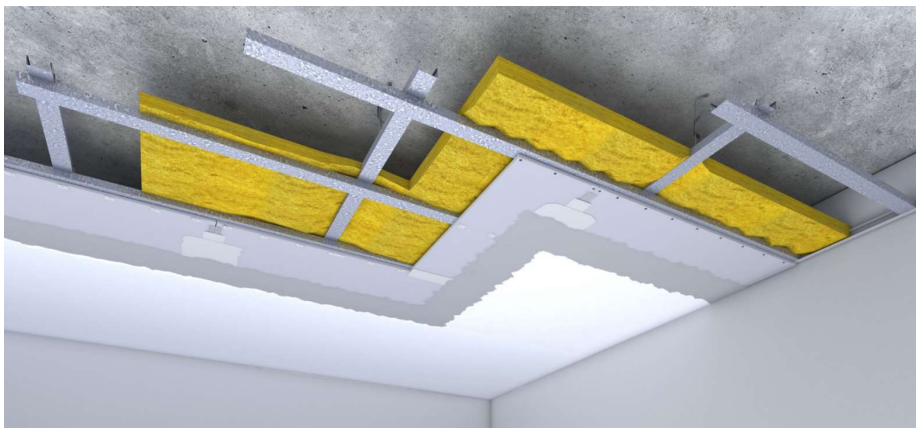


Zateplení stropních/střešních konstrukcí

V rámci opatření je řešena možnost zateplení stropu pod nevytápěnou půdou, stropu pod nevytápěným prostorem nebo střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Možnosti technického provedení zateplení stropu pod nevytápěnou půdou jsou buď pomocí vytvoření sádkartonových podhledů s tepelnou izolací nebo uložení tepelné izolace do půdních prostor s vytvořením pochozí podlahy.

Obrázek č. 8.3.2: Zateplení stropu minerální vlnou s konstrukcí podhledu (Zdroj: deksoft.eu)

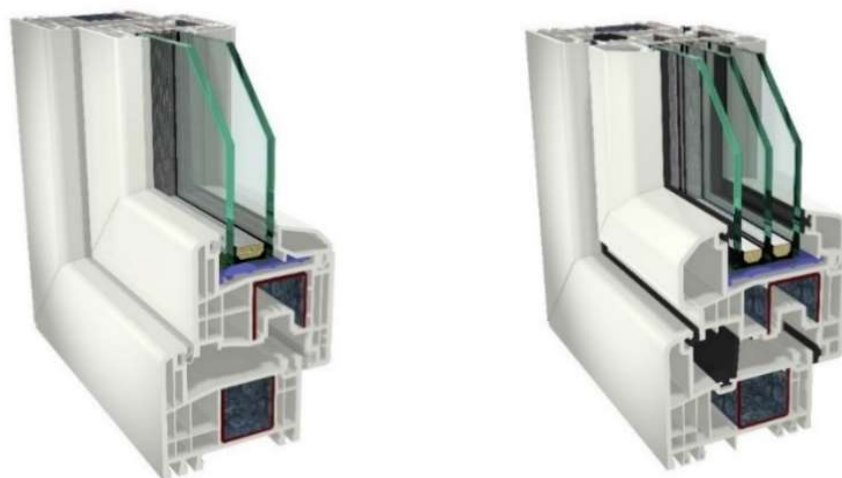


Výměna výplní otvorů

V rámci opatření je řešena možnost výměny stávajících okenních otvorů za nové, plastové s izolačním trojsklem se součinitelem prostupu tepla oken $U_w = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveří $U_d = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Většinu plochy okna tvoří zasklení a má tedy zásadní vliv na jeho vlastnosti. Tepelně izolační zasklení tvoří dvě nebo tři skleněné tabule o tloušťce 4 mm. Nová okna a dveře zamezí vzniku plísní v okolí oken, zajistí vyšší ochranu prostor před hlukem z vnějšího prostředí a po mnoho let jsou zcela bezúdržbová.

Obrázek č. 8.3.3: Řez konstrukcí rámu plastových oken s izolačním dvojsklem a izolačním trojsklem (Zdroj: svet-oken.cz)



Tabulka č. 8.3.1: Normové hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,3	Těžká: 0,25 Lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,3	0,2	0,15 až 0,10
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9

Hospoda a sál

U objektu hospoda a sál je navrženo opatření zlepšení technických parametrů obálky budovy v podobě zateplení některých částí obvodových stěn a výměny některých okenních výplní.

Tabulka č. 8.3.2: Navržená opatření objektu Hospoda a sál

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
6,5	-	-	30%	1,3	1 428,6	9,82	>50
6,5							
Zateplení obvodových stěn							
4,3	-	-	20%	0,9	1 346,1	6,5	>50
4,3							
Výměna výplní otvorů							
2,2	-	-	10%	0,4	82,5	3,3	25,2
2,2							

Tabulka č. 8.3.3: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	642 881 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zlepšení tepelně-technických vlastností objektu Hospody a sálu zateplením konstrukcí obálky budovy a výměnou výplní otvorů. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 6,5 MWh za rok, což představuje finanční úsporu ve výši 9,82 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti přesahuje dobu životnosti. Doba návratnosti počítá s úsporou nákladů na vytápění. Lze předpokládat, že po provedení opatření se spotřeby v objektu sníží a tím se zkrátí doba návratnosti.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

Mateřská škola (MŠ)

U objektu mateřské školy je navrženo opatření zlepšení technických parametrů obálky budovy v podobě zateplení obvodových stěn.

Tabulka č. 8.3.4: Navržená opatření objektu Mateřská škola (MŠ)

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
8,0	-	-	20%	1,6	1 570,1	12,15	>50
8,0							
Zateplení obvodových stěn							
8,0	-	-	20%	1,6	1 570,1	12,1	>50
8,0							

Tabulka č. 8.3.5: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	706 526 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zlepšení tepelně-technických vlastností objektu mateřské školy zateplením konstrukcí obálky budovy. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 8,0 MWh za rok, což představuje finanční úsporu ve výši 12,15 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti přesahuje dobu životnosti. Doba návratnosti počítá s úsporou nákladů na vytápění. Lze předpokládat, že po provedení opatření se spotřeby v objektu sníží a tím se zkrátí doba návratnosti.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

Základní škola (ZŠ)

U objektu základní školy je navrženo opatření zlepšení technických parametrů obálky budovy v podobě zateplení obvodových stěn a zateplení stropních konstrukcí.

Tabulka č. 8.3.6: Navržená opatření objektu Základní škola (ZŠ)

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
25,2	-	-	20%	5,0	2 481,0	38,03	>50
25,2							
Zateplení obvodových stěn							
14,4	-	-	20%	2,9	1 595,4	21,7	>50
14,4							
Zateplení stropních/střešních konstrukcí							
10,8	-	-	15%	2,2	885,5	16,3	>50
10,8							

Tabulka č. 8.3.7: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	1 116 435 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	35,9

Hodnocení:

V rámci opatření je řešeno zlepšení tepelně-technických vlastností objektu základní školy zateplením konstrukcí obálky budovy v podobě zateplení obvodových stěn a zateplení stropních konstrukcí. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 25,2 MWh za rok, což představuje finanční úsporu ve výši 38,03 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti přesahuje dobu životnosti. Doba návratnosti počítá s úsporou nákladů na vytápění. Lze předpokládat, že po provedení opatření se spotřeby v objektu sníží a tím se zkrátí doba návratnosti.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

Dům služeb

U objektu dům služeb je navrženo opatření zlepšení technických parametrů obálky budovy v podobě zateplení obvodových stěn a zateplení stropních konstrukcí.

Tabulka č. 8.3.8: Navržená opatření objektu Dům služeb

Přínosy				Ekonomické ukazatele			
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhohotné zdroje energie	Úspora energie				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
5,2	-	-	20%	1,0	1 294,2	7,83	>50
5,2							
Zateplení obvodových stěn							
3,0	-	-	20%	0,6	818,4	4,5	>50
3,0							
Zateplení stropních/střešních konstrukcí							
2,2	-	-	15%	0,4	475,8	3,4	>50
2,2							

Tabulka č. 8.3.9: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	582 368 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

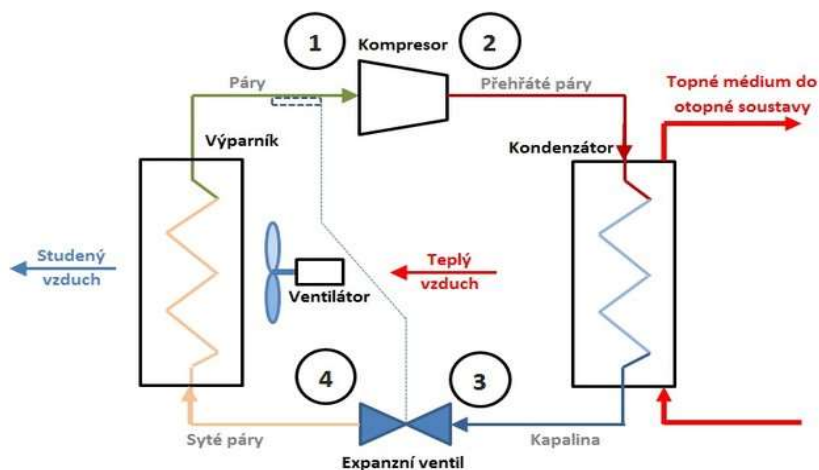
V rámci opatření je řešeno zlepšení tepelně-technických vlastností objektu domu služeb zateplením konstrukcí obálky budovy v podobě zateplení obvodových stěn a zateplení stropních konstrukcí. Opatření přinese úsporu energie na vytápění ve výši 5,2 MWh za rok, což představuje finanční úsporu ve výši 7,83 tis. Kč ročně. Prostá doba návratnosti přesahuje dobu životnosti. Doba návratnosti počítá s úsporou nákladů na vytápění. Lze předpokládat, že po provedení opatření se spotřeby v objektu sníží a tím se zkrátí doba návratnosti.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

8.4 Výměna zdroje vytápění

V rámci opatření je uvažováno s výměnou stávajících zdrojů vytápění za tepelná čerpadla vzduch–voda. Tepelné čerpadlo vzduch–voda využívá ke svému provozu z větší části obnovitelných zdrojů energie, konkrétně energie tepla z okolního vzduchu. Teoretický poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou energií se nazývá topný faktor a běžně se pohybuje v rozmezí od 2,5 do 5. Nevýhodou je závislost topného faktoru na teplotě vzduchu. V dnešní době tato zařízení efektivně pracují do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, některá tepelná čerpadla až do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro vytápění při nižších teplotách je do jednotky tepelného čerpadla instalován malý elektrokotel, případně elektrická patrona, které tepelnému čerpadlu pomáhají dosáhnout požadované teploty.

Obrázek č. 8.4.1: Princip tepelného čerpadla (Zdroj: vytapeni.tzb-info.cz)



Obecní úřad a školní jídelna

V rámci opatření je řešena možnost výměny stávajících 3 ks plynových kotlů o celkovém jmenovitém výkonu 73,9 kW s uvažovanou průměrnou účinností 89%, které vytápí prostory obecního úřadu za dvě nová tepelná čerpadla vzduch-voda o celkovém jmenovitém výkonu 66,2 kW s uvažovanou sezónní energetickou účinností (SCOP) 2,0 a bivalentní zdroj v podobě elektrokotle o výkonu 14 kW.

Tabulka č. 8.4.1: Výměna zdroje vytápění

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti bez dotace
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora zemního plynu				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
31,1	-24,96	-	56%	-10,2	2 010,7	-37,7	>50
6,2							

Tabulka č. 8.4.2: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Cena systému [Kč]	2 010 688 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	-37 690 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	904 810 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících zdrojů vytápění za nová tepelná čerpadla vzduch-voda. Při výměně stávajícího zdroje za tepelná čerpadla přinese opatření výrazně vyšší úsporu energie na vytápění, a to 31,1 MWh za rok, avšak žádnou finanční úsporu. S uvažováním spotřeby elektrické energie vyrobené fotovoltaickou elektrárnou na provoz tepelných čerpadel se již s finanční úsporou předpokládá. Dále pokud dojde k pokrytí tepelných ztrát alespoň ze 60 %, je možné přejít na distribuční sazbu C56d, čímž dojde k dalšímu snížení ceny za elektrickou energii a navýšení finanční úspory.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

Hospoda a sál

V rámci opatření je řešena možnost výměny stávajících 3 ks plynových kotlů o celkovém jmenovitém výkonu 115,8 kW s uvažovanou průměrnou účinností 88%, které vytápí prostory hospody a sálu za tři nová tepelná čerpadla vzduch-voda o celkovém jmenovitém výkonu 99,3 kW s uvažovanou sezónní energetickou účinností (SCOP) 2,0 a bivalentní zdroj v podobě elektrokotle o výkonu 21 kW.

Tabulka č. 8.4.3: Výměna zdroje vytápění

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti bez dotace
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora zemního plynu				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
12,1	-9,54	-	56%	-3,9	2 663,0	-14,4	>50
2,6							

Tabulka č. 8.4.4: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Cena systému [Kč]	2 662 958 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	-14 404 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	1 198 331 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících zdrojů vytápění za nová tepelná čerpadla vzduch-voda. Při výměně stávajícího zdroje za tepelná čerpadla přinese opatření výrazně vyšší úsporu energie na vytápění, a to 12,1 MWh za rok, avšak žádnou finanční úsporu. S uvažováním spotřeby elektrické energie vyrobené fotovoltaickou elektrárnou na provoz tepelných čerpadel se již s finanční úsporou předpokládá. Dále pokud dojde k pokrytí tepelných ztrát alespoň ze 60 %, je možné přejít na distribuční sazbu C56d, čímž dojde k dalšímu snížení ceny za elektrickou energii a navýšení finanční úspory.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

Mateřská škola (MŠ)

V rámci opatření je řešena možnost výměny stávajícího plynového kotle o celkovém jmenovitém výkonu 35 kW s uvažovanou účinností 86%, který vytápí prostory 2. NP mateřské školy za nové tepelné čerpadlo vzduch-voda o celkovém jmenovitém výkonu 33,1 kW s uvažovanou sezónní energetickou účinností (SCOP) 2,0 a bivalentní zdroj v podobě elektrokotle o výkonu 8 kW.

Tabulka č. 8.4.5: Výměna zdroje vytápění

Přínosy					Ekonomické ukazatele		
Úspora energie				Úspora emisí CO ₂	Náklady na realizaci	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti bez dotace
Neobnovitelné zdroje energie	Obnovitelné zdroje energie	Druhotné zdroje energie	Úspora zemního plynu				
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%	t CO ₂ /rok	tis. Kč	tis. Kč/rok	roky
22,9	-17,30	-	57%	-6,8	1 389,7	-26,1	>50
5,6							

Tabulka č. 8.4.6: Ekonomické parametry

Ekonomické parametry	
Cena systému [Kč]	1 389 689 Kč
Celková finanční úspora [Kč/rok]	-26 117 Kč
Prostá doba návratnosti investice bez dotace [roky]	>50
Procentuální výše dotace OPŽP	45%
Výše dotace dle OPŽP	625 360 Kč
Prostá doba návratnosti investice s dotací [roky]	>50

Hodnocení:

V rámci opatření je řešena výměna stávajících zdrojů vytápění za nová tepelná čerpadla vzduch-voda. Při výměně stávajícího zdroje za tepelná čerpadla přinese opatření výrazně vyšší úsporu energie na vytápění, a to 22,9 MWh za rok, avšak žádnou finanční úsporu. S uvažováním spotřeby elektrické energie vyrobené fotovoltaickou elektrárnou na provoz tepelných čerpadel se již s finanční úsporou předpokládá. Dále pokud dojde k pokrytí tepelných ztrát alespoň ze 60 %, je možné přejít na distribuční sazbu C56d, čímž dojde k dalšímu snížení ceny za elektrickou energii a navýšení finanční úspory.

Na opatření lze žádat o poskytnutí dotace v programu OPŽP, výše dotace je určena přibližným odhadem, reálná výše dotace bude určena až při detailním řešení projektu a přesném výpočtu dotace dle daných koeficientů.

8.5 Finanční zdroje pro realizaci řešení

Míra podpory dle podmínek výzvy OPŽP se při realizaci daných opatření pohybuje v rozmezí od 35% do 82,5% z celkových způsobilých výdajů.

Tabulka č. 8.5.1 Vyhodnocení dotační podpory

Název opatření	Pořizovací náklady [Kč]	Vlastní zdroje [Kč]	Dotace [Kč]	Finanční úspora [Kč.rok ⁻¹]	Prostá doba návratnosti po započtení dotace [roky]
Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)	2 085 585	1 147 072	938 513	119 986	9,6
Zavedení energetického managementu	229 580	126 269	103 311	-	-
Zateplení konstrukcí obálky budovy	6 773 800	3 725 590	3 048 210	67 827	>50
Výměna zdroje vytápění	6 063 335	3 334 834	2 728 501	-78 211	>50

Pozn.: Prostá doba návratnosti nepočítá s meziročním nárůstem cen energií

8.6 Harmonogram realizace

V této kapitole je stručně uveden sled jednotlivých opatření.

Tabulka č. 8.6.1: Harmonogram realizace

Krok	Popis kroku	Uvažované období	
1	Projektová příprava a zvolení optimálního návrhu	09/2023	
2	Podání žádosti o dotační podporu	11/2023	
3	Zajištění stavebních povolení a výběr dodavatele	06/2024	
4	Realizace úsporných opatření		
	4.1	Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)	2024 - 2027
	4.2	Zavedení energetického managementu	
	4.3	Zateplení konstrukcí obálky budovy	
	4.4	Výměna zdroje vytápění	
5	Monitoring v průběhu realizace projektu		
6	Doložení realizace vybraných opatření Zprávou o realizovaném energeticky úsporném projektu včetně fotodokumentace	2027 - 2028	
7	Monitoring po dokončení realizace projektu - zavedení systému energetického managementu	2028 - 2031/2033	

8.7 Závěr

Nejdůležitější součástí koncepce jsou samotná vstupní data, ze kterých jsou odvozovány veškeré uvedené závěry. Vstupní data se týkají základních údajů o řešených objektech a energetických hospodářstvích, dále pak spotřeb, nákladů a parametrů ceny energií, informací o dokumentech vycházejících ze zákona č. 406/2000 Sb. nebo o veřejném osvětlení. Čím více dat je k dispozici, tím větší vypovídající hodnotu mohou mít závěry z jejich analyzování.

První doporučení je zavedení systému, který by umožnil shromažďovat z hlediska energetiky důležité informace. Tuto roli by mohl do značné míry zastoupit i systém energetického managementu (Enmon), který v případě jeho správného návrhu může propojovat informace ručně zadávané s těmi automaticky odesílanými.

Druhým doporučením je větší důraz na zpracovávání dokumentů, jako jsou energetické audity (EA), průkazy energetické náročnosti budov (PENB), kontroly kotlů a rozvodů tepelné energie. Všechny tyto dokumenty řeší energetickou účinnost nebo se přímo zabývají návrhem úsporných opatření, a tak je třeba je brát v potaz nejen jako byrokratickou zátěž, ale jako ekonomický i environmentální přínos. U EA se řeší mimo jiné určení potenciálu energeticky úsporných opatření a jejich ekonomické vyhodnocení. Z toho důvodu doporučujeme nechat zpracovat energetické audity nebo průkazy energetické náročnosti budov na všechny obecní objekty. Doporučujeme, aby všechny EA byly doplněny o vyhodnocení z hlediska možnosti čerpání dotační podpory z OPŽP, stejně jako u analýz potenciálu úspor (APÚ).

U objektů, které mají celkovou energeticky vztažnou plochu větší než 250 m², je PENB povinným dokumentem, který je potřeba nechat zpracovat. Z dodaných podkladů vyplývá, že PENB není zpracován pro žádný z objektů ve vlastnictví obce. V případě objektu kulturního domu, Základní a mateřské školy, kostela a tělocvičny s byty doporučujeme neprodleně tento dokument nechat zpracovat.

Energetický akční plán (EAP) slouží jako manuál řešení, která jsou doporučena k realizaci a zároveň jsou vybrána zadavatelem. Doporučujeme využít EAP ke sledování průběhu realizace i k hodnocení budoucího postupu snižování energetické náročnosti obce.