MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE

Městys Cerhenice

květen 2024

Financováno Evropskou unií NextGenerationEU

NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

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

Financováno Evropskou unií
NextGenerationEU

NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

OBSAH

Manažerské shrnutí 2

1 Identifikační údaje 5

2 Analýza energetické situace obce 6

2.1 Popis lokality a energetické situace 6

2.2 Analýza zdrojů energie 40

2.3 Analýza spotřeb energie 43

2.4 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou 47

3 Návrh možných řešení 50

3.1 Možné úsporné opatření 51

3.2 Návrhy na budovách obce 54

3.3 Financování a vhodné dotační tituly 75

3.4 Opatření pro ostatní sektory 76

3.5 Sdílení a komunitní energetika 78

4 Energetický akční plán 81

Seznam tabulek 87

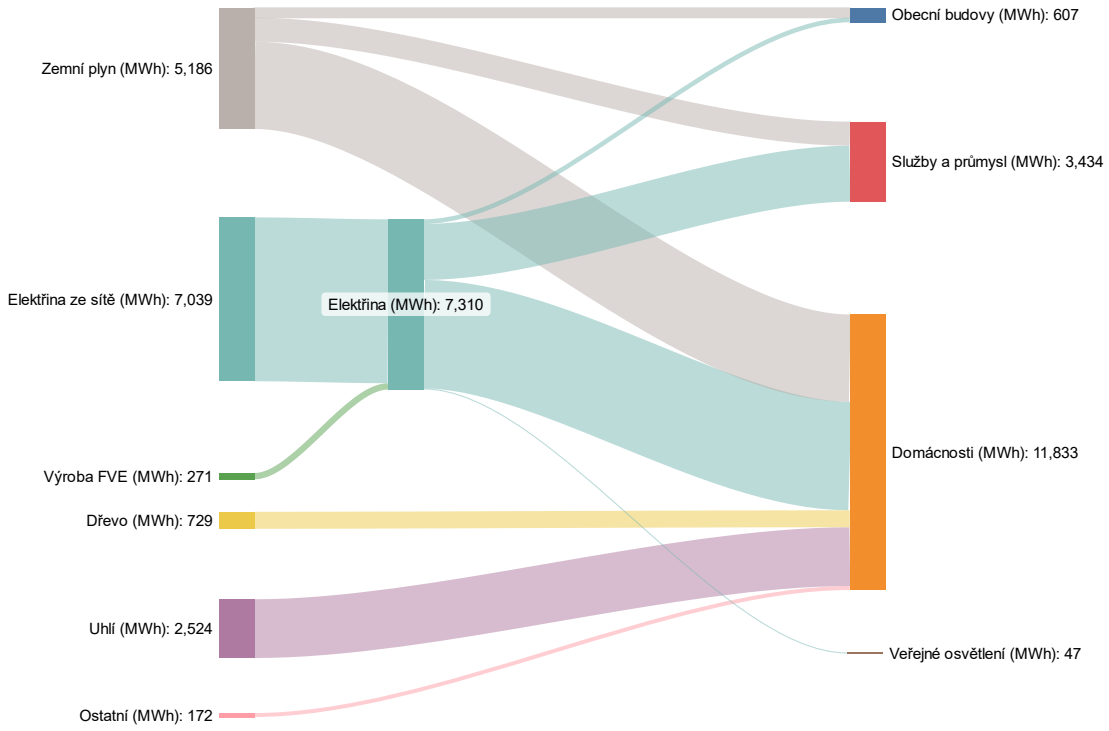
Seznam obrázků 89

Manažerské shrnutí

Místní energetická koncepce (MEK) je nástroj pro plánování a praktický rozvoj obce. Hlavní motivací je úspora spotřebované energie, ze které plyne snížení emisí a úspora financí. MEK je užitečným prvním krokem pro vytváření **budoucí komunitní energetiky** složené z „prosumerů“, tedy aktivních spotřebitelů.

Pro přehlednost jednotlivých sektorů je nutné vytvořit **energetickou bilanci** celého městyse. V Cerhenicích dominuje elektřina dodávaná ze sítě, zatímco místní výroba elektřiny z FVE je ve srovnání s ostatními zdroji energie zanedbatelná. Největší podíl na spotřebě energie v Cerhenicích mají domácnosti, následuje průmysl a služby. Spotřeba obecních budov a veřejného osvětlení je v porovnání s ostatními sektory marginální. Desetinná čárka na obrázku níže odděluje tisíce.

Obrázek 1 Bilance energetického toku v Cerhenicích



Základem pro přípravu a realizaci navržených aktivit je **energetický akční plán**, jehož cílem je určit časové období pro realizaci úsporných opatření včetně vyčíslení investičních nákladů a využití dostupných dotačních mechanismů.

Soubor jednotlivých doporučených kroků pro městys Cerhenice je následující:

- zavedení energetického managementu na vybraných budovách,
- optimalizace distribučních sazeb,

- instalace střešních FVE,
- výměna zdrojů vytápění,
- zavedení systému regulace vytápění (IRC),
- výměna oken za izolační trojskla,
- dokončení obměny veřejného osvětlení za úsporná LED svítidla,
- zavedení sdílení elektřiny pro bytové domy.

V rámci místního šetření byly obecní budovy podrobeny analýze s cílem identifikovat konkrétní úsporná opatření, která jsou technicky a ekonomicky proveditelná. Aby mohla být navržena nejvhodnější řešení pro každou obecní budovu, byl zpracován detailní popis jednotlivých budov a jejich energetických systémů.

Každé navrhované opatření zahrnuje nejen odhad **investičních nákladů**, ale také výpočet očekávaných **provozních úspor**. Díky tomuto přístupu může být poskytnut ucelený přehled o ekonomické návratnosti každé investice a posouzena její dlouhodobá udržitelnost. Tímto způsobem mohou být vybrána ta opatření, která přinesou největší přínos pro rozpočet městyse a zároveň přispějí ke snížení energetické náročnosti budov.

Tabulka 1 Seznam úsporných opatření

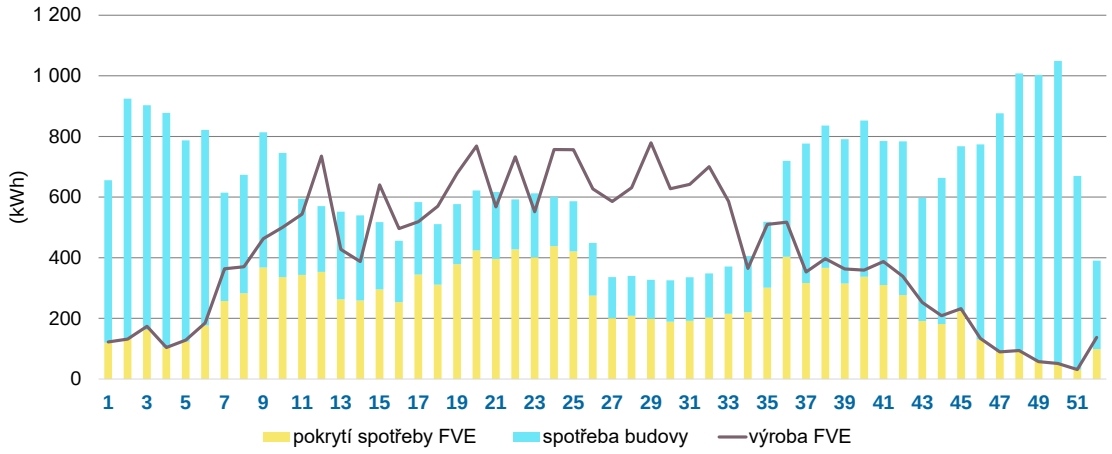
	obálka budovy	zdroj vytápění	instalace FVE	výměna osvětlení	IRC systém	VZT se ZZT	energetický management
veřejné osvětlení - celkem				☑			☑
základní škola B.J. Dlabače	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
spolkový dům Cerhýnky			☑				☑
mateřská škola Cerhenice			☑				☑
centrum technických předmětů			☑				☑
environmentální centrum			☑				☑
školní jídelna	☑		☑	☑	☑		☑
chráněné byty - 24 BJ	☑	☑	☑	☑			
parkovací dům			☑	☑			☑
bytové domy Na Palouku 501-508	☑		☑				
sportovní areál				☑			
bytový dům 5BJ + Pošta			☑				
úřad + MŠ + zdravotní středisko + CSS	☑		☑	☑	☑	☑	☑

Segment týkající se instalace FVE je více popsán v samostatné podkapitole. Pro jednotlivé zkoumané budovy je určen **smysluplný maximální potenciál** s ohledem na velikost střešní plochy, orientaci, sklon, velikost a charakter lokální spotřeby. Pro názornost je zde uvedena instalace FVE na základní škole.

Tabulka 2 Zhodnocení instalace FVE – Základní škola B. J. Dlabače

Základní škola B. J. Dlabače		
roční spotřeba elektřina	33,5	MWh
využitá plocha	256,0	m^2
počet panelů	119	ks
maximální potenciál	57,1	kWp
teoretická roční výroba	57,1	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	799	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	933	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: S ohledem na velikost a charakter spotřeby je doporučena instalace FVE na budovu základní školy.		

Obrázek 2 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE



Optimalizovaná velikost FVE na budově Základní školy B. J. Dlabače je o výkonu **23,3 kWp**. Pokrytí vlastní roční spotřeby je téměř 40 %. Z celkové roční výroby elektřiny je využito 60 %. Návratnost takového zdroje s investiční podporou je ve středních jednotkách let, tedy 5 až 10 let.

V návaznosti na instalaci FVE spatřujeme u městyse Cerhenice potenciál zapojit se do sdílení elektřiny. Pakliže by se Cerhenice rozhodly instalovat FVE na střechy Základní školy B. J. Dlabače a parkovacího domu, což jsou objekty s prostornou střechou, instalovaný výkon FVE by mohl být větší než spotřeba daných objektů a přebytky z výroby FVE by mohly být sdíleny mezi další obecní budovy. Městys Cerhenice by tímto způsobem mohl ušetřit za silovou složku elektřiny. Nabízí se také instalace FVE na bytové domy ve vlastnictví Cerhenic, a to z toho důvodu, že sdílení v rámci bytových domů je v současné době zdaleka nejvýhodnější formou sdílení elektřiny. Při osazení střech daných bytových domů by elektřina z FVE byla sdílena mezi jednotlivé bytové jednotky. To znamená, že bytové jednotky by za tuto elektřinu neplatily jak silovou, tak proměnnou regulovanou složku ceny elektřiny.

1 Identifikační údaje

Tabulka 1.1 Zadavatel koncepce

zadavatel	
zadavatel	Městys Cerhenice
adresa	Školská 444, 281 02 Cerhenice
IČO	235300
kontaktní osoba	Lenka Mlynářová, lenka.mlynarova@cerhenice.cz

Tabulka 1.2 Zpracovatel koncepce

zpracovatel	
zpracovatel	EGÚ Brno, a.s.
adresa	Hudcova 487/76A, Medlánky, 612 00 Brno
IČO	46900896
kontaktní osoba	Ing. Tomáš Vařejka, tomas.varejka@egubrno.cz

Tabulka 1.3 Předmět zpracování energetické koncepce

předmět zpracování	
projekt	Zpracování místní energetické koncepce Cerhenice
předmět	Městys Cerhenice
okres	CZ0204 Kolín
kraj	CZ020 Středočeský

2 Analýza energetické situace obce

Analýza energetické situace poskytuje základní přehled a hodnocení městyse, které je potřebné pro návrh efektivních energetických řešení. Analýza zdrojů obsahuje přehled decentrálních výroben elektřiny místního významu. Analýza spotřeb je provedena pro obecní budovy na základě dat poskytnutých městysem. Dále jsou pomocí vlastní analýzy určeny spotřeby energií v ostatních sektorech a ze získaných informací je sestavena energetická bilance.

2.1 Popis lokality a energetické situace

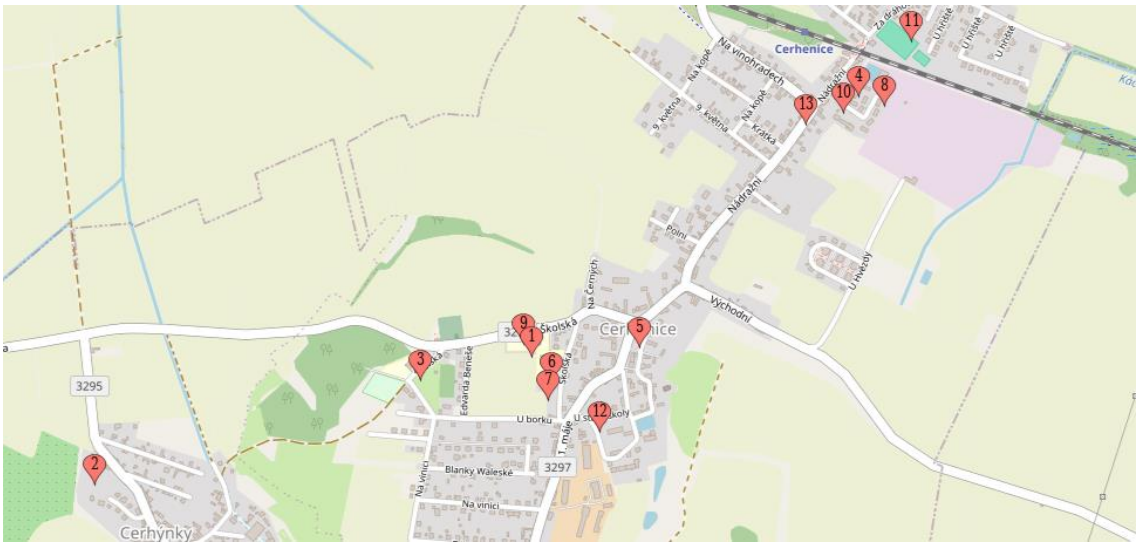
Následující kapitola představuje analýzu energetické situace Cerhenic. Cílem této kapitoly je poskytnout podrobný popis geografických, demografických a infrastrukturních charakteristik městyse a jejich vliv na energetickou spotřebu a zdroje. Zkoumány jsou stávající energetické zdroje, distribuční sítě a energetická spotřeba obecních budov.

2.1.1 Základní popis území

Cerhenice jsou městysem ležícím v okrese Kolín. Součástí obce je i vesnice Cerhýnky a malá osada Radimek. Celková velikost katastrálního území městysu Cerhenice je 1 063 hektarů. Cerhenice se nachází na území označovaném jako Polabská nížina. Díky kvalitní půdě a příznivým klimatickým podmínkám je území intenzivně zemědělsky využíváno.

V rámci místní energetické koncepce bylo detailněji zkoumáno celkem 21 objektů, včetně 8 bytových jednotek, které jsou vyznačeny na mapě. Zkoumání umožnilo získání detailního přehledu o vybavení a energetických potřebách a možnostech úspor v těchto konkrétních objektech. Zbylé objekty v majetku obce a také objekty v soukromém vlastnictví byly řešeny referenčně.

Obrázek 2-1 Mapa řešených objektů v Cerhenicích



2.1.2 Demografické údaje

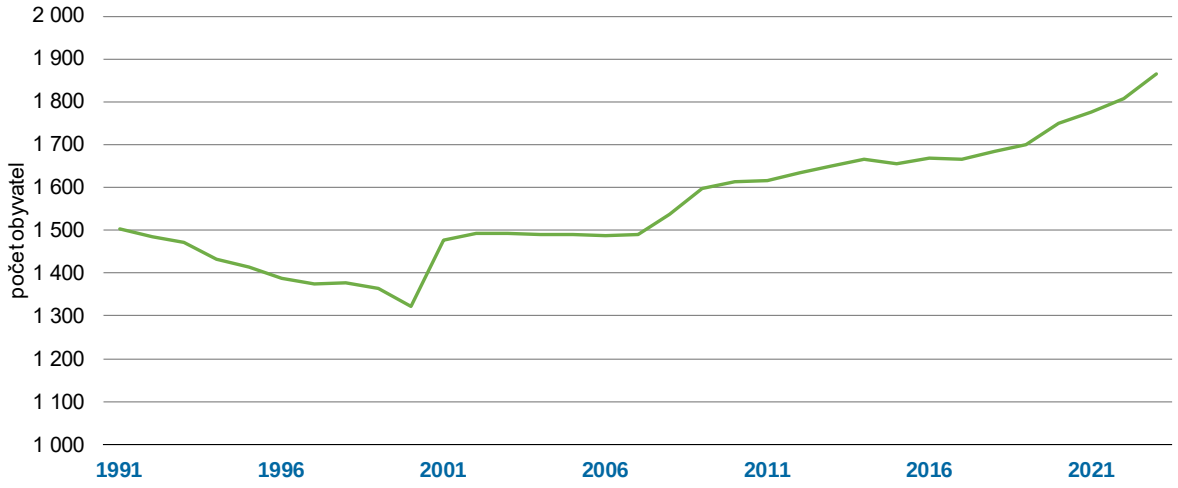
Celkový počet obyvatel v městysi Cerhenice k 1.1.2023 činil 1 863 obyvatel. Následující tabulka zachycuje vývoj počtu obyvatel včetně údajů o přirozeném a migračním přírůstku. Zároveň lze v tabulce sledovat trend změny počtu obyvatel mezi lety 2012 až 2023.

Tabulka 2.1 Vývoj počtu obyvatel

rok	počet obyvatel	přirozený přírůstek	migrační přírůstek	změna oproti předchozímu roku
2012	1635	-1	15	14
2013	1649	7	10	17
2014	1666	5	-15	-10
2015	1656	3	9	12
2016	1668	-	-1	-1
2017	1667	6	12	18
2018	1685	5	10	15
2019	1700	1	48	49
2020	1749	6	28	34
2021	1777	2	29	31
2022	1808	6	50	56
2023	1864			

Z údajů v tabulce vyplývá, že růst počtu obyvatel v Cerhenicích byl v posledním desetiletí způsoben převážně migračním přírůstkem, přičemž přirozený přírůstek zůstal relativně stabilní s mírnými výkyvy. Celkově se počet obyvatel městyse Cerhenice od roku 2012 do roku 2023 zvýšil o 229 obyvatel. Graf vývoje počtu obyvatel od roku 1991 do roku 2023 je zobrazen na obrázku níže. Patrný je také trend stabilního růstu populace od roku 2006.

Obrázek 2-2 Průběh vývoje počtu obyvatel

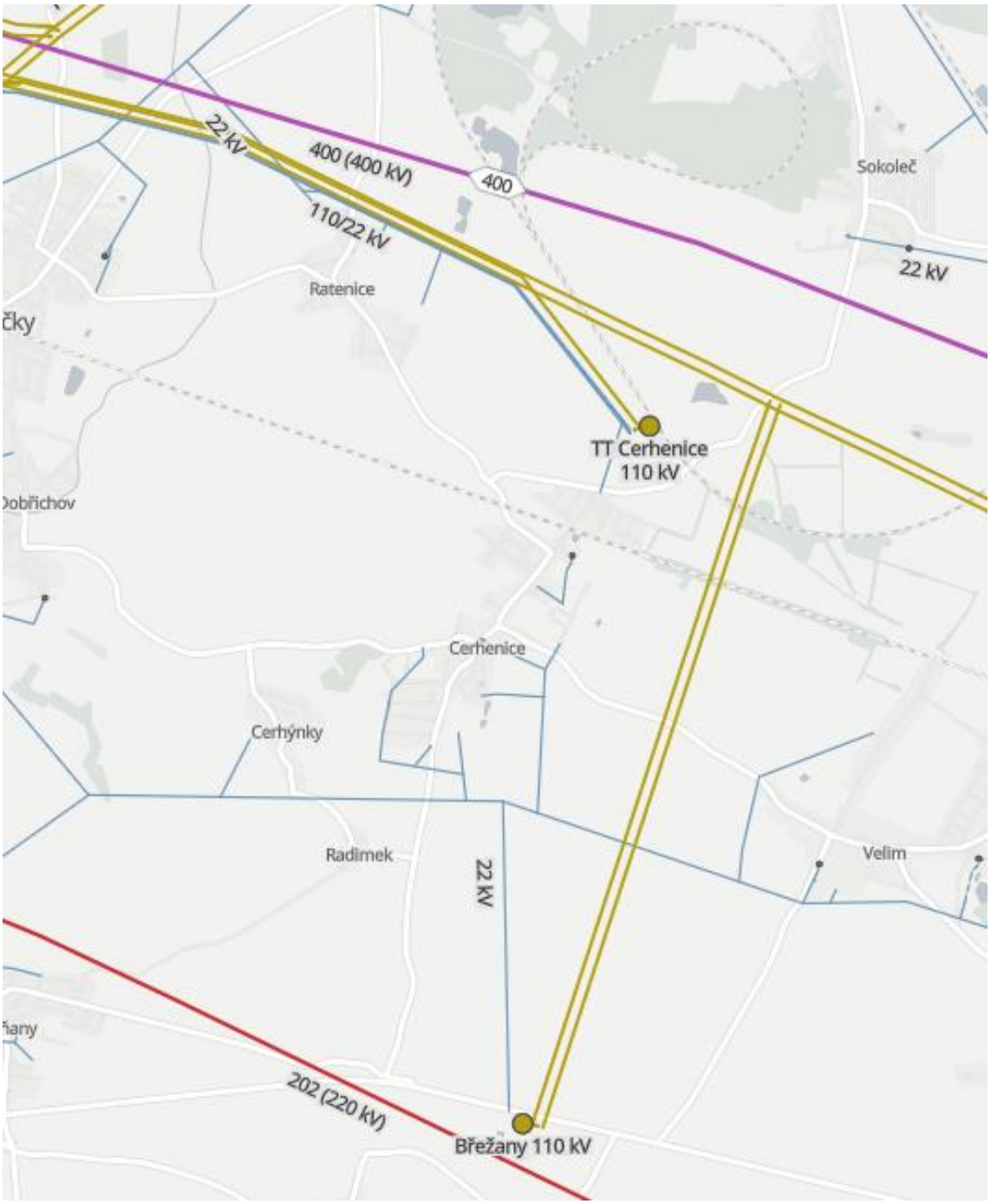


2.1.3 Stávající infrastruktura

ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVA

Městys Cerhenice je napojen na vedení VN na napěťové hladině 220 kV. Distribuční síť NN v obci je vedena jak v zemi, tak na stožárech. Přímo v Cerhenicích se pak nachází trafostanice na napěťové hladině 110 kV, na stejné napěťové hladině se poblíž nachází také trafostanice Břežany. Na mapě řešeného území je vyznačeno vedení nadřazených sítí VVN o napěťových hladinách 110 kV, 220 kV a 400 kV, což ukazuje komplexnost a rozsah elektrizační soustavy v tomto regionu.

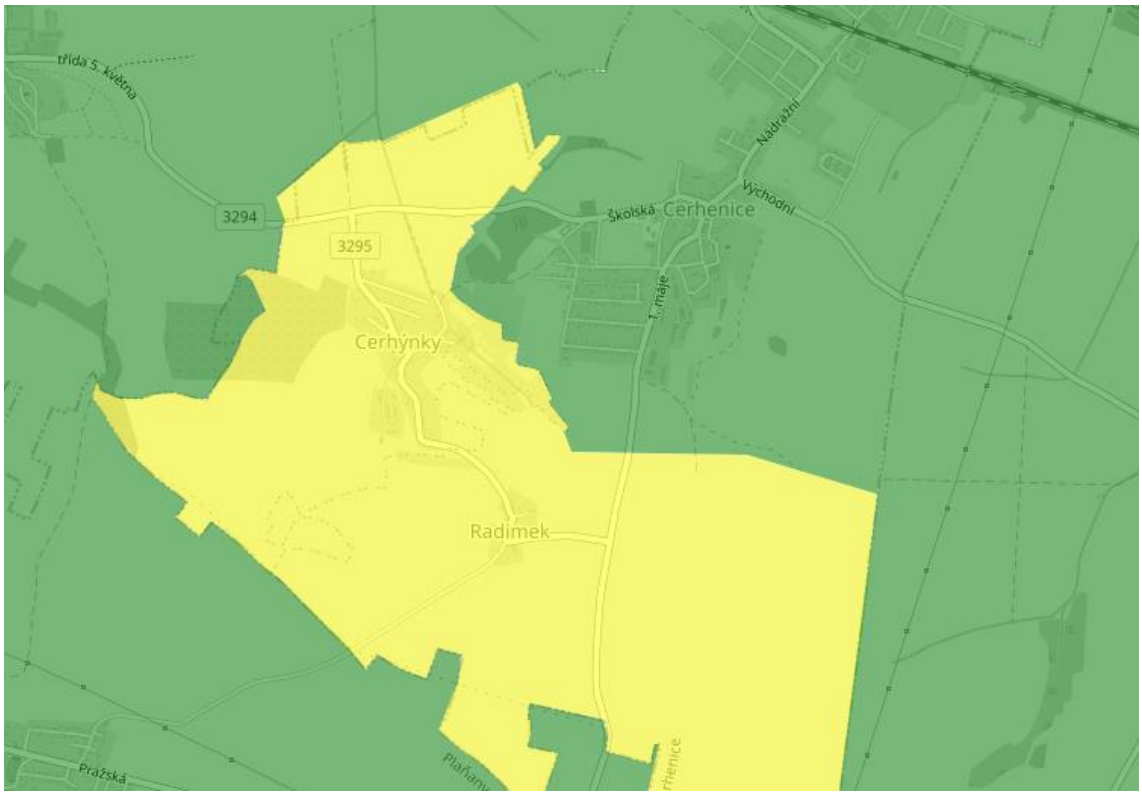
Obrázek 2-3 Mapa elektrizační soustav obce Cerhenice



Nedílnou součástí posuzování současného stavu elektrizační soustavy je také posouzení distribuční kapacity pro připojování nových výroben do nízkého napětí, což se týká zejména fotovoltaických elektráren. Obec Cerhenice leží v distribučním území společnosti ČEZ distribuce. Následující mapa na obrázku 2.4 je rozdělena do dvou barevných zón – žluté a zelené. Žlutá oblast označuje území, kde může připojení výrobního zdroje vyžadovat úpravy distribuční sítě. Tato oblast zahrnuje části Cerhenic, zejména oblast Cerhýnek a Radimek. Zelená oblast představuje zónu, kde připojení

výrobního zdroje pravděpodobně proběhne bez nutnosti úprav distribuční sítě. Tato část zahrnuje severní a východní část Cerhenic, kde je existující infrastruktura schopna integrovat nové zdroje energie bez větších zásahů. Je nutno podotknout, že distribuční kapacita se mění s přibývajícími zdroji či žádostmi o připojení. Zároveň byla v současné době zavedena forma negarantovaného připojení. I v místech s přehlcenou sítí tak mohou být výrobny připojovány, nicméně v případě vysoké zátěže sítě může distributor danou výrobnu od sítě dočasně odpojit.

Obrázek 2-4 Mapa připojitelnosti nových zdrojů do distribuční sítě (stav k 5/2024)

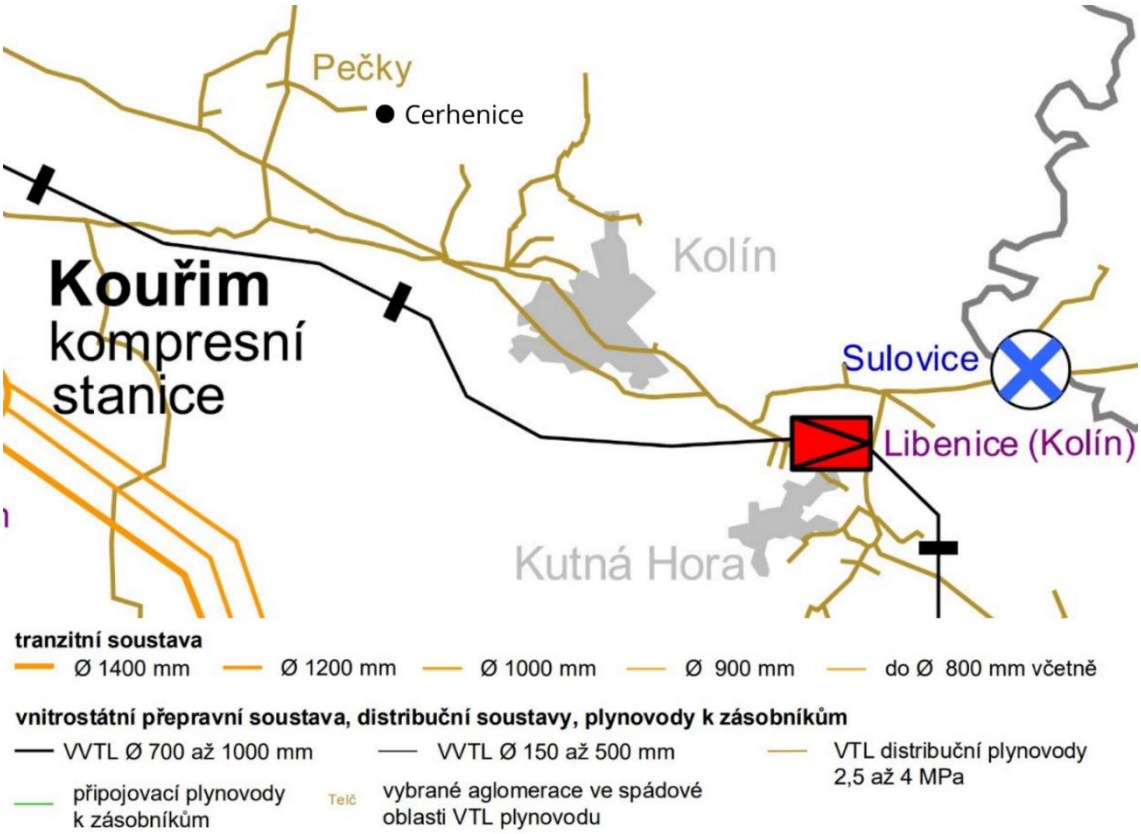


Převážná část řešeného území se nachází na zemědělských půdách nejvyšších tříd kvality (I. a II. třída). Jedná se o vysoce úrodnou půdu, která je využívána především pro zemědělství. S ohledem na výše uvedené umožňuje územní plán instalovat výrobny elektřiny z obnovitelných zdrojů pouze v rámci stávajícího zastavěného území a v plánovaných zastavitelných plochách. Na nezastavěném území nové výrobny elektřiny instalovat nelze.

PLYNÁRENSKÁ SOUSTAVA

Dle územního plánu Cerhenic (dále jen „ÚP“) je řešené území obce Cerhenice, včetně jeho částí Cerhýnky a Radimek, plynofikováno a distribuce je realizována středotlakými plynovody. Územím Cerhenic vede VVTL a VTL plynovod. Nové plynovody lze budovat dle ÚP v rámci ploch s různým funkčním využitím, kde je v regulativech přípustná „technická infrastruktura“ nebo „nezbytná technická infrastruktura.“

Obrázek 2-5 Mapa plynárenské soustavy s vyznačenou polohou Cerhenic



Soustava zásobování tepelnou energií

V současné době se na řešeném území nevyskytuje centrální zdroj zásobování teplem a vytápění je založeno na lokálních zdrojích. Nejčastějším hlavním zdrojem energie k vytápění je zemní plyn (40 %) následovaný elektřinou (21 %) a uhlím (15 %).

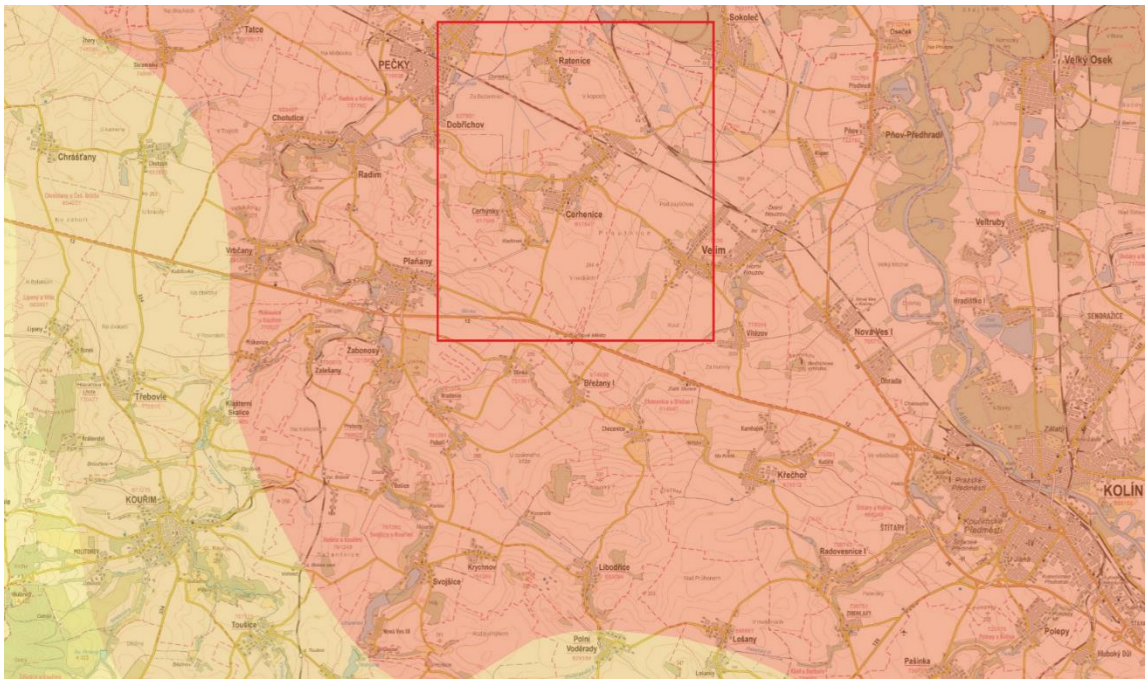
2.1.4 Klimatické údaje

Cerhenice dle Quittova členění spadají do teplé oblasti T2. Pro oblast T2 je typické dlouhé léto, které je velmi teplé a suché. Přechodné období je krátké s teplým jarem a podzimem. Zima netrvá dlouho, je teplá a suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 9 až 10 °C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 500 až 600 mm, přičemž ve vegetačním období v průměru spadne 350 až 400 mm srážek.

Tabulka 2.2 Charakteristika klimatické oblasti T2

charakteristika	klimatická oblast T2
počet letních dnů	50 - 60
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a víc	160 - 170
počet mrazových dnů	100 - 110
počet ledových dnů	30 - 40
průměrná teplota v lednu [°C]	-3 - (-2)
průměrná teplota v červenci [°C]	18 - 19
průměrná teplota v dubnu [°C]	8 - 9
průměrná teplota v říjnu [°C]	7 - 9
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 - 100
srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	350 - 400
srážkový úhrn v zimním období [mm]	200 - 300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50
počet zamračených dnů	120 - 140
počet jasných dnů	40 - 50

Obrázek 2-6 Mapa klimatických oblastí dle Quittova členění



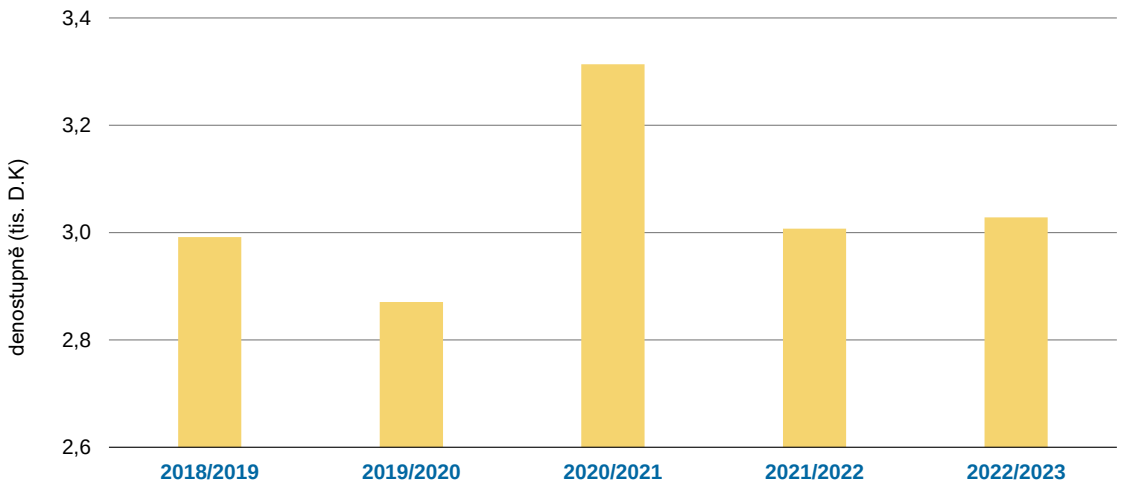
Tabulka 2.3 Další klimatické údaje

klimatické podmínky	hodnoty
kraj	Středočeský
okres	Kolín
nadmořská výška	209 m.n.n
venkovní výpočtová teplota	t_e = -12 °C
průměrná teplota v otopném období	t_{es} = 4,4 °C
délka otopného období pro t_{em} = 13 °C	d = 226

V tabulce výše jsou shrnuty klimatické údaje pro Cerhenice ležící v okrese Kolín ve Středočeském kraji, které byly dále využívány jako okrajové podmínky pro výpočty. Venkovní výpočtová teplota pro Cerhenice je pro toto území stanovena na -12 °C. Tato hodnota je klíčová pro návrh a dimenzování topných systémů, jelikož určuje extrémní podmínky, které musí být zohledněny při plánování tepelných zdrojů a izolace budov. Průměrná teplota během otopného období je 4,4 °C. Tato hodnota indikuje střední nároky na vytápění během chladnějších měsíců.

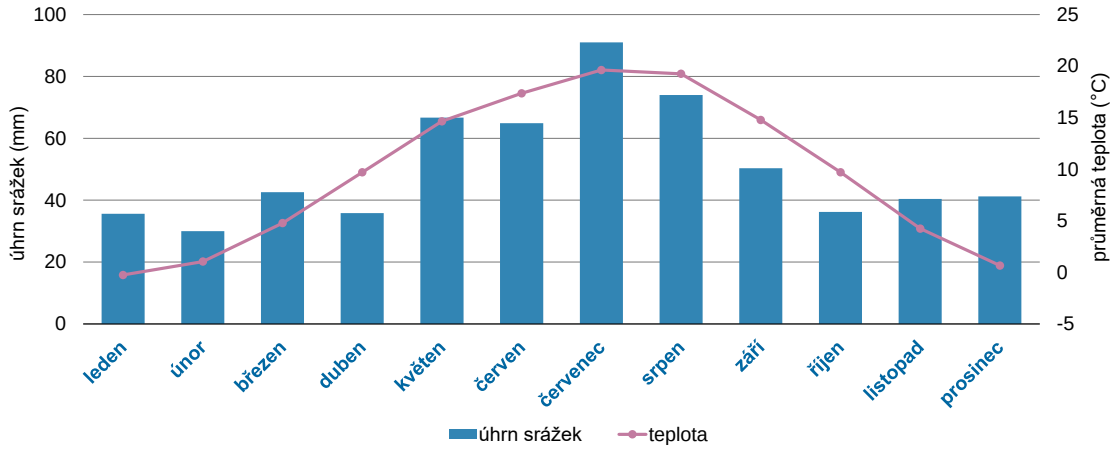
Na grafu níže je zobrazen počet denostupňů pro posledních pět otopných období. Kromě sezóny 2020/2021, která byla chladnější (a tedy bylo potřeba více energie na vytápění), se pohybuje počet denostupňů za otopné období v Cerhenicích okolo 3 000. V porovnání s průměrnou hodnotou pro ČR okolo 3 900 lze konstatovat, že Cerhenice leží v teplejší klimatické oblasti a pro vytápění tedy není potřeba tolik energie.

Obrázek 2-7 Topné denostupně v Cerhenicích za poslední topné sezóny



Denostupně jsou měřítkem používaným k odhadu energetických nároků na vytápění nebo chlazení budov. Denostupně se vypočítávají na základě rozdílu mezi průměrnou denní venkovní teplotou a stanovenou základní teplotou uvnitř objektu. Z toho vyplývá, že čím nižší je suma denostupňů, tím je topná sezóna méně náročná na vytápění.

Obrázek 2-8 Klimadiagram průměrných teplot a srážek v Cerhenicích dle měsíce



Graf ilustruje průměrné měsíční hodnoty srážek a teplot v Cerhenicích během roku. Průměrné měsíční srážky jsou nejvyšší v červenci a srpnu a dosahují přibližně 90 mm, zatímco nejnižší jsou v únoru s hodnotami kolem 20 mm. Nejvyšší průměrné měsíční teploty vrcholí v červenci na přibližně 23 °C a jsou nejnižší v lednu, kolem -2 °C. Srážky a teploty rostou v průběhu roku shodně s největšími teplotami a srážkami v létě, což naznačuje typický kontinentální klimatický vzorec s teplými, vlhkými léty a chladnými, suchými zimami.

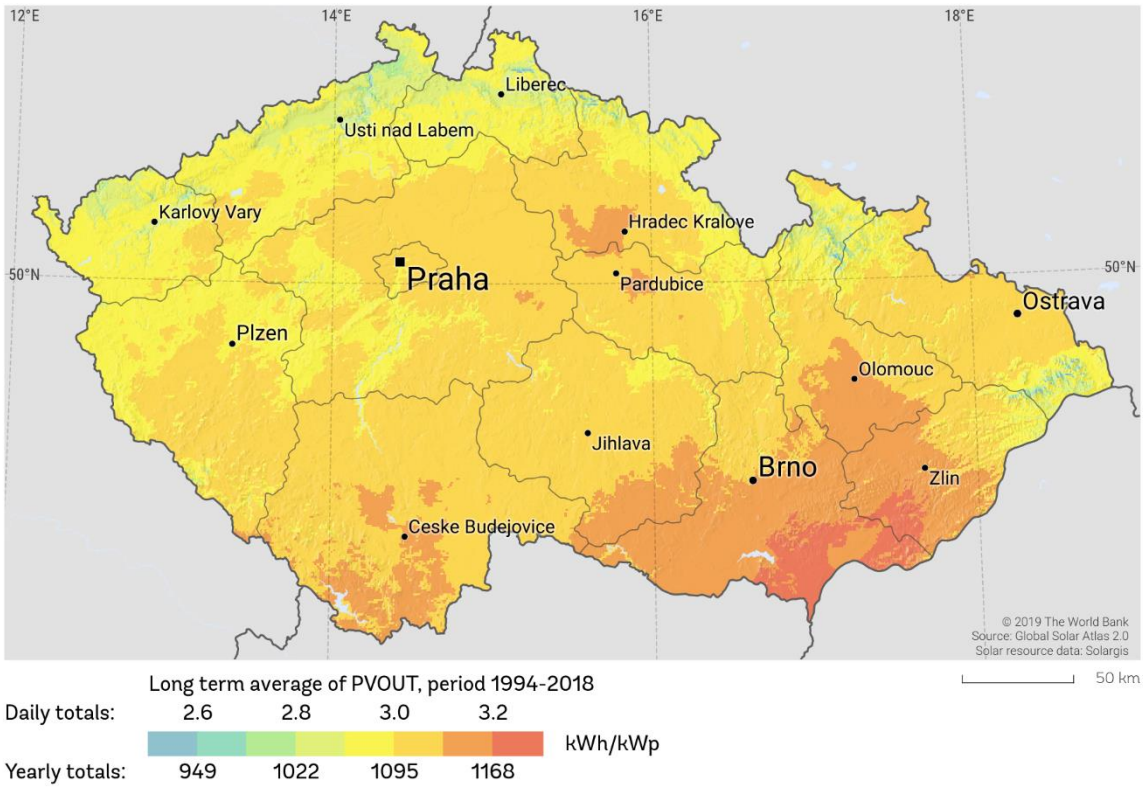
Do budoucna lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika velmi srážkově vydatných období. To má za následek vznik přívalových povodní, kdy se v některých dnech vyskytnou extrémně vysoké srážky až 50 mm/den.

2.1.5 Místní potenciál obnovitelné energie

POTENCIÁL SOLÁRNÍ ENERGIE

Dlouhodobý průměr potenciálu solární energie v ČR za období 1994–2018 je výrazně závislý na konkrétní geografické poloze. Nejvyšší potenciál solární energie se nachází zejména v jižní části země, konkrétně v okolí měst Brno a Zlín, zatímco nižší potenciál se vyskytuje v severozápadních regionech, jako jsou oblasti kolem Karlových Varů a Ústí nad Labem. Na obrázku je znázorněna barevná škála, která zobrazuje denní a roční součty solární energie v kilowatthodinách na kilowatt instalovaného výkonu (kWh/kWp). Čím více se barva na mapě přibližuje červené (a hodnota kWh na jeden kWp je tedy vyšší), tím je výtěžnost FVE vyšší, a tedy vyrobí více elektřiny.

Obrázek 2-9 Mapa využitelnosti solární energie v ČR



Pro polohu Cerhenic (střední Čechy), je uvažovaná průměrná roční hodnota produkce fotovoltaické energie mezi 1022 až 1095 kWh/kWp, což odpovídá denním hodnotám mezi 2,8 až 3,0 kWh/kWp. To naznačuje, že Cerhenice mají poměrně dobré podmínky pro solární energetiku s dostatečným množstvím slunečního záření pro efektivní provoz fotovoltaických elektráren. Tato oblast není mezi nejvíce slunnými, ale stále poskytuje v podmínkách ČR solidní potenciál pro výrobu elektřiny ze slunce.

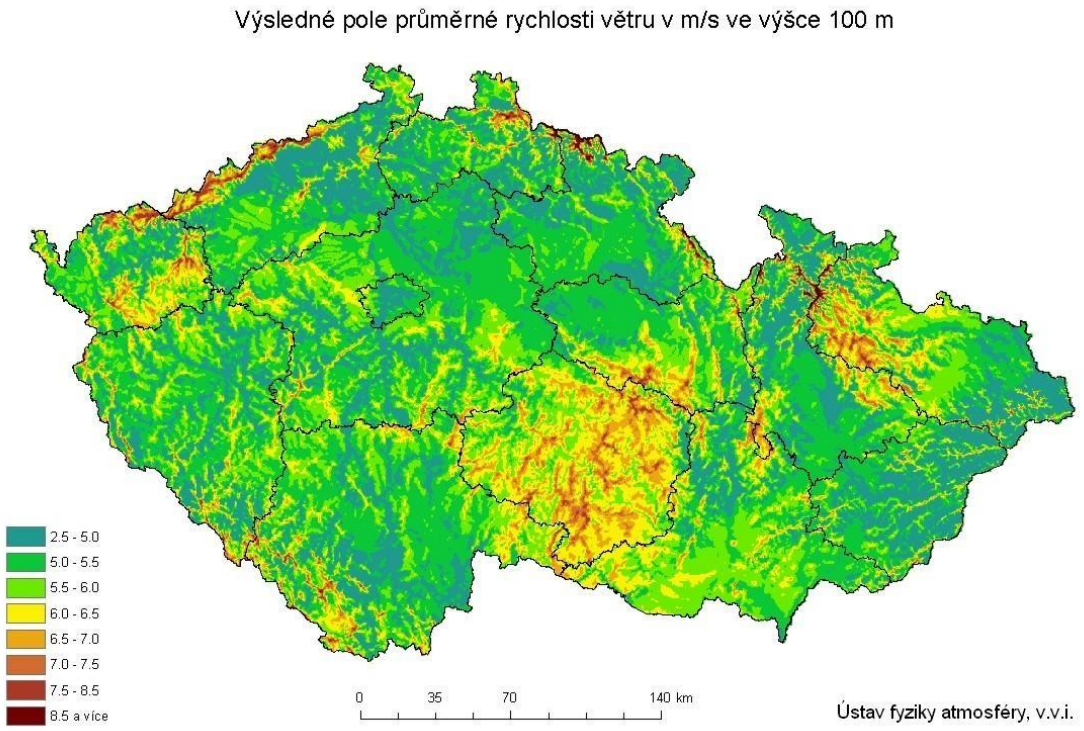
Obrázek níže zachycuje průměrnou produkci typové FVE na rodinném domě s instalovaným výkonem 10 kWp a s orientací na jih se sklonem 37°. Detailněji jsou pak vyznačeny hodiny v roce, kdy bude produkce takové FVE nejvyšší. Jedná se o poledne typicky od března až do září, kdy je produkce FVE největší. Nicméně, FVE by v oblasti Cerhenic vyráběla elektřinu i v zimě.

Obrázek 2-10 Diagram výroby typové FVE na domě v Cerhenicích

denní hodina	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
0 - 1												
1 - 2												
2 - 3												
3 - 4												
4 - 5					0,01	0,06	0,01					
5 - 6				0,02	0,30	0,37	0,29	0,09				
6 - 7			0,02	0,66	1,06	1,07	0,94	0,71	0,35			
7 - 8		0,04	0,99	1,98	2,33	2,27	2,09	1,93	1,60	0,89	0,01	
8 - 9	0,41	1,35	2,34	3,33	3,61	3,48	3,34	3,26	2,89	2,06	0,98	0,31
9 - 10	1,65	2,45	3,42	4,40	4,54	4,47	4,27	4,38	3,88	2,94	1,78	1,42
10 - 11	2,11	3,02	4,04	4,99	5,14	5,04	4,87	5,04	4,39	3,30	2,06	1,82
11 - 12	2,36	3,42	4,35	5,26	5,33	5,20	5,09	5,22	4,60	3,60	2,27	2,10
12 - 13	2,46	3,53	4,44	5,30	5,30	5,18	5,07	5,16	4,56	3,71	2,27	2,12
13 - 14	2,22	3,38	4,18	4,86	4,77	4,79	4,73	4,76	4,12	3,22	1,95	1,84
14 - 15	1,66	2,64	3,37	3,97	4,03	4,11	3,98	3,98	3,32	2,39	1,39	1,19
15 - 16	0,78	1,77	2,40	3,01	3,14	3,30	3,15	3,01	2,33	1,43	0,51	0,28
16 - 17		0,70	1,42	1,87	2,05	2,23	2,21	1,98	1,29	0,29		
17 - 18			0,25	0,70	0,94	1,13	1,15	0,86	0,22			
18 - 19				0,06	0,28	0,41	0,40	0,16				
19 - 20					0,01	0,08	0,06					
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
součet (kWh)	**13,6**	**22,3**	**31,2**	**40,4**	**42,8**	**43,2**	**41,6**	**40,5**	**33,5**	**23,8**	**13,2**	**11,1**

POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE

Obrázek 2-11 Mapa využitelnosti větrné energie v ČR



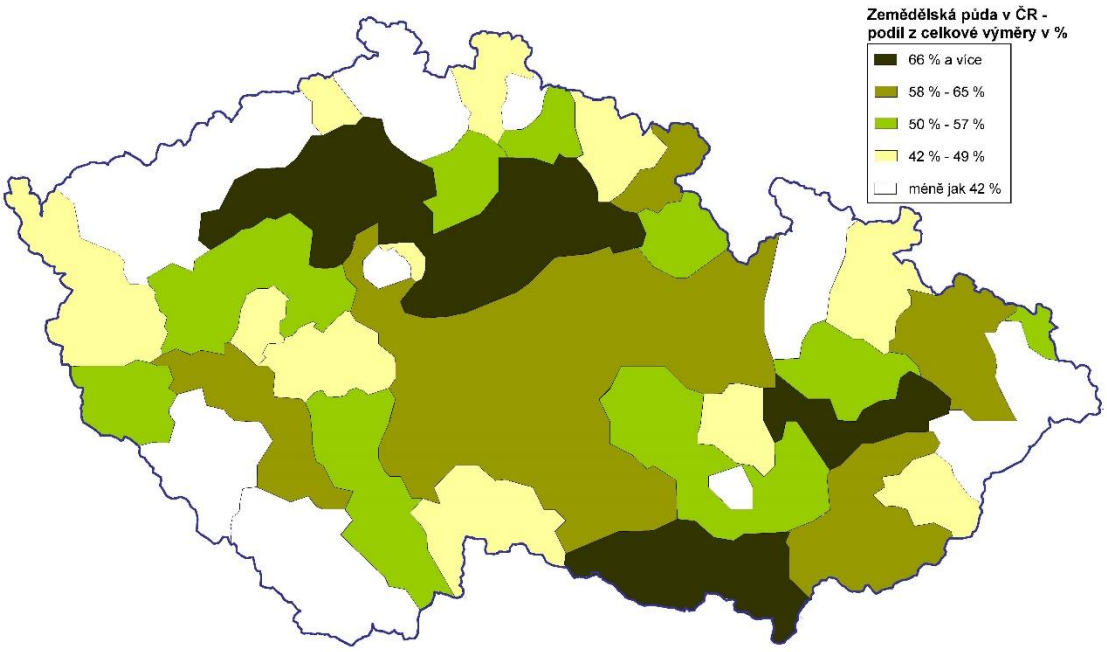
Mapa výše zobrazuje průměrné rychlosti větru ve výšce 100 metrů nad povrchem České republiky, přičemž nejnižší hodnoty (2,5 – 5,0 m/s) jsou v odstínech modré a pokrývají většinu nížin a údolí. Středně nízké rychlosti (5,0 – 5,5 m/s) jsou v odstínech zelené a vyskytují se v mírně vyvýšených oblastech. Žluté a oranžové oblasti (5,5 – 7,0 m/s) označují střední rychlosti větru na vyvýšeninách a kopcích. Nejvyšší rychlosti (nad 7,0 m/s) jsou červené a tmavě červené a nachází se především v horských oblastech jako jsou Krkonoše, Jeseníky a Šumava. Celkově největrnější oblasti jsou v horách a vyšších polohách, zatímco nížiny a údolí mají nižší rychlosti větru.

Poloha Cerhenic odpovídá na mapě oblasti s modrozeleným zbarvením indikujícím průměrnou rychlost větru mezi 2,5 a 5,0 m/s. To znamená, že Cerhenice mají relativně nízkou průměrnou rychlost větru, což naznačuje, že nejsou ideální pro větrnou energetiku. Pro účely výroby energie z větru tedy Cerhenice nejsou mezi nejvhodnějšími lokalitami v České republice, protože nejvýhodnější podmínky se nacházejí v horských oblastech.

POTENCIÁL BIOMASY A BIOENERGIE

Cerhenice leží v zemědělsky využívané krajině Polabí bez výrazného podílu lesů. Zemědělská krajina představuje značný potenciál pro cíleně pěstovanou biomasu a její následné uplatnění v bioplynových stanicích. Biomasa pěstovaná cíleně a výhradně pro energetické účely nicméně není z hlediska emisí CO_2 výhodná, jelikož emisní stopa takto pěstované biomasy je značná. Jako vhodnější se jeví zaměřit se na využití odpadní biomasy vznikající jako odpad z procesů živočišné či rostlinné výroby, případně využití kalů z čistíren odpadních vod.

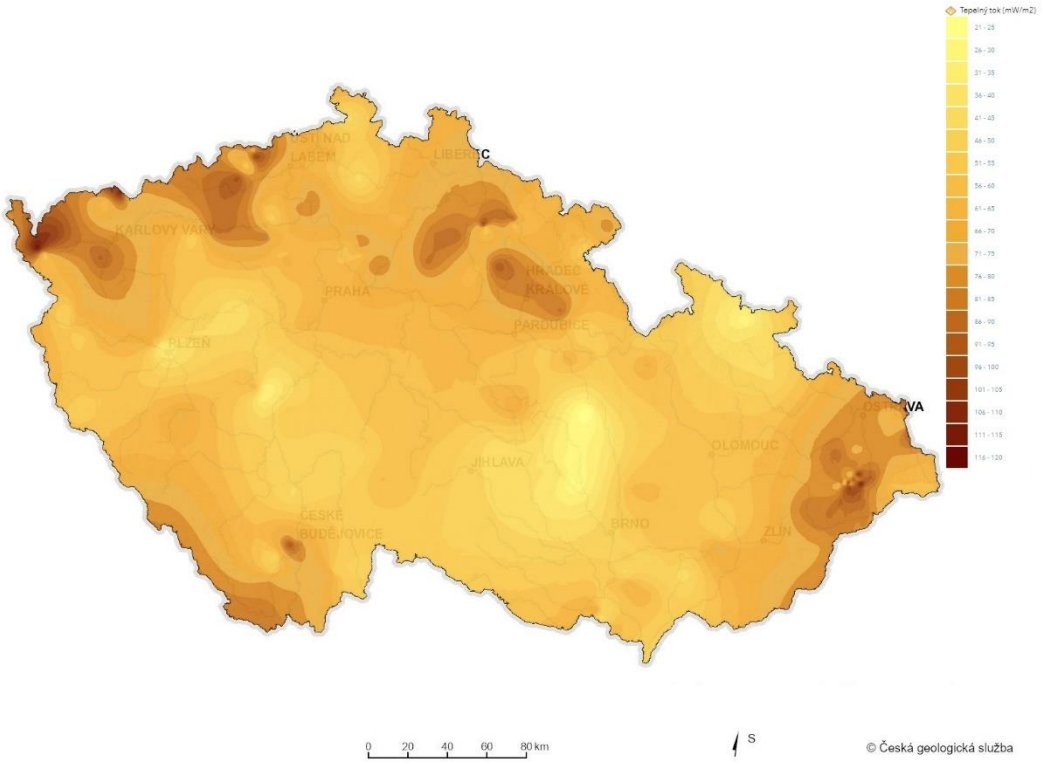
Obrázek 2-12 Podíl zemědělské půdy z celkové výměry v ČR



POTENCIÁL GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Na mapě níže je zobrazen potenciál geotermální energie v ČR. Dosažitelná teplota v hloubce 400 m je v případě Cerhenic stanovena na 20 °C, hodnota tepelné toku na povrchu je 62 mW/m^2. Přestože se z hlediska poměrů v ČR jedná o nadprůměrné hodnoty, přímé získávání tepla je s ohledem na nutnost dosažené hloubky zcela neefektivní. Efektivnější využití energie země představují tepelná čerpadla s podzemním kolektorem, který je možné využít i pro přímé chlazení v letních měsících.

Obrázek 2-13 Geotermální potenciál České republiky



SRHNUTÍ

Z pohledu potenciálu jednotlivých druhů obnovitelné energie vychází pro území a obec Cerhenice nejvýhodněji solární energie, jejíž využívání je navíc poměrně snadné a nevyžaduje příliš vysoké investiční náklady. Vzhledem k nižší nadmořské výšce Cerhenic, a tudíž nevhodnosti lokality pro instalaci větrných elektráren, není potenciál větrné energie jakkoliv významný. Území Cerhenic skýtá potenciál pro využití biomasy, například pro bioplynové a biometanové stanice, nicméně tato varianta vyžaduje detailnější šetření. V otázce potenciálu geotermální energie by pozornost měla být zaměřena pouze na využití tepelných čerpadel.

Tabulka 2.4 Shrnutí potenciálů vybraných druhů obnovitelné energie v obci

druh obnovitelné energie	místní potenciál uplatnění
větrná	nízký potenciál, existuje celá řada omezení
solární	vysoký potenciál, vhodné a jednoduché k využívání
biomasa	omezený potenciál, k prověření je dostupnost odpadní biomasy
geotermální	potenciál pouze pro využití v malém měřítku tepelnými čerpadly

2.1.6 Objekty ve vlastnictví Cerhenic

Obec disponuje budovami ve svém majetku či pod její správou. Do majetku obce je také zahrnuto veřejné osvětlení (VO). Souhrn objektů ve vlastnictví obce je zobrazen v následující tabulce.

Tabulka 2.5 Objekty ve vlastnictví obce řešené v koncepci

označení	objekt	adresa	IČO
1	Základní škola B.J Dlabače	Školská 280	71294236
2	spolkový dům Cerhýnky	Cerhýnky 140	235300
3	Mateřská škola Cerhenice	Školská 555	71294244
4	centrum technických předmětů	Nádražní 580	235300
5	environmentální centrum	náměstí Míru 22	235300
6	MŠ+úřad+Zdravotní středisko	Školská 444	235300
7	školní jídelna, CSS PS ambulantní	Školská 444	235300
8	chráněné byty - 24 bytových jednotek	Školská 500	235300
9	parkovací dům	Nádražní 600	235300
10	vodojem	Cerhenice	235300
11	zahradní hřiště	Školská 280	235300
12	bytové domy 501-508	Na palouku 501-508	235300
13	sportovní areál	Cerhenice 514	235300
14	hasičská zbrojnice	U staré školy 573	235300
15	bytový dům - 5 bytových jednotek + pošta	Nádražní 228	235300

MÍSTNÍ ŠETŘENÍ

V rámci zpracování místní energetické koncepce proběhlo místní šetření v objektech vlastněných obcí. Na místě proběhla prohlídka objektů, zaznamenání parametrů stavby, zdrojů energie a případně dalších technických zařízení budov. Stav prověřovaných budov spolu s jejich hodnocením je shrnut v kartách budov níže. Sběr informací o stavu zateplení, přítomnosti fotovoltaické elektrárny a dalších vlastnostech proběhl pro budovy v soukromém vlastnictví rámcově.

Tabulka 2.6 Souhrnné informace – Základní škola B. J. Dlabače

Základní škola B.J. Dlabače		
Adresa	Školská 280	
Kategorie	Vzdělávací zařízení	
Realizovaná opatření	Zateplení a výměna oken v průběhu rekonstrukce v roce 2011	
Provoz objektu	pondělí – pátek	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C03d	
Jistič	3 x 63 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	33,5 MWh / rok	147,6 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Plynové kotle Buderus 3x 49,9 kW účinnost 91 %	
Zdroj tepla TV	Plynové kotle stejné jako pro vytápění	
Stav zdroje tepla	Rok pořízení 2011	
Regulace vytápění	Manuálně ovládané TRV hlavice	
Druh otopné soustavy	Litinová otopná tělesa	
Stav otopné soustavy	Dobrý technický stav	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	Starší zářivky	
TZB	Split jednotka klimatizace pro kancelář	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-14 Základní škola B. J. Dlabače

Hodnocení:

V případě základní školy B.J. Dlabače se nabízí několik možných úsporných opatření:

- úspor lze dosáhnout výměnou tří starších plynových kotlů, jež zajištují vytápění a přípravu teplé vody,
- zároveň lze vyšších úspor na vytápění docílit i instalací vzduchotechniky se zpětným získáváním tepla, díky které lze uvnitř vytvořit i vhodné vnitřní prostředí,
- nabízí se výměna starších zářivek za nová úspornější LED svítidla,
- potenciál úspor je vytipován také v regulaci vytápění v jednotlivých místnostech pomocí programovatelné jednotky,
- vzhledem k charakteru využití budovy a plochy střechy je doporučena instalace střešní fotovoltaiky,
- veškerá úsporná opatření a chod budovy by závěrem měl podléhat on-line monitoringu spotřeb, energetickému managementu a optimalizaci distribuční sazby na C02d.

Tabulka 2.7 Souhrnné informace – Environmentální centrum

Environmentální centrum		
Adresa	Nám. Míru 22	
Kategorie	Komunitní centrum	
Realizovaná opatření	Nová rekonstrukce starší budovy	
Provoz objektu	Příležitostně	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C25d	
Jistič	3 x 60 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	22,3 MWh / rok	0 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Tepelné čerpadlo + záložní plynový kotel + krbová vložka	
Zdroj tepla TV	Tepelné čerpadlo	
Stav zdroje tepla	Nové TČ	
Regulace vytápění	Termostat s nastavením teploty v jednotlivých místnostech	
Druh otopné soustavy	Podlahové vytápění	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha	
Okna, dveře	Izolační trojsklo	
Osvětlení	Úsporné zářivky	
TZB	Dvě split jednotky klimatizace pro místnosti v podkroví	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-15 Environmentální centrum

Hodnocení:

Vzhledem k faktu, že se jedná o nově rekonstruovanou budovu, potenciál úspor financí je shledán pouze ve změně distribuční sazby požárního jističe na C01d, případně na C56d pro tepelné čerpadlo. Dalším doporučeným krokem je instalace FVE na střechu budovy a zavedení energetického managementu.

Tabulka 2.8 Souhrnné informace – Sportovní areál

Sportovní areál – kabiny		
Adresa	Cerhenice 514	
Kategorie	Sport	
Realizovaná opatření	Zatepleny stěny	
Provoz objektu	Příležitostně	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1+1	x
Distribuční sazba	C01d	
Jistič	3 x 25 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	2,5 MWh / rok	0 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Elektrické přímotopy	
Zdroj tepla TV	Elektrický bojler 2,2 kW	
Stav zdroje tepla	Starší	
Regulace vytápění	Termostat	
Druh otopné soustavy	Přímotopy	
Stav otopné soustavy	Starší	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno kromě střechy	
Střecha	Šikmá střecha	
Okna, dveře	Starší dřevěná okna	
Osvětlení	Starší zářivky	
TZB		
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky	Součástí je i technický přístřešek, který má své vlastní odběrné místo	

Obrázek 2-16 Sportovní areál – kabiny

Hodnocení:

Budova je využívána jen příležitostně, díky tomuto faktu není shledán potenciál pro úsporu ve výměně zdroje tepla, nebo zateplení obálky budovy. Potenciál je shledán při výměně starších zářivkových svítidel za úsporné LED světla.

Tabulka 2.9 Souhrnné informace – objekt úřadu městyse

Úřad městyse + MŠ + ZS + CCS		
Adresa	Školská 444	
Kategorie	Administratva, vzdělávání	
Realizovaná opatření	Zateplení a nová okna, rekonstrukce starší budovy	
Provoz objektu	Po – pá	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C25d	
Jistič	3 x 125 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	26,8 MWh / rok	17,1 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	TČ a záložní elektrokotel + plynový kotel	
Zdroj tepla TV	TČ akumulační nádoba 750 l + bojler + plynový kotel	
Stav zdroje tepla	Nový	
Regulace vytápění	Termostat s venkovním čidlem, TRV hlavice na otopných tělesech	
Druh otopné soustavy	Desková OT + fancoil	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Rovná s částmi s mírným sklonem	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	Zářivky	
TZB	Split jednotka chlazení pro kancelář	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-17 Objekt úřadu městyse

Hodnocení:

Vytápění objektu je zajištěno pomocí tepelného čerpadla a z části také plynovým kotlem. Budova prošla rekonstrukcí. V objektu není zaveden monitoring spotřeb, v rámci opatření je doporučeno zavedení energetického managementu. Vzhledem k charakteristice využití a vhodné střeše je doporučena instalace fotovoltaické elektrárny na střeše budovy. Potenciál je shledáván také u výměny zbývajícího osvětlení, zavedení regulace vytápění a možné instalace VZT jednotky.

U odběrného místa ATS studna – Školská 444 je doporučeno, vzhledem ke spotřebě, zvážit změnu distribuční sazby z C02d na C01d.

Tabulka 2.10 Souhrnné informace – školní jídelna

Školní jídelna		
Adresa	Školská 444	
Kategorie	Vzdělávání, administrativa	
Realizovaná opatření	Zateplení a nová okna, rekonstrukce starší budovy	
Provoz objektu	Po – pá	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C02d	
Jistič	3 x 250 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	53,8 MWh / rok	0 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	TČ a záložní elektrokotel	
Zdroj tepla TV	TČ akumulační nádoba 750 l + bojler	
Stav zdroje tepla	Nový	
Regulace vytápění	Termostat s venkovním čidlem	
Druh otopné soustavy	Desková OT + hlavice TRV	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Rovná střecha	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	Zářivky	
TZB	Vzduchotechnika	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-18 Školní jídelna

Hodnocení:

Budova je kompletně zrekonstruovaná a zateplená, vytápění je řešeno pomocí tepelných čerpadel, prostor pro úspory u této budovy tak shledán nebyl. Nicméně vzhledem k charakteristice spotřeby a využití v průběhu dne je doporučena instalace FVE na střechu budovy, výměna zbylých svítidel za úsporné LED, regulace vytápění pomocí IRC a zavedení energetického managementu.

Tabulka 2.11 Souhrnné informace – chráněné byty

Chráněné byty – 24 bytových jednotek		
Adresa	Školská 500	
Kategorie	Bydlení	
Realizovaná opatření	Starší betonová stavba, zatepleno 2011	
Provoz objektu	Nepřetržitě	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C01d + C02d	
Jistič	3 x 25 A + 3 x 50 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	9,1 MWh / rok	135,6 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Plynový kotel 2x 28 kW	
Zdroj tepla TV	Plynový kotel Quantum	
Stav zdroje tepla	Z roku 2011	
Regulace vytápění	Hlavice TRV	
Druh otopné soustavy	Desková OT	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	Zářivky + úsporná svítidla na schodišti	
TZB		
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-19 Chráněné byty

Hodnocení:

Pro tento objekt je doporučena výměna starších kotlů, které zajišťují vytápění budovy, za moderní kotle s vyšší účinností. Dále je doporučena výměna zbylých zářivkových svítidel za úsporné LED. S ohledem na charakter využití je vhodná instalace FVE na střechu budovy a zvážení sdílení elektřiny v rámci bytového domu.

Tabulka 2.12 Souhrnné informace – bytové domy

Bytové domy		
Adresa	Na palouku 501-508	
Kategorie	Bydlení	
Realizovaná opatření	Výstavba cca 2005	
Provoz objektu	Nepřetržitě	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1 + 1	1
Distribuční sazba	C01d + C02d	
Jistič	1 x 16 A + 3 x 25 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	3,9 MWh / rok	44,7 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Plynový kotel	
Zdroj tepla TV	Plynový kotel	
Stav zdroje tepla	OK	
Regulace vytápění	Hlavice TRV + prostorový termostat	
Druh otopné soustavy	Desková OT	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha zateplení stropu	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	Úsporné osvětlení	
TZB		
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky	Obyvatelé mají vlastní odběrná místa elektřiny	

Obrázek 2-20 Bytové domy

Hodnocení:

Bytové domy jsou zatepleny a osazeny izolačními dvojskly. Vytápění je zprostředkováno kondenzačními plynovými kotly a regulováno prostorovým termostatem i TRV hlavicemi. Osvětlení je realizováno úspornými LED svítidly. S ohledem na využití a možnosti bytových domů je navržena realizace fotovoltaické elektrárny na střechách objektů a sdílení elektřiny v rámci bytových domů.

Tabulka 2.13 Souhrnné informace – Centrum technických předmětů

Centrum technických předmětů – dílny		
Adresa	Nádražní 580	
Kategorie	Vzdělávání	
Realizovaná opatření	Nová výstavba	
Provoz objektu	Po - pá	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C02d	
Jistič	3 x 40 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	4,2 MWh / rok	27,9 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Plynový kotel kondenzační	
Zdroj tepla TV	Plynový kotel	
Stav zdroje tepla	OK	
Regulace vytápění	Termostat, ventily podlahového vytápění	
Druh otopné soustavy	Podlahové vytápění	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha zateplena	
Okna, dveře	Izolační trojsklo	
Osvětlení	Úsporné osvětlení	
TZB	VZT s rekuperací, monitoring CO_2	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-21 Centrum technických předmětů – dílny

Hodnocení:

Pro nový objekt centra technických předmětů, který již disponuje řadou technologických opatření pro úsporu energie, se nabízí pouze instalace fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. V rámci opatření je také doporučeno zavedení energetického managementu.

Tabulka 2.14 Souhrnné informace – Mateřská škola

Mateřská škola Cerhenice		
Adresa	Školská 555	
Kategorie	Vzdělávání	
Realizovaná opatření	Zatepleno	
Provoz objektu	Po – pá	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	x
Distribuční sazba	C02d	
Jistič	3 x 63 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	30,6 MWh / rok	0 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	TČ a záložní elektrokotel 24 kW	
Zdroj tepla TV	TČ + akumulační nádrž	
Stav zdroje tepla	Nový	
Regulace vytápění	Termostat centrální	
Druh otopné soustavy	Podlahové vytápění, teplovzdušné VZT	
Stav otopné soustavy	OK	
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha zateplena	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení	LED úsporná svítidla, světlík skrze střechu	
TZB	VZT s rekuperací	
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-22 Mateřská škola Cerhenice

Hodnocení:

Budova je vytápěna pomocí tepelného čerpadla, částečně podlahovým vytápěním a z části také skrze VZT jednotku s rekuperací. Díky faktu, že na budově je již realizováno mnoho opatření pro snížení spotřeby energie, zde není shledán další potenciál úspory energie. S ohledem na celodenní využití objektu a spotřebu energie je navržena fotovoltaická elektrárna. V rámci opatření je doporučeno také zavedení energetického managementu.

Tabulka 2.15 Souhrnné informace – Spolkový dům Cerhýnky

Spolkový dům Cerhýnky		
Adresa	Cerhýnky č.p. 140	
Kategorie	Kultura	
Realizovaná opatření	Rekonstrukce starší budovy cca 5-7 let	
Provoz objektu	Příležitostně	
	Elektřina	**Plyn**
Odběrná místa	1	1
Distribuční sazba	C25d	
Jistič	3 x 25 A	
Typ měření	Typ C	
Poslední roční spotřeba	1,7 MWh / rok	9,4 MWh / rok
Zdroj tepla vytápění	Plynový kotel	
Zdroj tepla TV	Plynový kotel	
Stav zdroje tepla		
Regulace vytápění		
Druh otopné soustavy		
Stav otopné soustavy		
Stavba, památková ochrana	Není památkově chráněna	
Obálka budovy	Zatepleno	
Střecha	Sedlová střecha zateplena	
Okna, dveře	Izolační dvojsklo	
Osvětlení		
TZB		
Dešťová voda	Svedena do kanalizace	
Datum prohlídky	16.05.2024	
Poznámky		

Obrázek 2-23 Spolkový dům Cerhýnky

Hodnocení:

Objekt je nově zrekonstruován, vytápění a příprava teplé vody jsou realizovány pomocí kondenzačního plynového kotle. Vzhledem k ročnímu využití objektu zde není shledán potenciál úspor. U objektu je vhodné zvážit instalaci fotovoltaické elektrárny z hlediska možného sdílení elektřiny a zavedení energetického managementu.

2.1.7 Objekty v soukromém vlastnictví

Objekty na území obce Cerhenice tvoří z většiny rodinné domy, nicméně nachází se zde také několik bytových domů, především z novější výstavby. Většina objektů na území Cerhenic pochází z 20. století, ale díky rostoucímu trendu počtu obyvatel se v Cerhenicích nachází i větší množství novostaveb.

Dle údajů Českého statistického úřadu je v Cerhenicích celkem 665 domů, z nichž je obydleno 530 rodinných domů, 19 bytových domů a 6 ostatních domů. Celkový počet obydlených bytů v Cerhenicích je na základě údajů ČSÚ vyčíslen na 704. Následující tabulka dělí domy dle typu a stáří. Jako nová zástavba jsou považovány ty domy, které byly vystaveny po roce 2000.

Tabulka 2.16 Typy a stáří obydlených objektů na území obce

	rodinný dům	bytový dům	ostatní
stará zástavba	368	10	2
nová zástavba	162	9	4
celkem	**530**	**19**	**6**

Občanská vybavenost

V obci se nachází obchod s potravinami, restaurace, základní škola, mateřské školy, pošta, spolkový dům a sportovní areál.

Průmyslové, zemědělské a ostatní objekty

Na území obce jsou jak průmyslové objekty (například KOV, KG Servis, NEDBAL SYSTEM), tak i rozvojové území bývalého cukrovaru Cerhenice.

Celkově tvoří občanská vybavenost a ostatní objekty méně než 20 % z celkových objektů na území Cerhenic.

2.2 Analýza zdrojů energie

Na území obce vyrábí elektřinu sluneční elektrárny provozované právnickými či fyzickými osobami. Jiné zdroje výroby elektřiny či tepla se na území obce nenachází. V tabulce níže je přehled elektráren, které disponují licencí pro výrobu elektřiny.

Tabulka 2.17 Seznam licencovaných výroben elektřiny na území obce

typ zdroje	provozovatel	instalovaný výkon (MW)
sluneční	Kuzďas, spol. s r.o.	0,010
sluneční	Fyzická osoba	0,008

Jelikož v současné době není potřebné vlastnit licenci pro sluneční elektrárny s instalovaným výkonem menším než 50 kWp, malé fotovoltaické elektrárny na rodinných domech v této statistice nefigurují.

V Cerhenicích bylo při místním šetření zjištěno celkem 24 fotovoltaických elektráren na střechách objektů. Výkon FVE na střechách se pohybuje mezi 5 kWp až 12 kWp, přičemž v roce 2023 byl průměrný instalovaný výkon na jednu střechu 10 kWp.

Celkový instalovaný výkon v Cerhenicích, včetně nelicencovaných zdrojů elektrické energie, lze vyčíslit na 258 kW. Tyto zdroje vyrobí během roku v podmínkách obce necelých 272 MWh elektrické energie. Shrnutí je zobrazeno v tabulce níže.

Tabulka 2.18 Celková výroba elektrické energie všech zdrojů na území obce

typ zdroje	počet zdrojů	instalovaný výkon (MW)	roční hrubá výroba (MWh)
fotovoltaické elektrárny	26	0,258	271,9

Výroba elektřiny fotovoltaickými elektrárnami vykazuje jasný sezónní vzorec. V zimních měsících, jako jsou leden a prosinec, je produkce elektřiny nejnižší, pohybuje se kolem 10 MWh. S postupem do jara, konkrétně v březnu, začíná výroba výrazně stoupat a dosahuje přibližně 20 MWh. Nejvyšší produkce je zaznamenána během letních měsíců od května do července, kdy se výroba pohybuje kolem 30 až 35 MWh. V podzimních měsících klesá výroba zpět na jarní hodnoty okolo 20 MWh.

NESÍŤOVÉ ZDROJE ENERGIE

Na území obce Cerhenice je instalováno celkem 24 FVE na budovách rodinných domů. Kromě samotných fotovoltaických panelů docházelo v roce 2023 k častým instalacím bateriových uložišť s kapacitou 11 kWh, které ukládají vyrobenou elektřinu a zvyšují využití elektřiny z FVE.

V obci Cerhenice nefunguje centrální zásobování teplem. Na základě vlastního šetření bylo odhadnuto, že 50 % objektů využívá k vytápění zdroje na tuhá paliva (kotle na uhlí, dřevoplyn, biomasu nebo krby na dřevo).

SOUHRNÉ INFORMACE O ZDROJÍCH ENERGIE

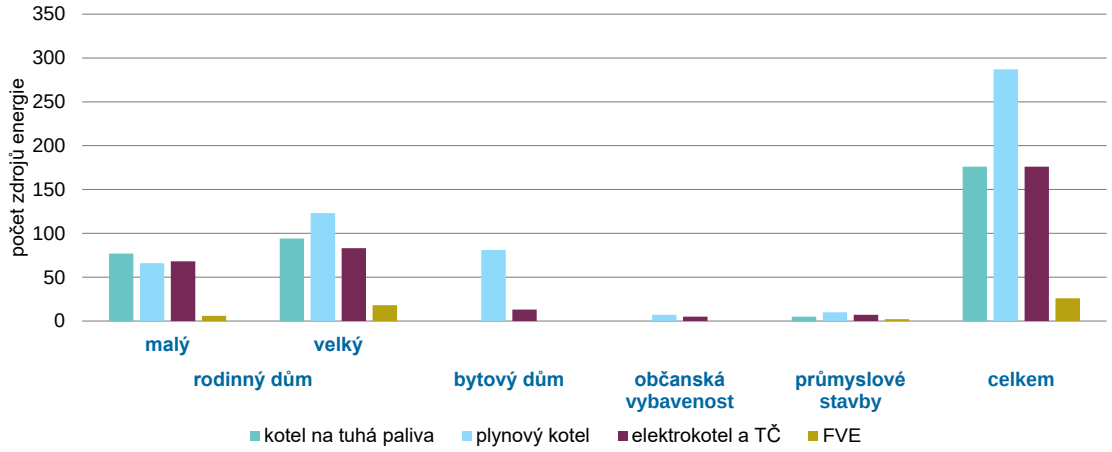
Předpokládané výkony zdrojů byly stanoveny na základě místního šetření nebo interních dat podle typu provozu jednotlivých objektů v obci.

Zdroj tepelné energie v malých rodinných domech je odhadován na 15 kW, ve velkém rodinném domě na 25 kW, v chráněných bytových domech s 24 byty na 56 kW. Vytápění v základní škole B. J. Dlabače je zajištěno třemi plynovými kotly o jmenovitém výkonu 49,9 kW.

Tabulka 2.19 Přehled zdrojů energií v Cerhenicích

zdroj energie (ks)	typ objektu					
	rodinný dům		bytový dům	občanská vybavenost	průmyslové stavby	celkem
	malý	velký				
kotel na tuhá paliva	77	94	0	0	5	176
plynový kotel	66	123	81	7	10	287
elektrokotel a TČ	68	83	13	5	7	176
FVE	6	18	0	0	2	26

Obrázek 2-24 Přehled zdrojů energií v Cerhenicích

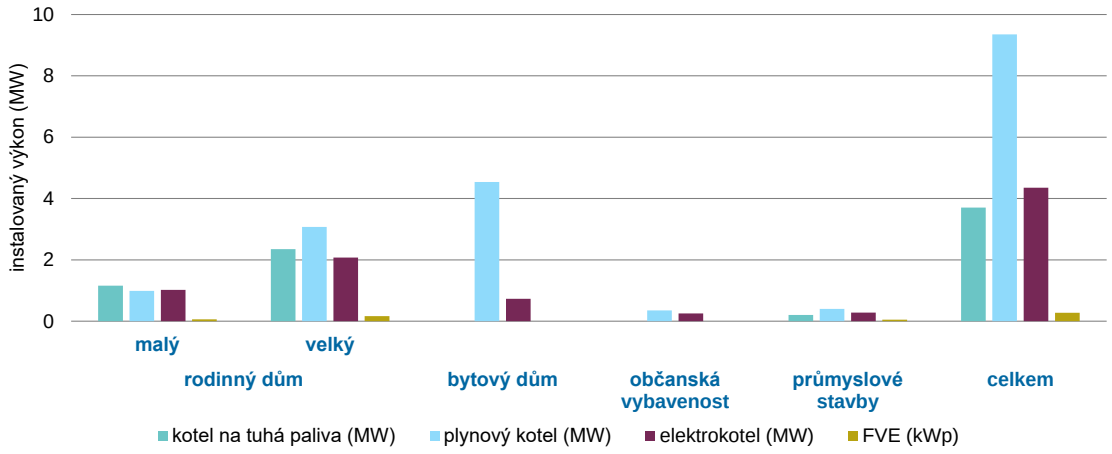


Celkový instalovaný tepelný výkon v obci je 17,4 MW. Společně s 260 kWp instalovaných FVE se jedná o celkový instalovaný výkon 17,7 MW v obci Cerhenice.

Tabulka 2.20 Výkon podle typu zdroje v Cerhenicích

zdroj energie	typ objektu					
	rodinný dům		bytový dům	občanská vybavenost	průmyslové stavby	celkem
	malý	velký				
kotel na tuhá paliva (MW)	1,2	2,4	0	0	0,2	3,7
plynový kotel (MW)	1,0	3,1	4,5	0,4	0,4	9,4
elektrokotel (MW)	1,0	2,1	0,7	0,3	0,3	4,4
FVE (kWp)	0,1	0,2	0	0	0,1	0,3

Obrázek 2-25 Výkon podle typu zdroje v Cerhenicích



2.3 Analýza spotřeb energie

Analýza spotřeby energie na území obce Cerhenice je rozdělena dle sektorů, ve kterých je energie využita. Jsou řešeny jak budovy v majetku obce Cerhenice, tak i ostatní objekty v soukromém vlastnictví.

2.3.1 Spotřeba energie majetku obce

U objektů ve vlastnictví obce jsou dodavatelé elektřiny společnost Pražská plynárenská, Innogy, ČEZ prodej a ČEZ ESCO. Dodávka plynu je zajištěna pouze společností Innogy.

Elektřina je rozváděna po celém území obce Cerhenice. Většina budov ve vlastnictví obce používá elektřinu pouze na osvětlení nebo vaření. V některých budovách v majetku obce jsou nainstalovaná tepelná čerpadla. Jedná se o Environmentální centrum (náměstí Míru 22), budovu mateřské školy, úřad městyse a zdravotní střediska (Školská 444) a další mateřskou školu (Školská 555). Elektrické přímotopy jsou provozovány v kabinách sportovního areálu (Cerhenice 514). Podle podkladů poskytnutých městysem Cerhenice je elektřina využívána k ohřevu vody také v hasičské zbrojnici (U staré školy 573) a ve spolkovém domě Cerhýnky (Cerhýnky 140).

Městys Cerhenice je plně plynofikován. I přesto je plyn využíván k vytápění a ohřevu vody pouze v některých budovách. Jedná se o budovy základní školy (Školská 280), pošty (Nádražní 228), dílen (Nádražní 580), zdravotního střediska (Školská 444) dále pak o bytové domy (Na palouku, Školská 500) a spolkový dům (Cerhýnky 140).

Tabulka 2.21 Přehled obecních budov s TČ, bojlerem nebo plynovým kotlem

budova	adresa	tepelné čerpadlo	bojler	plynový kotel
Environmentální centrum	náměstí Míru 22	☑		☑
MŠ, ZŠ, MÚ a zdravotní středisko	Školská 444	☑		
MŠ Cerhenice	Školská 555	☑		
kabiny sportovního areálu	Cerhenice 514		☑	
hasičská zbrojnice	U staré školy 573		☑	
Spolkový dům Cerhýnky	Cerhýnky 140			☑
ZŠ B.J. Dlabače	Školská 280			☑
bytový dům + pošta	Nádražní 228			☑
centrum technických předmětů	Nádražní 580			☑
bytové domy Na Palouku	Na palouku			☑
chráněné byty	Školská 500			☑

Všechny budovy v soukromém vlastnictví by měly být napojeny na elektrickou síť. Na katastrálním území obce se nenachází žádné zahrádkářské kolonie či chatové oblasti, ve kterých by se mohly nacházet objekty bez dodávky elektřiny. Z celkového počtu objektů cca 554 jsou v obci (rodinné domy, bytové domy, občanská vybavenost, průmyslové stavby) plynofikovány všechny. I přes úplnou plynofikaci využívá zemní plyn k vaření nebo vytápění pouze polovina objektů.

V některých bytových jednotkách v lokalitě Na Palouku a Školská 500 společně s hřbitovem, naučnou stezkou, budovou vodovodu a sportovním areálem je sjednána distribuční sazba C01d. Velikost jističů těchto odběrných míst jsou 1 x 16 A, 1 x 25 A, 3 x 10 A a 3x 25 A.

Distribuční sazba C02d je sjednána v budovách mateřských škol, školní jídelny, dílen, pečovatelské služby, vodovodů a bytových jednotek. Kromě těchto budov je distribuční sazba sjednána i u veřejného osvětlení (Na Palouku 262) a u nabíjecí stanice pro elektromobily (Nám. Míru). U těchto odběrných míst se jedná vždy o třífázové jističe s hodnotami 3 x 25 A, 3 x 32 A, 3 x 40 A, 3 x 50 A a 3 x 63 A.

Distribuční sazba C25d je sjednána u spolkového domu Cerhýnky, Hasičské zbrojnice, Enviromentálního centra, budovy úřadu a mateřské a základní školy. V těchto odběrných místech se nachází jističe 3 x 25 A, 3 x 60 A a 3 x 125 A.

Veřejné osvětlení má distribuční sazbu C62d a jedná se o jističe 1 x 25 A, 3 x 40 A a 3 x 50 A.

Tabulka 2.22 Distribuční sazby a velikosti jističe objektů

distribuční sazba			
C01d		C02d	
budova	jistič	budova	jistič
hřbitov (Školská 828)	3 x 10 A	Školská 500, byt č. 23	3 x 25 A
MŠ Cerhýnky	1 x 25 A	Školská 500, byt č. 11	3 x 25 A
Na Palouku 501	1 x 16 A	Školská 500, byt č. 15	3 x 25 A
Na Palouku 502	1 x 16 A	Školská 500, byt č. 3	3 x 25 A
Na Palouku 503	1 x 16 A	byty, (Školská 500)	3 x 50 A
Na Palouku 504	3 x 25 A	kanalizace - Na Palouku	3 x 25 A
Na Palouku 505	1 x 16 A	zahradní hřiště	3 x 25 A
Na Palouku 506	1 x 16 A	veřejné osvětlení	3 x 25 A
Na Palouku 507	1 x 16 A	Enviromentální centrum	1 x 16 A
Na Palouku 508	1 x 16 A	Školní jídelna (Školská 444)	3 x 250 A
Naučná stezka	1 x 16 A	parkovací dům (Nádražní 600)	1 x 160 A
SA - závlaha (Cerhenice 348)	3 x 25 A	vodovod Cerhenice (1. Máje)	3 x 32 A
Školská 500, byt č. 14	3 x 25 A	ATS studna (Školská 444)	3 x 32 A
Školská 500, byt č. 19	3 x 25 A	Školská, semafor č. 1	1 x 20 A
Školská 500, byt č. 21	1 x 25 A	Školská ,semafor č. 3	1 x 20 A
Školská 500, byt č. 4	3 x 25 A	TJ Sokol (Za Dráhou 402)	3 x 40 A
Vodovod Cerhýnky	3 x 25 A	Na Vinohradech, semafor č. 2	1 x 20 A
		PS (Školská 444)	3 x 40 A
		dílny (Nádražní 580)	3 x 40 A
		mateřská škola (Školská 555)	3 x 63 A
		nabíjecí stanice (nám. Míru)	3 x 63 A
distribuční sazba			
C25d		C62d	
budova	jistič	budova	jistič
Spolkový dům Cerhýnky	3 x 25 A	VO - Radimek	1 x 25 A
HZ (U staré školy 17)	3 x 25 A	VO - Cerhýnky	3 x 40 A
Enviromentální centrum	3 x 60 A	VO - Nádražní	3 x 50 A
úřad, MŠ, ZŠ (Školská 444)	3 x 125 A	VO - nám. Míru	3 x 50 A

K největšímu odběru elektřiny dochází u veřejného osvětlení, dále ve školní jídelně, v Enviromentálním centru a mateřské škole. Tyto vysoké odběry jsou způsobeny využíváním elektřiny k vytápění pomocí tepelného čerpadla. Vyšší odběr elektřiny je také v parkovacím domě, budovách dílen a kabinách TJ Sokol. Naopak hřbitov, naučná stezka a byt č. 15 v ulici Školská měly v posledním zúčtovacím období nulovou spotřebu elektřiny.

VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Městys Cerhenice k veřejnému osvětlení využívá převážně LED osvětlení. To je instalováno celkem na 340 stožárech veřejného osvětlení. Kromě samotných stožárů veřejného osvětlení se v Cerhenicích nachází také stacionární osvětlení budov a osvětlení přechodů. Přechody a budovy jsou osvětleny výbojkami a jedná se o dalších 20 ks veřejného osvětlení.

Nejvyšší příkony veřejného osvětlení mají právě výbojky, které mají příkon 150 a 250 W. LED osvětlení má příkony 15, 25, 30 a 56 W. Počty veřejného osvětlení a typ osvětlení je zobrazen v tabulce.

Tabulka 2.23 Seznam světelných zdrojů veřejného osvětlení obce

příkon	veřejné osvětlení počet (ks)	typ
15 W	8	LED
25 W	6	LED
30 W	274	LED
56 W	52	LED
150 W	20	výbojka
250 W	4	výbojka

Většina světelných bodů v Cerhenicích je již osazena úsporným LED osvětlením, pouze 6,6 % z celkového počtu 364 světelných bodů představují výbojky. Celková spotřeba veřejného osvětlení činila za rok 2023 47,3 MWh.

2.3.2 Spotřeba energie soukromých majetků

Podle dat z ČSÚ se v obci Cerhenice nachází celkem 704 obydlených bytů. Elektrifikovány jsou všechny byty. V některých bytech se elektřina využívá také k vytápění a ohřevu TUV.

K vytápění slouží také jiné energetické zdroje než elektřina. Vytápění je v Cerhenicích mimo jiné zajištěno zemním plynem, uhlím, dřevem, topnými oleji. Přehled různých zdrojů vytápění s počtem bytových jednotek je zobrazen v následující tabulce.

Obrázek 2-26 Detailní rozdělení typových zdrojů

obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění	
obydlené byty celkem	704
z kotelny mimo dům	9
uhlí, koks, uhelné, brikety	109
zemní plyn	284
jiné druhy plynu (LPG, CNG, bioplyn aj.)	1
elektřina	145
dřevo, dřevěné brikety	63
dřevěné pelety	4
topné oleje, nafta	4
tepelné čerpadlo	31
nezjištěno	54

SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

Spotřeba elektrické energie je závislá na velikosti a stáří bytové jednotky, způsobu využívání a na celkovém chování obyvatel.

Průměrná spotřeba elektřiny podle typu bytové jednotky je zobrazena v následující tabulce a vychází jak z dat ČSÚ, tak z interních dat společnosti EGÚ Brno.

Obrázek 2-27 Spotřeba elektřiny podle typu bytové jednotky

spotřeba elektřiny podle typu bytové jednotky		
typ zástavby	spotřeba (kWh)	počet (ks)
nový rodinný dům (pouze vaření)	2 090	98
nový rodinný dům (ohřev TUV)	5 028	54
nový rodinný dům (vytápění)	16 278	156
starý rodinný dům (pouze vaření)	2 090	145
starý rodinný dům (ohřev TUV)	5 028	70
starý rodinný dům (vytápění)	23 778	20
nový byt (pouze vaření)	2 090	68
nový byt (ohřev TUV)	5 028	15
starý byt (pouze vaření)	2 090	46
starý byt (ohřev TUV)	5 028	32

SPOTŘEBA OSTATNÍCH DRUHŮ ENERGIE

Množství energie potřebné k vytápění bytů se liší podle efektivity zdroje. Nejvyšší efektivitu mají slisované dřevěné brikety a palivové dříví.

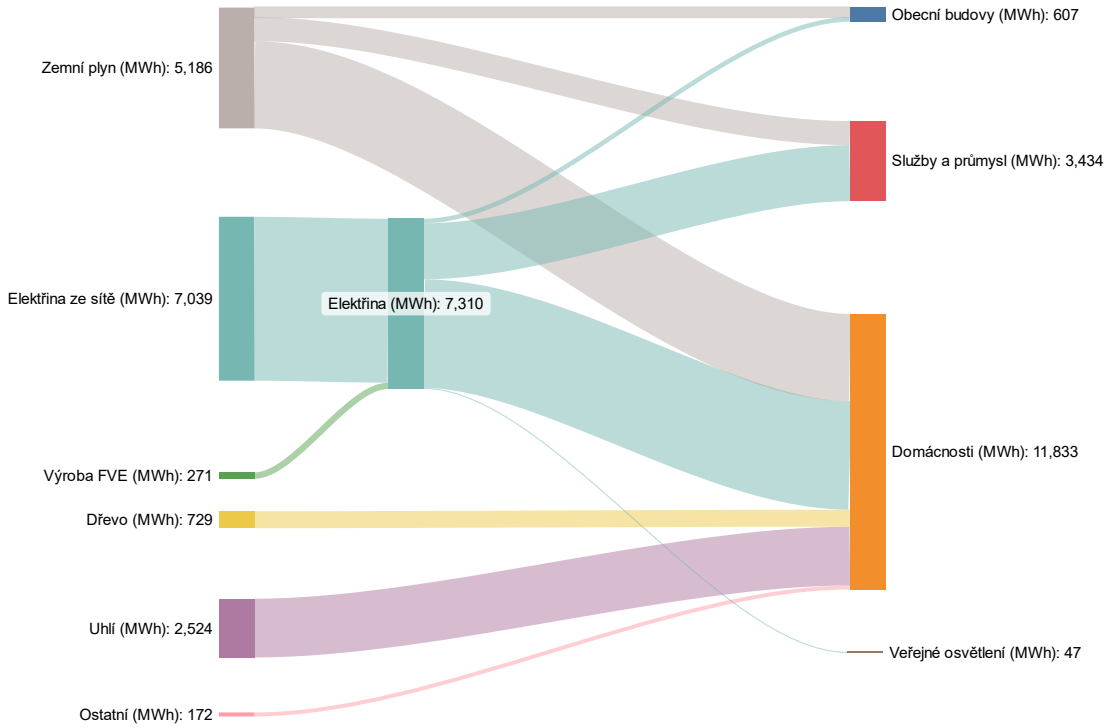
Obrázek 2-28 Spotřeba energie podle typu vytápění (vyjma elektřiny)

spotřeba energie podle typu vytápění (vyjma elektřiny)		
	spotřeba (kWh)	počet (ks)
z kotelny mimo dům	12 000	9
uhlí, koks, uhelné, brikety	23 160	109
zemní plyn	13 200	284
jiné druhy plynu (LPG, CNG, bioplyn aj.)	12 500	1
dřevo, dřevěné brikety	11 275	63
dřevěné pelety	15 060	4
topné oleje, nafta	13 040	4
nezjištěno	x	54

2.4 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

Energie, které jsou v obci využívány, mají různý původ a způsob distribuce do místa spotřeby. Provedením energetické bilance je zjištěno, jak je městys Cerhenice energeticky soběstačný a jaký má klimatický status. Bilance je zobrazena pomocí Sankeyho diagramu, který vyobrazuje jednotlivé toky energií od jejich zdrojů až po jejich spotřebu.

Obrázek 2-29 Bilance energetických toků[1]



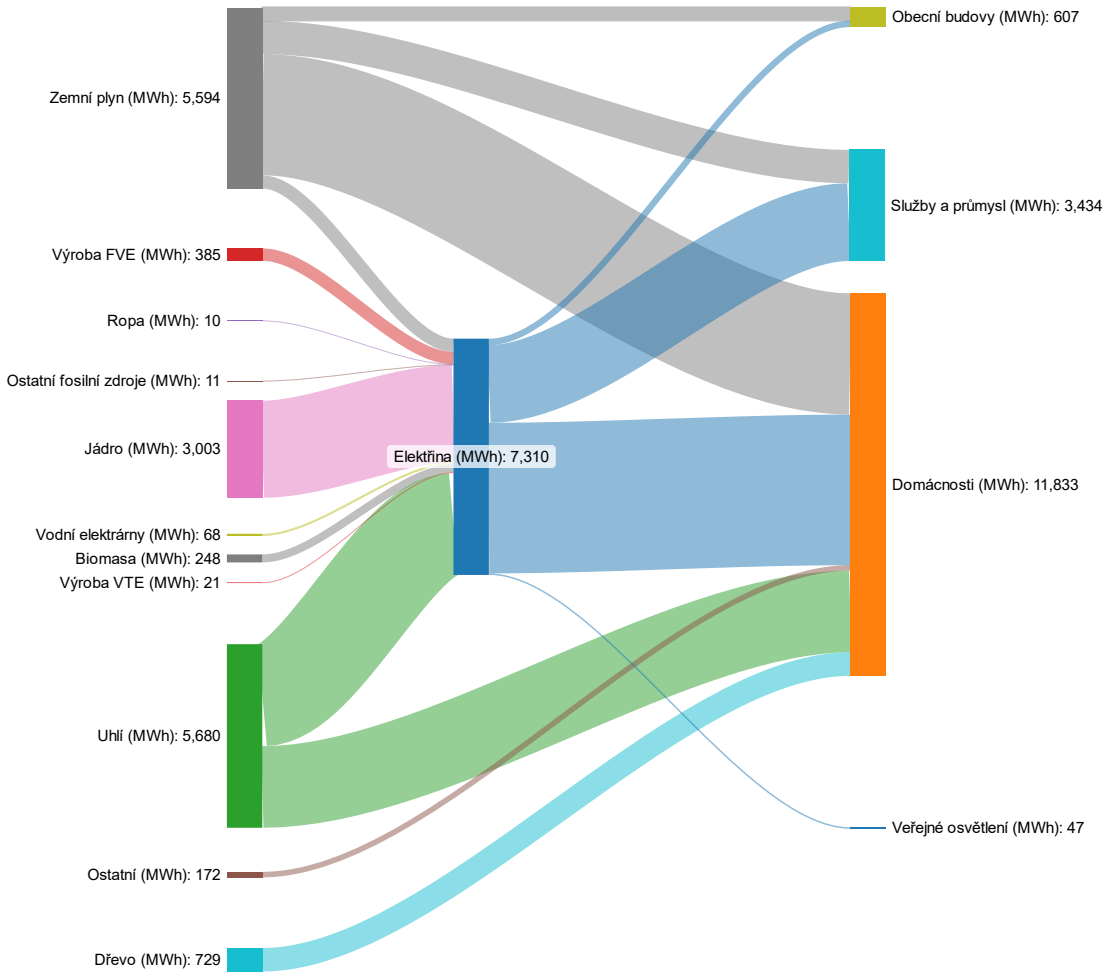
Primárním zdrojem energie v Cerhenicích je elektřina dodávaná ze sítě. Výroba přímo na území obce prostřednictvím FVE je zanedbatelná v poměru s ostatními zdroji energií. Největšími spotřebiteli jsou domácnosti, které spotřebují 74 % energií, se kterou Cerhenice operují. 22 % spotřebované energie připadá na průmysl a služby v Cerhenicích. Zbylá 4 % energie jsou spotřebována v obecních budovách a veřejným osvětlením, které se na celkové energetické bilanci obce podílí pouze z 0,3 %.

Zdroje energie jako jsou dřevo, uhlí a ostatní slouží pouze k vytápění domů, a proto se vyskytují pouze u kategorie „Domácnosti“. Městys Cerhenice nemá centralizované zásobování teplem.

Energetická bilance po rozdělení na primární zdroje energií ukazuje především složení energetické mixu ČR a to, jak se jednotlivé druhy zdrojů energie podílí na jeho složení. Nejvyšší podíl na výrobě elektřiny mají v ČR uhelné elektrárny, které vyrobily v roce 2023 téměř 45 % elektřiny. Druhý největší podíl mají jaderné elektrárny, které vyrobily necelých 43 % elektřiny. Pouze jednotky procent jsou vyrobeny pomocí zemního plynu. Obnovitelné zdroje elektřiny (FVE, VTE, biomasa a voda) zastupují pouze 6,4 % energetického mixu.

[1] Desetinná čárka na obrázku odděluje tisíce.

Obrázek 2-30 Bilance energetických toků podle primárních zdrojů energie[2]



SHRNUTÍ ENERGETICKÉ BILANCE

Místní výroba energie pokrývá pouze 3,7 % spotřeby elektřiny a 1,7 % spotřeby všech energií. Všechna lokálně vyrobená elektřina pochází z obnovitelných zdrojů (FVE). Městys Cerhenice není energeticky soběstačný a energeticky pozitivní, to znamená, že spotřebovává více energie, než je schopný vyrábět. Téměř veškerou energii je nutné dodat z externích zdrojů (elektřina ze sítě, plyn z plynovodů, dovoz ostatních zdrojů). Pro dosažení energetické soběstačnosti městyse ve výrobě elektřiny je nutné výrazně posílit místní výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů tak, aby překonala spotřebu elektřiny. Výroba obnovitelných zdrojů musí být vyšší než spotřeba v celém roce, a proto je nutné vytvořit vhodnou kombinaci zdrojové základny. Pro energeticky soběstačný chod Cerhenic by mohla být energetická základna složena ze zdrojů elektřiny využívajících biomasu, vítr a sluneční energii.

[2] Desetinná čárka na obrázku odděluje tisíce.

3 Návrh možných řešení

V této kapitole je kladen důraz na konkrétní úsporná opatření, která mají potenciál transformovat energetickou náročnost jednotlivých budov. To vše s ohledem na technická a ekonomická řešení, která prokazatelně snižují spotřebu energie a přispívají k udržitelnějšímu provozu. Jsou prozkoumány možnosti, jako je výměna oken za moderní trojskla, modernizace zastaralých osvětlovacích systémů za LED technologie, přechod od starších plynových kotlů ke kondenzačním, instalace IRC systému či implementace energetického managementu. Prozkoumány jsou i neinvestiční opatření, která mohou přinést finanční úsporu. Je důležité zdůraznit, že ne na každé budově byla posuzována všechna úsporná opatření, ale pouze ta, která dávají technický a ekonomický smysl.

Každé z těchto opatření je podrobeno analýze s cílem poskytnout vhled na investiční náklady a vzniklé provozní úspory. Tímto způsobem lze získat představu o ekonomické návratnosti jednotlivých investic a posoudit její dlouhodobou udržitelnost.

Fotovoltaické systémy (FVE) představují samostatnou kategorii úsporných opatření s potenciálem. Proto je jim věnována samostatná podkapitola, která detailněji rozebírá technické aspekty, možnosti instalace na různé typy budov, finanční náklady a celkový přínos pro energetickou soběstačnost budov.

Současně je na konci kapitoly zpracován přehledně souhrn dotačních titulů, které je možné využít na určitá úsporná opatření.

Tabulka 3.1 Seznam úsporných opatření

	obálka budovy	zdroj vytápění	instalace FVE	výměna osvětlení	IRC systém	VZT se ZZT	energetický management
veřejné osvětlení - celkem				☑			☑
základní škola B.J. Dlabače	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
spolkový dům Cerhýnky			☑				☑
mateřská škola Cerhenice			☑				☑
centrum technických předmětů			☑				☑
environmentální centrum			☑				☑
školní jídelna	☑		☑	☑	☑		☑
chráněné byty - 24 BJ	☑	☑	☑	☑			
parkovací dům			☑	☑			☑
bytové domy Na Palouku 501-508	☑		☑				
sportovní areál				☑			
bytový dům 5BJ + Pošta			☑				
úřad + MŠ + zdravotní středisko + CSS	☑		☑	☑	☑	☑	☑

3.1 Možné úsporné opatření

V kapitole jsou obecně popsána možná řešení, která byla uvažována na objektech v majetku Cerhenic. Řešení byla hodnocena z hlediska potenciálu úspory energie na základě hodnocení budov z terénního šetření. Pro další hodnocení byla vybrána pouze ta opatření, která vykazovala ekonomický smysl vzhledem k životnosti zařízení a prostou návratnost do přibližně 20 let.

ŘEŠENÍ 1: ÚPRAVA OBÁLKY BUDOV

V této podkapitole jsou popsány úpravy spojené s obálkou budovy, vzhledem k již zatepleným objektům byl výpočet investičních nákladů a prosté návratnosti zaměřen především na výměnu oken a dveří:

- Zateplení obvodových stěn tepelnou izolací z minerální vlny se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{wall} = 0{,}037\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
- Výměna oken a dveří za plastová s izolační trojsklem se součinitelem prostupu tepla u oken $U_w = 0{,}8\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ a dveří $U_d = 1{,}2\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

V městysu Cerhenice je většina zkoumaných budov zateplena a osazena okny s izolačním dvojsklem, a proto není potřeba navrhovat úsporná opatření plošně. Nezateplené budovy jsou kabiny, zázemí na sportovním hřišti a hasičská zbrojnice.

Budovy s izolačními trojskly jsou enviromentální centrum a centrum dílenských potřeb. Jedná se o budovy s velmi dobrou obálkou, a proto nejsou doporučeny úpravy. U ostatních budov se jedná především o výměnu oken za izolační trojskla. Izolační trojskla mohou být až o 30 % úspornější než obyčejná dvojskla. Obecně lze uvažovat úsporu okolo 25 %.

Starší dřevěná okna jsou instalována pouze v jednom případě, a to v kabinách sportovního hřiště.

ŘEŠENÍ 2: VÝMĚNA ZDROJŮ VYTÁPĚNÍ

V současnosti je ve většině budov využíván kondenzační plynový kotel. Nicméně v základní škole a v budově chráněných bytů je instalován starší plynový kotel, jehož účinnost se pohybuje kolem 75 až 85 %. Jednou z možných modernizací je instalace kondenzačního kotle, který dosahuje výrazně vyšší účinnosti mezi 92 až 98 %. Kondenzační kotel pracuje na principu kondenzace vodní páry obsažené ve spalinách, což umožňuje využít více energie z paliva a tím snížit spotřebu plynu i provozní náklady. Další výhodou kondenzačního kotle je jeho schopnost efektivně fungovat při nižších teplotách topné vody, což zvyšuje celkovou efektivitu topného systému.

Alternativní variantou je instalace tepelného čerpadla, které nabízí ještě vyšší energetickou účinnost. Tepelná čerpadla pracují na principu přenosu tepla z okolního prostředí (vzduch, voda nebo země) do vytápěného prostoru. Účinnost tepelného čerpadla, vyjádřená koeficientem výkonu (COP), se obvykle pohybuje mezi 2,6 až 3,8,

což znamená, že na každou jednotku spotřebované elektrické energie jsou vyprodukovány 2,6 až 3,8 jednotky tepelné energie. Výše COP závisí zejména na zdroji nízkopotenciální energie (země, voda a vzduch), typu otopné soustavy, energetickém standardu domu. Tepelná čerpadla také přispívají k ekologičtějšímu provozu budov, neboť snižují emise CO_2 a závislost na fosilních palivech. Navíc mohou některé typy poskytovat jak vytápění v zimě, tak i chlazení v létě.

Výměna stávajících plynových kotlů je doporučena pro jednotky nacházející se v chráněném bydlení na adrese Školská 500 a v Základní škole B. J. Dlabače. Jedná se o velké odběratele zemního plynu pro vytápění a v případě instalace kondenzačních kotlů je možné ušetřit až desítky tisíc korun ročně.

ŘEŠENÍ 3: INSTALACE FVE

Řešení zahrnují pouze energetický návrh opatření. Pokud bude návrh realizován, statik provede posouzení nosné konstrukce na náklady zadavatele.

Investiční náklady na instalaci FVE jsou 35 000 CZK za každý kWp instalovaného výkonu, přičemž tento odhad platí pro systémy bez akumulace energie. Ve všech zvažovaných variantách bylo preferována řešení bez akumulace, avšak pokud by byla zahrnuta akumulace, investiční náklady by se zvýšily na 55 000 CZK za každý kWp instalovaného výkonu FVE, což zahrnuje i 1 kWh bateriového úložiště.

Volba varianty bez akumulace energie byla upřednostněna z důvodu nižších investičních nákladů a jednodušší implementace. Tato varianta je zvláště vhodná pro objekty, jako jsou školy a administrativní budovy, kde je spotřeba energie během dne, tedy kdy je slunečního svitu nejvíce. V těchto typech budov je možné dosáhnout významných úspor energie a zároveň optimalizovat provozní náklady, aniž by bylo nutné investovat do nákladných systémů akumulace energie.

ŘEŠENÍ 4: VÝMĚNA STÁVAJÍCÍCH SVÍTIDEL ZA LED

V rámci terénního šetření bylo zjištěno rozmanité zastoupení různých druhů osvětlení v budovách městysu. V budovách jako Enviromentální centrum a mateřská škola jsou již instalována úsporná svítidla včetně střešních světlíků. Zatímco Základní škola B. J. Dlabače a úřad městysu využívá stále starší zářivky. V rámci návrhu úsporných opatření je doporučeno sjednotit zdroje osvětlení na technologii LED s životností více než 50 000 provozních hodin (tedy 6 let nepřetržitého svícení). Výměnou technologie svícení je možné dosáhnout úspory energie až 60 % a dle využití jednotlivých objektů lze uvažovat návratnost 3 až 6 let.

ŘEŠENÍ 5: INSTALACE A ZAVEDENÍ IRC SYSTÉMU

Řízení regulace vytápění pomocí systému Individual Room Control (IRC) umožňuje řízení teploty jednotlivých místností na základě uživatelem definovaného časového programu. Instalací termostatických radiátorových ventilů (TRV) na otopná tělesa se

reguluje teplota vzduchu na optimální úroveň, čímž se zabrání přetápění místností a dosáhne se značných úspor tepla.

Systém IRC je vhodný zejména pro objekty s různým časovým využíváním místností, jako jsou školy, seminární místnosti a zasedací místnosti. Instalace TRV na otopná tělesa vede k úspoře tepla snížením teploty v místnosti, což snižuje tepelné ztráty.

Celkové investiční náklady a úspory energie byly stanoveny na základě odhadu počtu otopných těles v jednotlivých objektech a informací o jejich spotřebě tepla. Investiční náklady jsou odhadovány na 3 000 CZK na otopné těleso a 200 000 CZK na objekt. Při využití systému IRC se očekává úspora energií ve výši 15 %. Do investice není zahrnuta úprava otopného systému, která může konečnou výši značně ovlivnit.

ŘEŠENÍ 6: INSTALACE VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY REKUPERACE

Vzduchotechnika (VZT) se zpětným získáváním tepla (ZZT), nazývaná také rekuperace, přináší komplexní řešení pro zajištění zdravého a energeticky efektivního vnitřního prostředí.

Jednou z hlavních předností rekuperace je zpětné získávání tepla z odváděného odpadního vzduchu. VZT zajišťuje předávání tepla nasávanému vzduchu bez mísení a čerstvý filtrovaný vzduch je přiváděn do jednotlivých místností potrubím. Účinnost jednotky může být až 90 %, ztráta tepla se tedy větráním sníží na 10 %. V závislosti na typu budovy se úspory energie u rekuperace pohybují mezi 15 % až 40 %. Vzhledem ke složitosti určit přesné investiční náklady byly použity ceny konkrétních VZT jednotek splňujících potřebné hygienické normy pro větrání. Vzhledem k zásadnímu zásahu do prostoru budov a vysoké investici na vybudování vzduchového potrubí je doporučeno vybudování takového systému v případě komplexní rekonstrukce objektu a vnitřních prostor. Investice tedy zahrnuje nákup jednotek a instalaci, v ceně nejsou zahrnuty náklady na vybudování rozvodů vzduchu do jednotlivých místností.

ŘEŠENÍ 7: ZAVEDENÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Energetický management je komplexní nástroj a přístup. Zahrnuje činnosti efektivního nakládání s energiemi, což zajišťuje zvyšování energetické hospodárnosti organizace. Hlavním přínosem vhodně zavedeného energetického managementu je poskytnutí kompletního přehledu o spotřebách energií a jejich řízení, což ve výsledku může vést ke snížení nákladů. Díky přehlednosti a faktu, že všechny spotřeby se kontrolují na jednom místě osobou k tomu určenou, lze také rychle odhalit případné závady, havárie, či zbytečné úniky energie. Další výhodou přehledu o spotřebách a nákladech na energie a vodu v jednotlivých objektech může být získání podkladu pro investiční záměry do úsporných opatření. Prvním krokem je provedení energetického auditu, který identifikuje oblasti s největším potenciálem úspor energie.

ŘEŠENÍ 8: NEINVESTIČNÍ OPATŘENÍ

Neinvestiční opatření představují možnost, jak dosáhnout úspor v oblasti energií s minimálními náklady nebo dokonce bez nich. Tato opatření se zaměřují na optimalizaci provozu budov a úpravu chování jejich uživatelů. Jedním z klíčových kroků je optimalizace distribuční sazby, což je tarif, který určuje cenu a podmínky dodávky elektřiny. Pravidelným ověřováním a případnou úpravou distribuční sazby dle aktuální spotřeby lze dosáhnout významných úspor. Optimalizovat lze i velikost jističe. V případě, kdy byl v minulosti v budově velký odběr a nyní jsou instalovány úsporné a nové spotřebiče, není už potřeba platit za velký jistič.

Důležitou součástí neinvestičních opatření je také zavedení zásad energeticky šetrného chování. Je však zásadní, aby s těmito zásadami byli seznámeni především uživatelé budov. Energeticky úsporné chování se týká zejména vytápění, přípravy teplé vody a využívání elektrické energie. V oblasti vytápění je možné dosáhnout úspor správným nastavením termostatických hlavic, aby nedocházelo k přetápění, správným větráním, pravidelnou kontrolou a údržbou otopné soustavy a odstraněním překážek bránících šíření tepla od otopných těles. Co se týče přípravy teplé vody, lze snížit náklady například opravou kapajících kohoutků, instalací aerátorů a senzorických baterií nebo omezením nadměrného používání teplé vody. Spotřebu elektrické energie lze snížit používáním úsporných spotřebičů, zhasínáním světel v místnostech, kde se nikdo nenachází, pravidelným čištěním svítidel a kontrolou společných elektrospotřebičů.

Prostřednictvím výše zmíněných neinvestičních opatření lze dosáhnout významných úspor energie a nákladů. Je však důležité si uvědomit, že zavedení těchto opatření vyžaduje aktivní přístup a spolupráci všech zúčastněných stran.

3.2 Návrhy na budovách obce

Tato kapitola poskytuje seznam opatření na objektech ve vlastnictví Cerhenic. Popisovaná opatření byla vyhodnocena tak, že u těchto budov mají potenciál zvýšit energetickou efektivitu a snížit provozní náklady. Výběr budov a vytipování vhodných opatření proběhl na základě několika klíčových faktorů, které zahrnují například analýzy stavu objektu a jejich zařízení na místním šetření, typ a využití budovy, nebo analýzy spotřeby energií. Hodnocení budov z hlediska jejich stavu lze shrnout do následujících bodů.

- **Snížení energetické náročnosti**

Hodnoceny byly tepelně technické vlastnosti obálky budovy s cílem najít stavební opatření vedoucí k jejich zlepšení. Dále byl hodnocen potenciál pro instalaci vzduchotechnické jednotky s rekuperací nebo stav svítidel.

- **Vytápění a zdroj tepla**

Byl posuzován druh a stav zdroje tepla, otopné soustavy a regulace vytápění.

- **Elektřina a potenciál OZE**

U objektů bylo vyhodnoceno, zda jsou z hlediska spotřeby, nebo využití v průběhu dne a roku vhodné pro uplatnění obnovitelných zdrojů energie přímo na místě.

- **Další doplňující opatření**

Mezi systémová a komplexní řešení patří zavedení energetického managementu a vytvoření komunitní energetiky. Vhodnost zavedení těchto opatření byla hodnocena na základě vlastních zkušeností a současného stavu legislativy.

Majetek městysu Cerhenice zahrnuje i objekty, u kterých vzhledem k jejich stavu a technickému vybavení nebyla navrhnuta žádná opatření. Tyto budovy jsou:

- **Centrum technických předmětů – Nádražní 580**

Objekt je zateplen, vybaven VZT se ZZT včetně monitoringu CO_2 a osazen okny s izolačními trojskly. Rekonstrukce proběhla v roce 2017. Osvětlení je zajištěno pomocí úsporných LED. Využívání objektu je od pondělí do pátku. Jedinými navrženými úpravami tak je instalace FVE na střechu objektu a zavedení energetického managementu. Po technické stránce je budova ve velmi dobrém stavu a z hlediska dalších opatření již není shledán potenciál pro úspory. Vzhledem k instalovanému kondenzačnímu plynovému kotli a nízké spotřebě nedoporučujeme v současné době instalaci TČ.

- **Bytové domy + pošta – Nádražní 228**

Objekt o celkové zastavěné ploše 472 m^2 tvoří 5 bytových jednotek a pobočka pošty. Budova byla zrekonstruována v roce 2019. Vzhledem ke stavu objektu a nedávné rekonstrukci nejsou navržena žádná opatření.

- **Mateřská škola Cerhenice – Školská 555**

Budova mateřské školy je ve velmi dobrém stavu. Je zateplena, osazena izolačními dvojskly, jako zdroj tepla pro vytápění je využito tepelné čerpadlo a záložní elektrokotel. V budově je podlahové vytápění a je instalována vzduchotechnika se ZZT. Osvětlení v budově je úsporné. Na budově není kromě střešní FVE navrženo žádné další opatření.

Pro ostatní budovy ve vlastnictví městyse Cerhenice jsou navržená opatření zobrazena v tabulkách níže.

Tabulka 3.2 Návrh opatření – Základní škola B. J. Dlabače

Základní škola B. J. Dlabače	Školská 280
popis budovy:	
Objekt Základní školy B. J. Dlabače byl rekonstruován a zateplen. Se zastavěnou plochou 857 m^2 a užitnou plochou cca 2 160 m^2 se jedná o největší obývaný objekt v městysu Cerhenice. Vytápění a ohřev TUV je zajištěn třemi plynovými kotly s účinností 93 % a celkovým výkonem 150 kW. Prostory jsou větrány přirozeně okny a osvětlení je zajištěno převážně zářivkami.	
spotřeba elektřiny:	33,5 MWh / rok
spotřeba plynu:	147,6 MWh / rok
navržené úpravy:	
výměna oken:	
Je uvažována výměna stávajících oken za izolační trojskla s úsporou na vytápění až 25 %.	
investiční náklady:	1 600 000 CZK
prostá návratnost:	18 let
výměna plynových kotlů:	
Výměna stávajících plynových kotlů za kondenzační s účinností 98 %.	
investiční náklady:	240 000 CZK
prostá návratnost:	9 let
výměna osvětlení:	
Výměnou starých svítidel za nová úsporná lze snížit provozní náklady na svícení až o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa 120 cm včetně dvou LED trubic (2x16 W).	
investiční náklady:	1 000 CZK
prostá návratnost:	3 roky

zavedení IRC systému:

Investiční náklady jsou odhadovány na 3 000 CZK na otopné těleso a 200 000 CZK na objekt. Při využití systému IRC se očekává úspora energií ve výši 15 %.

investiční náklady:	500 000 CZK
prostá návratnost:	9 let

instalace VZT se ZZT:

Instalace 3x VZT jednotek se ZZT o celkovém vzduchovém výkonu 2 070 m^3/h. V investici nejsou zahrnuty náklady na vybudování rozvodů vzduchu do jednotlivých místností.

investiční náklady:	525 000 CZK
prostá návratnost:	5 let

neinvestiční změny:

Změna distribuční sazby z C03d na C02d. Vzhledem k nižší spotřebě není při současné situaci distribuční sazba C03d určená pro vyšší spotřeby potřeba a sazba C02d nabízí roční úsporu ve výši 6 %.

roční úspora nákladů v CZK:	7 645 CZK

Tabulka 3.3 Návrh opatření – chráněné byty

chráněné byty - 24 BJ	Školská 500
popis budovy:	
Objekt chráněných bytů sdružuje celkově 24 bytových jednotek. Objekt je zrekonstruován a zateplen. Zastavěná plocha je cca 451 m^2 a obytná plocha téměř 1 140 m^2. Vytápění budovy zajišťují dva starší plynové kotle 28 kW a o ohřev teplé vody se stará jeden ohřívač na TUV o výkonu 30,5 kW. Prostory jsou větrány přirozeně okny a osvětlení je zajištěno převážně zářivkami a úspornými světly.	
spotřeba elektřiny:	9,1 MWh / rok
spotřeba plynu:	135,6 MWh / rok
navržené úpravy:	
výměna oken:	
Je uvažována výměna stávajících oken za izolační trojskla s úsporou na vytápění až 25 %.	
investiční náklady:	924 000 CZK
prostá návratnost:	11 let
výměna plynových kotlů:	
Výměna stávajících starých plynových kotlů za jeden kondenzační 70 kW s účinností 98 %. Ohřívač na TUV ponechán.	
investiční náklady:	90 000 CZK
prostá návratnost:	4 roky
výměna osvětlení:	
Výměnou starých svítidel za nové úsporné lze snížit provozní náklady na svícení o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa LED.	
investiční náklady:	800 CZK
prostá návratnost:	2 roky

Tabulka 3.4 Návrh opatření – enviromentální centrum

environmentální centrum	Náměstí Míru 22
popis budovy:	
Objekt enviromentálního centra je nově zrekonstruován, zateplen, vybaven tepelným čerpadlem, VZT se ZZT, podlahovým topením a izolačními trojskly. Vytápění je regulováno pomocí termostatů umístěných v místnostech. Osvětlení je úsporné a místnosti v podkroví jsou vybaveny jednotkou klimatizace. Navržené úpravy jsou: instalace FVE na střechu objektu a zavedení energetického managementu. Po technické stránce je budova ve velmi dobrém stavu. Využívání objektu je příležitostné v odpoledních i dopoledních hodinách.	
spotřeba elektřiny:	22,3 MWh / rok
spotřeba plynu:	0 MWh / rok
navržené úpravy:	
neinvestiční změny:	
Změna distribuční sazby z C25d na C56d. Při současné spotřebě poskytuje změna sazby zanedbatelné 1 % úspory, nicméně distribuční sazba C56d nabízí 20 h nízkého tarifu oproti 8 h v případě C25d. V případě požárního jističe je doporučeno změnit distribuční sazbu z C02d na C01d, jelikož při minimální spotřebě je regulovaná část ceny elektřiny nižší o 51 %.	
roční úspora nákladů v CZK:	1 236 CZK

Tabulka 3.5 Návrh opatření – sportovní areál

sportovní areál – kabiny	Cerhenice 514
popis budovy:	

Objekt sportovních kabin je situován v blízkosti fotbalového hřiště. Jedná se o starší nezateplenou jednopodlažní budovu. Okna jsou starší a dřevěná. Vytápění je řešeno elektrickými přímotopy a ohřev teplé vody elektrickým bojlerem. Využití objektu je příležitostné.

spotřeba elektřiny:	2,5 MWh / rok
spotřeba plynu:	0 MWh / rok

navržené úpravy:
výměna osvětlení:

Výměnou starých svítidel za nová úsporná lze snížit provozní náklady na svícení až o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa 120 cm včetně dvou LED trubic (2x16 W).

investiční náklady:	1 000 CZK
prostá návratnost:	4 roky

Tabulka 3.6 Návrh opatření – parkovací dům

parkovací dům	Nádražní 600
popis budovy:	

Hlavní spotřebou elektřiny parkovacího domu je provoz osvětlení a výtahu. Vzhledem k velké střešní ploše, která je plochá, nevyužívaná a nabízí možnost umístit FVE na JZ a JV stěnu se parkovací dům jeví jako ideální prostor pro vybudování FVE. Plochy pro FVE, které parkovací dům nabízí, jsou velké a nabízí se řešení sdílení energie s ostatními objekty městysu Cerhenice.

spotřeba elektřiny:	12,1 MWh / rok
spotřeba plynu:	0 MWh / rok

navržené úpravy:
výměna osvětlení:

Výměnou starých svítidel za nová úsporná lze snížit provozní náklady na svícení až o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa 120 cm včetně dvou LED trubic (2x16 W).

investiční náklady:	1 000 CZK
prostá návratnost:	0,6 let

Tabulka 3.7 Návrh opatření – bytové domy Na Palouku

bytové domy Na Palouku	Na Palouku 501-508
popis budovy:	
Popis budovy odpovídá jednomu bytovému domu v ulici Na Palouku. Nájemci bytových domů si platí energie sami, pro výpočet byly použity typové hodnoty spotřeby energie, ze kterých byly následně vypočteny úspory a návratnost. Bytové domy jsou zatepleny a osazeny izolačními dvojskly. Celková zastavená plocha jednoho domu je cca 173 m^2. Vytápění a ohřev TUV je řešen pomocí plynových kondenzačních kotlů. Vytápění je regulováno TRV hlavicí + v bytech je přítomen prostorový termostat. Osvětlení je již řešeno pomocí úsporných svítidel.	
spotřeba elektřiny:	3,9 MWh / rok
spotřeba plynu:	44,7 MWh / rok
navržené úpravy:	
výměna oken:	
Je uvažována výměna stávajících oken za izolační trojskla s úsporou na vytápění až 25 %.	
investiční náklady:	260 000 CZK
prostá návratnost:	13 let

Tabulka 3.8 Návrh opatření – školní jídelna

školní jídelna	**Školská 444**
popis budovy:	
Celková zastavěna plocha objektu školní jídelny je 529 m^2. Budova školní jídelny je propojena s budovou úřadu městysu. Vytápění je řešeno pomocí tepelných čerpadel, které vytápí i část budovy s úřadem. Objekt je vybaven vzduchotechnikou, která je vyvedena na střechu budovy a zde zabírá prostor o velikosti cca 45 m^2. Vzhledem k charakteristice spotřeby elektrické energie jídelny a budovy úřadu, je doporučena instalace FVE. Budova je zateplena a osazena okny s dvojskly.	
spotřeba elektřiny:	53,79 MWh / rok
spotřeba plynu:	0 MWh / rok
navržené úpravy:	
výměna oken:	
Je uvažována výměna stávajících oken za izolační trojskla s úsporou na vytápění až 25 %.	
investiční náklady:	410 000 CZK
prostá návratnost:	22 let
výměna osvětlení:	
Výměnou starých svítidel za nová úsporná lze snížit provozní náklady na svícení až o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa 120 cm včetně dvou LED trubic (2x16 W).	
investiční náklady:	1 000 CZK
prostá návratnost:	1,6 let
zavedení IRC systému:	
Investiční náklady jsou odhadovány na 3 000 CZK na otopné těleso a 100 000 CZK na objekt. Při využití systému IRC se očekává úspora energií ve výši 15 %.	
investiční náklady:	170 000 CZK
prostá návratnost:	15 let

neinvestiční změny:

U odběrného místa ATS studna – Školská 444 je doporučeno zvážit změnu distribuční sazby z C02d na C01d.

roční úspora nákladů v CZK:	2 924 CZK
roční úspora nákladů v %:	33 %

Tabulka 3.9 Návrh opatření – objekt úřadu městyse

úřad městyse + MŠ + ZS + CCS	Školská 444
popis budovy:	

Budova úřadu má zastavěnou plochu cca 431 m^2. Je zateplena a osazena izolačními dvojskly. 1. a 2. NP budovy je vytápěno pomocí tepelných čerpadel u školní jídelny a 3. NP je vytápěno pomocí kondenzačního plynového kotle. Vzhledem k charakteristice spotřeby elektrické energie budovy úřadu a přilehlé jídelny je doporučena instalace FVE.

spotřeba elektřiny:	26,8 MWh / rok
spotřeba plynu:	17,1 MWh / rok

navržené úpravy:
výměna osvětlení:

Výměnou starých svítidel za nová úsporná lze snížit provozní náklady na svícení až o 55 %. Investice je vztažená na 1 ks zářivkového tělesa 120 cm včetně dvou LED trubic (2x16 W).

investiční náklady:	1 000 CZK
prostá návratnost:	1,6 let

zavedení IRC systému:

Investiční náklady jsou odhadovány na 3 000 CZK na otopné těleso a 100 000 CZK na objekt. Při využití systému IRC se očekává úspora energií ve výši 15 %.

investiční náklady:	300 000 CZK
prostá návratnost:	19 let

instalace VZT se ZZT:

Instalace 2x VZT jednotek se ZZT o celkovém vzduchovém výkonu 1380 m^3/h. V investici nejsou zahrnuty náklady na vybudování rozvodů vzduchu do jednotlivých místností.

investiční náklady:	300 000 CZK
prostá návratnost:	7 let

NÁVRH FVE NA BUDOVÁCH MĚSTYSE

K výpočtu nákladů na fotovoltaické systémy byla modelově využita výzva Modernizačního fondu programu RES+ č. 3/2023 s názvem Komunální FVE na veřejných budovách pro malé obce. O tuto dotaci mohou žádat obce, které měly k 1.1.2023 maximálně 3 000 obyvatel a společně s podporou na instalaci FVE mohou být dále podpořeny systémy bateriové akumulace, renovace konstrukcí střech, či zavedení energetického managementu a projektová příprava. Maximální výše podpory je v této výzvě vázána na instalovaný výkon fotovoltaiky. Pro výpočet je vzhledem k instalovaným výkonům použita průměrná hodnota podpory 60 %.

Uvažovaná výše investičních nákladů bez zahrnutí podpory je 35 000 CZK/kWp na instalovaný výkon FVE. V ceně jsou zahrnuty veškeré investiční náklady (projektová dokumentace, panely, střídače, elektročásti, montáž atd.). Pro stanovení ceny vyrobené elektřiny byla uvažována životnost zařízení 15 let. Roční výroba elektřiny zohledňuje rovněž azimut umístěných panelů. Pro výpočet byly uvažovány panely s výkonem 480 Wp s rozměry 1,3 x 1,9 metrů.

Instalace jsou uvažovány bez bateriového uložiště, a to z toho důvodu, že pro správné navržení poměrů výroby elektřiny a kapacity baterie je nutné obě technologie detailně optimalizovat na daný roční profil spotřeby objektu. To ale přesahuje rámec koncepčního zhodnocení. Proto je vždy počítáno s maximálním potenciálem instalace, kterého je možné dosáhnout na dané ploše střechy. Navíc je u některých budov odhadnut roční profil spotřeby dle analýz společnosti EGÚ Brno a vypočítán orientační optimální instalovaný výkon FVE, aby bylo využito cca 60 % celkové vyrobené energie a zároveň aby se FVE výrazně podílela na pokrytí celkové spotřeby budovy. V tomto ohledu nejsou uvažována statická posouzení střech, požární bezpečnosti a další nutné podmínky pro návrh konkrétních výkonů. Tímto přístupem lze instalace FVE rámcově zhodnotit a vytipovat ty nejvýhodnější lokality pro další technickoekonomické zhodnocení s následným zpracováním projektové dokumentace a vyřízení nutných povolení.

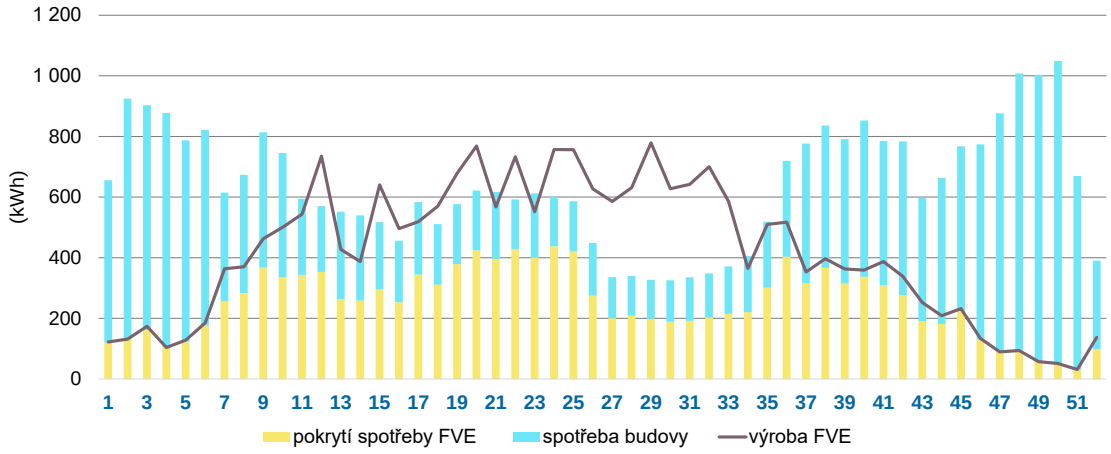
Důležité je zmínit, že pro instalovaný výkon přesahující 50 kWp je nutné zřízení licence výrobce elektřiny od ERÚ, což představuje další administrativní zátěž.

K dosažení co nejlepší ekonomiky provozu FVE je ideální spotřebovávat vyrobenou elektřinu přímo v daném místě. Takto vyrobená a spotřebovaná elektřina totiž nevyužívá distribuční síť a je tedy osvobozena od distribučních poplatků, systémových složek, podpory obnovitelných zdrojů a daně z elektřiny. Tyto dílčí poplatky tvoří zásadní část celkové ceny za elektřinu a úspora na nich je tedy zásadní pro rentabilitu FVE. Další možností je vyrobenou elektřinu sdílet v rámci komunity. Tento přístup je samotně rozepsán v podkapitole níže. Důraz je kladen především na vzdělávací a administrativní budovy, kdy se časově potkává profil výroby FVE a spotřeby elektřiny. Níže jsou uvedeny jednotlivé tabulky shrnující výsledky analýzy instalace FVE pro danou budovu včetně rámcového zhodnocení.

Tabulka 3.10 Zhodnocení instalace FVE – Základní škola B. J. Dlabače

Základní škola B. J. Dlabače		
roční spotřeba elektřina	33,5	MWh
využitá plocha	256,0	m^2
počet panelů	119	ks
maximální potenciál	57,1	kWp
teoretická roční výroba	57,1	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	799	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	933	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: S ohledem na velikost a charakter spotřeby je doporučena instalace FVE na budovu základní školy.		

Obrázek 3-1 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE

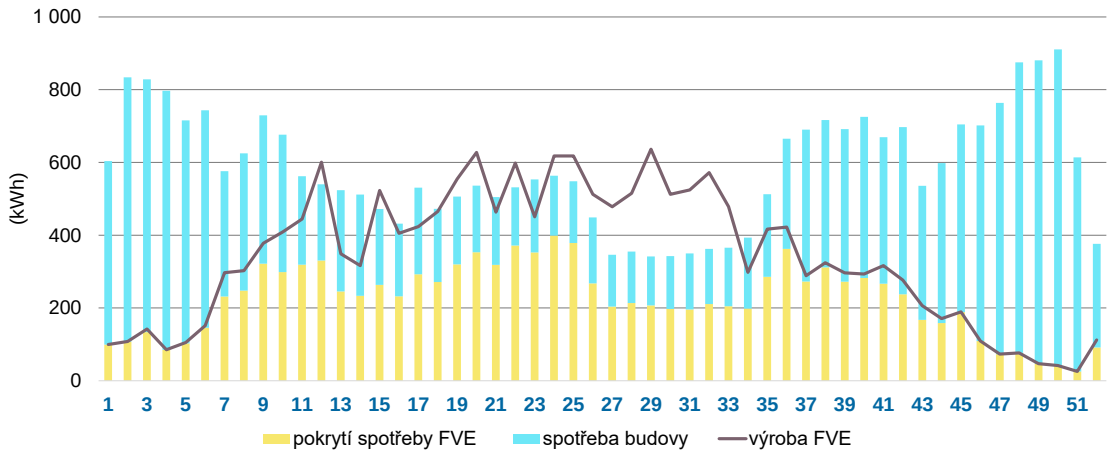


Optimalizovaná FVE na budově Základní školy B. J. Dlabače má instalovaný výkon **23,3 kWp**. FVE o této velikost pokryje téměř 40 % roční spotřeby budovy. Využije se k tomu 60 % celkové vyrobené elektřiny. Takto navržený zdroj bude mít návratnost ve středních jednotkách let (5 až 10 let s investiční podporou).

Tabulka 3.11 Zhodnocení instalace FVE – mateřská škola

mateřská škola		
roční spotřeba elektřina	30,6	MWh
využitá plocha	422	m^2
počet panelů	195	ks
maximální potenciál	93,6	kWp
teoretická roční výroba	55,1	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	1 310	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 585	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: Vzhledem k tomu, že budova má instalováno tepelné čerpadlo a tedy vyšší spotřebu elektřiny je doporučeno osadit střechu FVE.		

Obrázek 3-2 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE



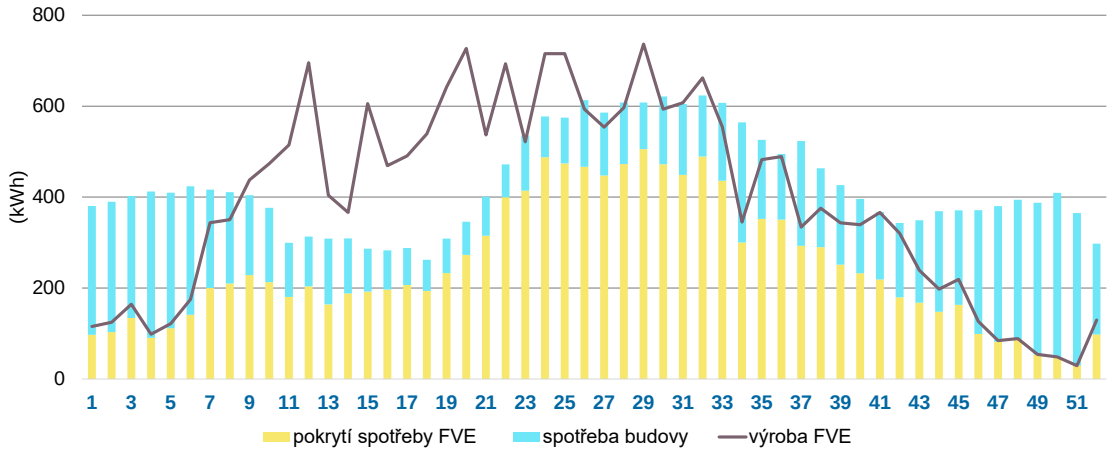
Optimalizovaná FVE na budově mateřské školy má instalovaný výkon **19 kWp**. FVE o této velikosti pokryje až 38 % roční spotřeby budovy. Využije se k tomu 65 % celkové vyrobené elektřiny. Takto navržený zdroj bude mít návratnost ve středních jednotkách let.

Tabulka 3.12 Zhodnocení instalace FVE – environmentální centrum

environmentální centrum		
roční spotřeba elektřina	22,3	MWh
využitá plocha	227	m^2
počet panelů	105	ks
maximální potenciál	50,4	kWp
teoretická roční výroba	44	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	706	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 069	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	

Vzhledem k tomu, že budova má instalováno tepelné čerpadlo, je doporučeno její střechu osadit fotovoltaickou elektrárnou.

Obrázek 3-3 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE



Optimalizovaná FVE na budově environmentálního centra má instalovaný výkon **22 kWp**. FVE o této velikosti pokryje až 58 % roční spotřeby budovy. Využije se k tomu 62 % celkové vyrobené elektřiny. Takto navržený zdroj bude mít návratnost ve středních jednotkách let.

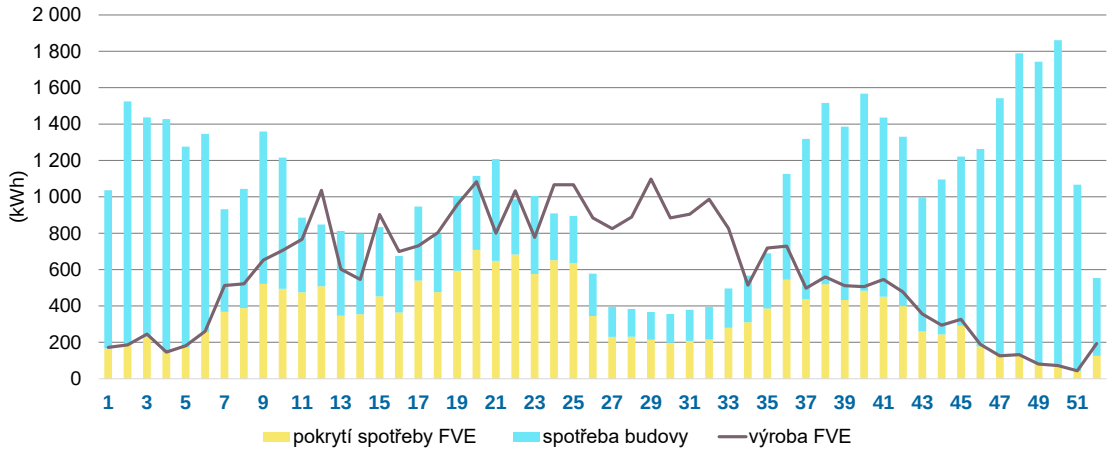
Tabulka 3.13 Zhodnocení instalace FVE – školní jídelna

školní jídelna		
roční spotřeba elektřina	53,8	MWh
využitá plocha	181,0	m^2
počet panelů	84	ks
maximální potenciál	40,3	kWp
teoretická roční výroba	36	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	564	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 045	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	

poznámka:

Vzhledem k charakteru spotřeby školní jídleny, tepelnému čerpadlu a možnosti dodávat elektrickou energii do objektu úřad je doporučeno instalovat FVE.

Obrázek 3-4 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE

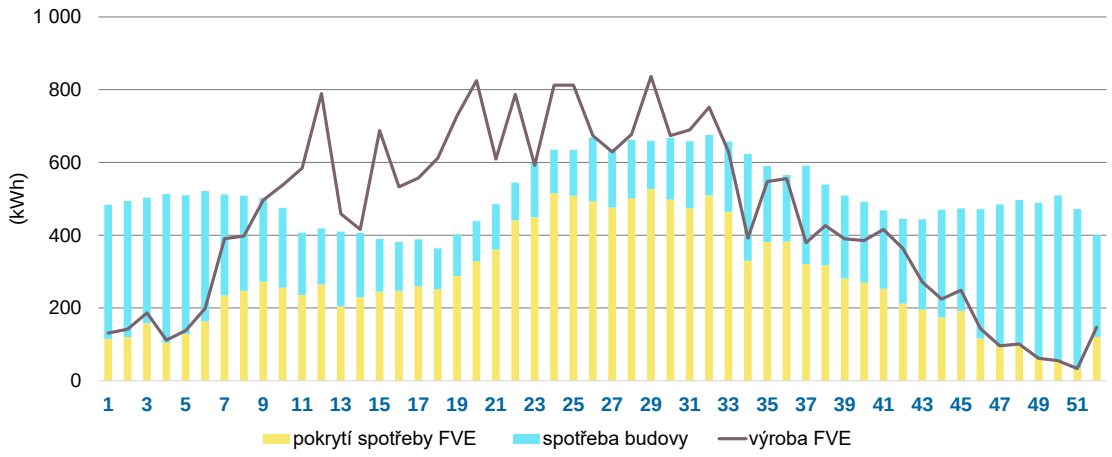


Optimalizovaná FVE na budově školní jídelny má instalovaný výkon **32,8 kWp**. FVE o této velikost pokryje téměř 34 % roční spotřeby budovy. Využije se k tomu 60 % celkové vyrobené elektřiny. Takto navržený zdroj bude mít návratnost ve středních jednotkách let.

Tabulka 3.14 Zhodnocení instalace FVE – objekt úřadu městyse

úřad + MŠ + zdravotní středisko + CSS		
roční spotřeba elektřina	26,8	MWh
využitá plocha	106,0	m^2
počet panelů	49	ks
maximální potenciál	26,5	kWp
teoretická roční výroba	21	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	371	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 178	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
známka: Vzhledem k charakteru a velikosti spotřeby objektu je doporučena instalace FVE.		

Obrázek 3-5 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE



Optimalizovaná FVE na komplexu budov MÚ + MŠ a zdravotního střediska má instalovaný výkon **25 kWp**. FVE o této velikosti pokryje 54 % roční spotřeby budovy. Využije se k tomu 62 % celkové vyrobené elektřiny. Takto navržený zdroj bude mít návratnost ve středních jednotkách let.

Tabulka 3.15 Zhodnocení instalace FVE – chráněné byty

chráněné byty		
roční spotřeba elektřina	9,1	MWh
využitá plocha	203,0	m^2
počet panelů	94	ks
maximální potenciál	45,1	kWp
teoretická roční výroba	44,9	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	631	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	937	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: Ano v případě sdílení elektřiny nebo instalace tepelného čerpadla.		

Tabulka 3.16 Zhodnocení instalace FVE – parkovací dům

parkovací dům		
roční spotřeba elektřina	12,1	MWh
využitá plocha	747,0	m^2
počet panelů	346	ks
maximální potenciál	166,1	kWp
teoretická roční výroba	148,4	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	2 325	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 045	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: Při sdílení energie je nejlepší zvolit co nejvyšší výkon. Naopak pro vlastní spotřebu se doporučuje instalovat výkon nižší.		

Tabulka 3.17 Zhodnocení instalace FVE – bytový dům + pošta

bytový dům + pošta		
roční spotřeba elektřina	5,9	MWh
využitá plocha	74,0	m^2
počet panelů	34	ks
maximální potenciál	16,3	kWp
teoretická roční výroba	14,7	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	228	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 035	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**ANO**	
poznámka: Střecha bytového domu je mirně skloněna na sever. Bylo by nutné posoudit, zda je konstručně možné dosáhnout požadované účinnosti.		

Tabulka 3.18 Zhodnocení instalace FVE – spolkový dům Cerhýnky

spolkový dům Cerhýnky		
roční spotřeba elektřina	1,6	MWh
využitá plocha	170	m^2
počet panelů	79	ks
maximální potenciál	37,9	kWp
teoretická roční výroba	30,7	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	531	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 152	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**NE**	
poznámka: Vzhledem k nízké roční spotřebě elektřiny objektu danou jeho provozním režimem není instalace FVE doporučena.		

Tabulka 3.19 Zhodnocení instalace FVE – centrum technických předmětů

centrum technických předmětů		
roční spotřeba elektřina	4,2	MWh
využitá plocha	142	m^2
počet panelů	66	ks
maximální potenciál	31,7	kWp
teoretická roční výroba	32,7	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	444	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	905	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**NE**	
poznámka: Vzhledem k nízké roční spotřebě elektřiny objektu danou jeho provozním režimem, není instalace FVE doporučena.		

Tabulka 3.20 Zhodnocení instalace FVE – bytové domy Na Palouku

bytové domy Na Palouku		
roční spotřeba elektřina	3,98	MWh
využitá plocha	95,0	m^2
počet panelů	44	ks
maximální potenciál	21,1	kWp
teoretická roční výroba	17,4	MWh
výše investice (včetně dotační podpory)	295	tis. CZK
cena výrobené elektřiny	1 132	CZK/MWh
doporučeno k realizaci	**NE**	
poznámka: Vzhledem k nízké roční spotřebě elektřiny objektu dané jeho provozním režimem není instalace FVE doporučena. Nicméně v případě sdílení je doporučené instalaci detailněji prověřit.		

ENERGETICKÝ MANAGEMENT

Energetický management je komplexní nástroj a přístup. Zahrnuje činnosti efektivního nakládání s energiemi, což zajišťuje zvyšování energetické hospodárnosti organizace. Hlavním přínosem vhodně zavedeného energetického managementu je poskytnutí kompletního přehledu o spotřebách energií a jejich řízení, což ve výsledku může vést ke snížení nákladů. Díky přehlednosti a faktu, že všechny spotřeby se kontrolují na jednom místě osobou k tomu určenou, lze také rychle odhalit případné závady, havárie, či zbytečné úniky energie. Další výhodou přehledu o spotřebách a nákladech na energie a vodu v jednotlivých objektech může být získání podkladu pro investiční záměry do úsporných opatření.

Energetický management je navrženo zavést na všech budovách, které mají významnou spotřebu energie a na kterých je větší potenciál úspory energie a snížení nákladů na provoz. Obecně se jedná o objekty, kde má úspora nákladů potenciál převýšit náklady na systém energetického managementu.

Využití automatických odečtů ve spojení s energetickým managementem vykazuje časovou úsporu i možnost sledování spotřeb v pravidelných kratších časových intervalech. Je nutno podotknout, že využití automatických odečtů se odvíjí od možností (především časových a personálních) zadavatele.

V obci Cerhenice je energetický management navržen pro následující budovy:

- **Základní škola B.J. Dlabače**
- **Spolkový dům Cerhýnky**
- **Mateřská škola Cerhenice**
- **Centrum technických předmětů**
- **Environmentální centrum**
- **Školní jídelna**
- **Parkovací dům**

Úspora energie implementací energetického managementu se může lišit v závislosti na typu budovy, převládajícím využití, nebo stávajícím stavu energetických systémů. Pro objekty v obci Cerhenice byla úspora energie zavedením energetického managementu vyčíslena v závislosti na budově mezi **2 až 10 %.** Celková úspora je vyčíslena na **126 tis. CZK** ročně.

Výše investice technického řešení energetického managementu se skládá z jednorázových nákladů na pořízení softwarové platformy, případně techniky na provádění vzdálených odečtů spotřeb. Do provozních nákladů je nutno započítat náklady na mzdu osoby (energetického manažera) zodpovědné za energetický management a případný poplatek za konektivitu. Provozní náklady jsou tedy velmi individuální v závislosti na požadavcích a možnostech obce.

Předpokládané náklady na zavedení energetického managementu na vybrané budovy v majetku obce Cerhenice závisejí na specifických požadavcích obce, nicméně jsou odhadnuty na **150–350 tis. CZK**.

3.3 Financování a vhodné dotační tituly

Financování navržených řešení vedoucích k energetické, respektive finanční úspoře, na budovách obce je možné provádět za využití výzev z dotačních programů Níže jsou vypsány nejvýznamnější dotační programy a metody financování pro relevantní opatření navržené v místní energetické koncepci.

OPERAČNÍ PROGRAMY PRO OBDOBÍ 2021-2027 A FONDY EU

- **Operační program Životní prostředí (OPŽP)**

Podporovanými aktivitami jsou například výměna zdroje tepla, instalace solárních termických, nebo fotovoltaických systémů, nebo instalace nuceného větrání s rekuperací.

V dalších výpočtech je uvažována výzva Energetické úspory ve veřejné infrastruktuře.

- **Integrovaný regionální operační program (IROP)**

Prioritou programu je vyvážený rozvoj území, zkvalitnění infrastruktury, zlepšení veřejných služeb a veřejné správy a zajištění udržitelného rozvoje v obcích.

- **Národní plán obnovy (NPO)**

Mezi komponenty NPO patří snižování spotřeby energie ve veřejném sektoru či renovace budov a ochrana ovzduší. Konkrétně se jedná o realizace opatření ke snížení energetické náročnosti budov ve vlastnictví veřejných subjektů, nebo výměna stacionárních zdrojů znečišťování v domácnostech za obnovitelné zdroje energie a rozvoj obnovitelných zdrojů energie.

- **Modernizační fond (ModF)**

Podporovanými aktivitami jsou instalace obnovitelných zdrojů, snížení energetické náročnosti budov, podpora vzniku energetických společenství a modernizace veřejného osvětlení.

NÁRODNÍ PROGRAMY

- **Národní program Životní prostředí (NPŽP)**

Národní program Životní prostředí je veden jako doplňkový k OPŽP a NZÚ, vhodnými podporovanými aktivitami jsou zejména snižování energetické náročnosti veřejných budov.

V dalších výpočtech je uvažována výzva Energetické úspory veřejných budov.

- **Nová zelená úsporám (NZÚ)**

Výzva Nová zelená úsporám podporuje snižování energetické náročnosti obytných budov (například skrze zateplení), výstavbu pasivních novostaveb, šetrné způsoby vytápění, obnovitelné zdroje energie a adaptační a zmírňující opatření jako reakci na změnu klimatu. Konkrétně se jedná o solární termické a fotovoltaické systémy, výměnu zdrojů tepla za tepelná čerpadla či zdroje na biomasu, nebo systémy řízeného větrání se zpětným získáváním tepla.

- **EFEKT**

Program EFEKT je zaměřen na podporu energetických úspor a snižování energetické náročnosti.

V tabulce níže jsou shrnuta opatření spolu s dotačním programem a dosažitelnou výší podpory.

Tabulka 3.21 Přehled možností financování pomocí dotačních zdrojů

název opatření	program	výše podpory
instalace fotovoltaické elektrárny	ModF RES+,	max. 75%
zavedení energetického managementu	EFEKT, NPŽP	95%
výměna zdroje tepla	NPŽP	max. 50 - 60 %
zateplení obálky budov	OPŽP, NPŽP	max. 50 - 60 %
vzduchotechnika s rekuperací	NPŽP	max. 50 - 60 %

Kromě využití dotačních programů pro realizaci opatření na budovách v majetku obce je možné také některé z dotačních programů využít i pro opatření úspory energií v soukromém sektoru. V soukromém sektoru je možné využít zejména dotaci z Nové zelené úsporám (NZÚ) pro domácnosti (rodinné i bytové domy), případně OP TAK – Úspory energií pro podnikatele.

3.4 Opatření pro ostatní sektory

Opatření lze prakticky rozdělit do dvou kategorií: rodinné domy a bytové domy. Pro tyto sektory mohou být uplatněna různá opatření na úsporu energie, která mohou obyvatelům výrazně snížit energetickou náročnost a provozní náklady. Opatření jsou podporovaná z dotačního programu Nová zelená úsporám (NZÚ).

Zateplení objektu

- Pouze vybrané dílčí konstrukce
- Základní zateplení rodinného domu
- Komplexní zateplení rodinného domu

Výměna zdroje energie

- Kotel na biomasu
- Tepelné čerpadlo pro teplovodní systém vytápění s nebo i bez přípravy teplé vody

- Solární termický ohřev vody
- Fotovoltaický systém pro výrobu elektrické energie
- Řízené větrání se zpětným získáváním tepla
- Využití tepla z odpadní vody
- Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
- Výměna osvětlení

Opatření pro adaptaci a zmírnění klimatické změny

- Realizace stínící techniky
- Realizace zelených střech
- Systémy akumulace dešťové vody
- Systémy pro vyčištění odpadní vody jako užitkové
- Dobíjecí stanice pro elektromobily

Potenciál úspor na budovách v soukromém vlastnictví je vyčíslen pomocí porovnání současného stavu budov s předpokládaným stavem, kdy by byly budovy rekonstruovány do standardu nízkoenergetického domu. Tento předpoklad lze uvažovat jako horní hranici energetických úspor, tedy velmi ambiciózní scénář vývoje.

Tabulka 3.22 Potenciál úspory energie na objektech v soukromém vlastnictví

	současné objekty	rekonstruované objekty	úspora
obytná plocha (m^2)	99,9	99,9	
měrná potřeba energie (kWh/m^2 za rok)	254	158	
celková spotřeba energie (MWh za rok)	25,375	15,784	9,59

Doporučená opatření pro objekty v soukromém vlastnictví:

- **Provozní úspory, seřízení otopné soustavy, omezení plýtvání energií**
- **Zateplení dosud nezateplených domů**

  Náklady na zateplení domu se mohou lišit v závislosti na mnoha faktorech, jako jsou velikost domu, typ zateplení, technický stav domu i například lokalita. Hrubý přehled cen na základě použitých materiálů je okolo 1 800 CZK/m^2 polystyrenu a 2 800 CZK/m^2 minerální vaty. U standardního domu se může pohybovat cena za zateplení mezi 250 000 CZK až 700 000 CZK.

- **Výměna oken a dveří za izolační**

  Průměrná cena za nové izolační okno se pohybuje kolem 15 000 CZK v závislosti na typu. U typického rodinného domu se může jednat o 120 000 CZK.

- **Výměna starých zdrojů tepla přednostně za kondenzační plynové kotle a tepelná čerpadla**

V zásadě záleží na velikosti a typu kotle, ceny se pohybují od 30 000 CZK u nejlevnějších do 200 000 CZK a více u větších kondenzačních kotlů. V ceně je nutné zohlednit také případné stavební úpravy (komín, plynová přípojka). U tepelných čerpadel záleží na druhu využívané nízko potencionální energie (země, voda, vzduch). Ceny se pohybují od 250 000 CZK u systémů vzduch voda s menším výkonem až po 700 000 CZK za tepelné čerpadla využívající geotermální energii.

- **Instalace fotovoltaických elektráren na pokrytí vlastní spotřeby domů**

  Ceny instalací FVE na střechu se pohybují od 35 000 CZK do 65 000 CZK za instalovaný kWp v závislosti na velikosti elektrárny. 1 kWh kapacity baterie stojí průměrně 11 500 CZK. U projektů je nutné zahrnout i další náklady, jako mohou být například projekt, nebo vyřízení žádosti o dotaci.

- **Výměna starších spotřebičů za nové, úspornější**

VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Na území obce se nachází celkem 364 světelných zdrojů. Většina světelných zdrojů je již obměněna za úsporné LED svítidla, a to celkem 93,4 %. Zbylých 6,6 % světel představují starší výbojky o příkonu 150 nebo 250 W. Jedná se například o světla u přechodů na Náměstí míru, stacionární osvětlení u kostela, nebo další světla na ulicích Nádražní a Na Vinohradech.

Typická výbojka má světelnou účinnost okolo 70-100 lm/W, zatímco moderní LED svítidla dosahují účinnosti 150 i více lm/W. Nahrazením zbývajících 6,6 % výbojek modernějšími LED svítidly při zachování stejné úrovně osvětlení by bylo možné ušetřit **5,8 MWh** elektřiny. Roční úspora nákladů na elektrickou energii je vyčíslena na přibližně 22 000 CZK.

Je doporučeno dokončit obměnu veřejného osvětlení. Konkrétně nahradit zbylé výbojky úspornými LED svítidly s účinností alespoň 150 lm/W při 2 700 K a životností L70 100 000 hod.

3.5 Sdílení a komunitní energetika

Sdílení elektřiny a komunitní energetika je relativně nový pojem. Jedná se o uspořádání, kdy se může odběrné místo (OM) s vlastní výrobnou elektřiny (typicky FVE) dohodnout s jiným OM o sdílení elektřiny vyrobené z dané výrobny. Může se jednat jednak o skupinu sdílení, anebo o energetické společenství. V prvním případě je počet takto zapojených předávacích míst omezený na 11 v dané skupině sdílení. V druhém případě se může do společenství zapojit předávacích míst až 1 000.

Nehledě na zvolený typ sdílení je podstatou zabránění maření vyrobené elektřiny z dané výrobny a zároveň úspora na nákladech za elektřinu. Například v letních měsících svítí primárně přes den a FVE vyrobí více elektřiny, než je dané OM schopné spotřebovat. V takovém případě nezbývá OM nic jiného, než přebytky prodat (v této situaci, kdy svítí, nicméně dochází k přebytku u všech výrobců a takto vyrobená elektřina se stává

neprodejnou), anebo přebytky zmařit. Pokud by ale výrobna byla zapojená do sdílení, může část svých přebytků dodat do jiného OM a vyrobená elektřina tak bude využita.

Jak již bylo řečeno, ke vzájemnému sdílení elektřiny může docházet buď v rámci skupiny sdílení (sám sobě/přátelům, v bytových domech) či v rámci společenství (veškeré subjekty, které se chtějí zapojit). Pro obec Cerhenice se jako nejvhodnější jeví forma sdílení v bytových domech a pak skupina sdílení, do které by spadaly obecní budovy.

SDÍLENÍ V RÁMCI BYTOVÉHO DOMU

Nespornou výhodou sdílení v rámci bytových domů je oproti jiným formám sdílení odpuštění regulované složky elektřiny, která bude do budoucna tvořit nadpoloviční část ceny elektřiny. Pokud má totiž bytový dům na střeše FVE a sdílí **pouze** v rámci bytových jednotek, elektřina neproudí do distribuční sítě a nejsou tak za ni placeny distribuční poplatky. Bytový dům, který využívá tuto formu sdílení, již nemůže být součástí další skupiny sdílení či komunity. V kontextu Cerhenic se pro sdílení v rámci bytového domu nabízí:

- chráněné byty (Školská 500),
- bytové domy ulice Na Palouku,
- bytový dům s poštou (Nádražní 228).

Prvním krokem v rámci možné instalace FVE na střechy těchto budov je potřeba samotné projektové přípravy, jejíž součástí nutně musí být posouzení statiky střech, na něž by se měly instalovat FVE panely. V případě pozitivního výsledku posouzení by se na střechy těchto objektů mohly instalovat FVE panely a jednotlivé bytové domy by si mohly začít mezi bytovými jednotkami sdílet elektřinu vyrobenou z FVE.

U chráněných bytů odhadujeme maximální potenciál na FVE 45,1 kWp. Na každý z bytových domů Na palouku odhadujeme maximální potenciál FVE na 21,1 kWp. Pro střechy bytového domu spolu s poštou je pak maximální potenciál FVE odhadnut na 16,3 kWp.

Jak již bylo zmíněno výše, sdílení v rámci bytových domů přináší obyvatelům bytových jednotek značné úspory, jelikož za takto vyrobenou elektřinu z FVE není placeno ani za silovou ani za proměnnou regulovanou složku. Celková výše úspor se pak odvíjí od výsledného instalovaného výkonu FVE. Vyčíslení možného instalovaného výkonu a celkových úspor ovšem není předmětem této koncepce.

SKUPINA SDÍLENÍ

Pro městys Cerhenice se nabízí zvážení skupiny sdílení, do které by spadaly objekty v majetku Cerhenic, a to hlavně díky potenciálu střech základní školy a parkovacího domu. Osazením střech těchto objektů, které jsou prostorné a vhodné pro FVE, by Cerhenice získaly významný vlastní zdroj elektřiny. Výhodou skupiny sdílení v případě Cerhenic je fakt, že objekty v majetku městysu, které by se zapojily do skupiny sdílení, spotřebovávají elektřinu přes den, kdy svítí a FVE vyrábí elektřinu. Potkávaly by se tak

časově diagramy výroby FVE a spotřeby jednotlivých objektů. Přestože v této formě sdílení jednotlivá OM platí za regulovanou složku elektřiny, jelikož je využívána distribuční síť, je zde potenciál úspor za silovou složku elektřiny.

4 Energetický akční plán

Energetický akční plán představuje klíčovou součást místní energetické koncepce, která pomáhá obci plánovat a realizovat konkrétní opatření pro zlepšení energetické účinnosti. Tato opatření se týkají obecního sektoru a jsou navržena tak, aby obec dosáhla stanovených cílů. Realizace navržených opatření může vést k významnému snížení nákladů na energie, redukci emisí skleníkových plynů a podpoře ochrany životního prostředí.

Tabulka 4.12 Energetický akční plán

	opatření	budova	investiční náklady	finanční zdroje	realizace
			opatření na obecním majetku		
1	energetický management			EFEKT, NPŽP, vlastní zdroje	
2	energetická komunita			NPŽP, vlastní zdroje	
3	změna distribuční sazby	základní škola B. J. Dlabače	-	vlastní zdroje	dle stávající smlouvy
4	změna distribuční sazby	enviromentální centrum	-	vlastní zdroje	dle stávající smlouvy
5	změna distribuční sazby	školní jídelna	-	vlastní zdroje	dle stávající smlouvy
6	instalace FVE	úřad + MŠ + zdravotní středisko + CSS	822 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
7	instalace FVE	školní jídelna	1 410 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030

8	instalace FVE	mateřská škola	3 276 000 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
9	instalace FVE	Základní škola B. J. Dlabače	1 998 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
10	instalace FVE	environmentální centrum	1 764 000 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
11	instalace FVE	parkovací dům	5 813 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
12	instalace FVE	chráněné byty	1 578 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
13	instalace FVE	bytový dům + pošta	570 500 CZK	ModF, vlastní zdroje	2025-2030
14	výměna osvětlení	parkovací dům	1000 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
15	výměna osvětlení	školní jídelna	1000 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
16	výměna osvětlení	Úřad městyse + MŠ + ZS + CCS	1000 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
17	výměna osvětlení	chráněné byty - 24 BJ	800 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
18	výměna osvětlení	základní škola B. J. Dlabače	1000 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
19	výměna plynových kotlů	chráněné byty - 24 BJ	90 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	dle životnosti kotle
20	výměna osvětlení	sportovní areál – kabiny	1000 CZK / ks	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030

21	instalace VZT se ZZT	Úřad městyse + MŠ + ZS + CCS	300 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
22	dokončení obměny VO	veřejné osvětlení	152 000 CZK	EFEKT, ModF	2025-2030
23	zavedení IRC systému	základní škola B. J. Dlabače	500 000 CZK	vlastní zdroje	2025-2030
24	výměna plynových kotlů	základní škola B. J. Dlabače	240 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	dle životnosti kotle
25	výměna oken	chráněné byty - 24 BJ	924 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
27	výměna oken	bytový dům Na Palouku	258 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
28	zavedení IRC systému	školní jídelna	172 000 CZK	vlastní zdroje	2025-2030
29	výměna oken	základní škola B. J. Dlabače	1 602 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
30	zavedení IRC systému	Úřad městyse + MŠ + ZS + CCS	301 000 CZK	vlastní zdroje	2025-2030
31	výměna oken	školní jídelna	408 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
32	výměna oken	Úřad městyse + MŠ + ZS + CCS	408 000 CZK	OPŽP, NPŽP, vlastní zdroje	2025-2030
opatření v ostatních sektorech					
33	zateplení objektů	objekty v soukromém vlastnictví		NZÚ, vlastní zdroje	2025-2030

34	výměna oken a dveří	objekty v soukromém vlastnictví		vlastní zdroje	2025-2030
35	výměna zdrojů vytápění	objekty v soukromém vlastnictví		NZÚ, vlastní zdroje	2025-2030
36	provozní úspory	objekty v soukromém vlastnictví		NZÚ, vlastní zdroje	2025-2030
37	instalace střešní FVE	objekty v soukromém vlastnictví		NZÚ, vlastní zdroje	2025-2030
38	výměna starších spotřebičů	objekty v soukromém vlastnictví		vlastní zdroje	2025-2030

SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ

V Cerhenicích je velká většina budov v dobrém stavu, což omezuje potenciál pro velké úspory nákladů, nicméně i přesto byla identifikována následující opatření pro optimalizaci energetické efektivity. Následující seznam poskytuje seznam doporučení, kterým se věnovat při implementaci energetického akčního plánu.

Majetek městyse:

- Zavedení energetického managementu na objektech s vyšší spotřebou energie, jak pro sledování spotřeby energie, tak pro vytvoření přehledu, který bude obsahovat všechny důležité údaje o spotřebách na jednom místě.
- Optimalizace distribučních sazeb je opatření přinášející sice malou úsporu nákladů, nicméně je jednoduché ji uplatnit. Sazby je možno optimalizovat na budovách Základní Školy B.J Dlabače, Environmentálního centra a budovy MU na adrese Školská 444.
- Instalace FVE na střechách budov, zejména na těch, které mají vyšší spotřebu energie a pravidelné využití v průběhu dne a roku. Jako nejvhodnější jsou vybrány objekty Základní školy B.J Dlabače, mateřské školy Cerhenice, školní jídelny, environmentálního centra a budovy úřadu + MŠ + zdravotního střediska + CSS. U těchto budov je doporučeno prověření vhodnosti a statiky střechy, energetického auditu a následné tvorby projektu FVE včetně dotačního financování.
- Zbývající neúsporné osvětlení je doporučeno k výměně na budovách, které jsou v provozu po většinu dne i roku, tedy například základní škola, nebo školní jídelna a úřad městyse.
- Výměna zdrojů tepla je vhodná na Základní škole B.J Dlabače a v objektu chráněných bytů. Nejedná se o opatření s maximální prioritou, je vhodné zvážit výměnu kotlů vzhledem k životnosti stávajících zařízení, zejména u základní školy.
- Systém regulace vytápění IRC je navržen na budovách Základní školy B. J Dlabače a na spojené budově městského úřadu a školní jídelny na adrese Školská 444. Je důležité zvážit, jak výrazný by byl zásah do otopných těles, případně do celé otopné soustavy.
- Opatření zahrnující zateplení obálek budov mají vzhledem k faktu, že na všech budovách již je nějaká forma zateplení přítomna, nejnižší prioritu. Výměna oken je navržena na budovách, kde jsou sice okna s dvojskly, nicméně jsou již starší.
- U veřejného osvětlení je doporučeno provést výměnu posledních zbývajících výbojek na přechodech a U Kostela za úspornější LED svítidla.
- Komunitní energetika je v této fázi nejvýhodnější na bytových domech, a to zejména díky možnosti vyhnutí se distribučním poplatkům. Vhodné je i využití velké plochy střechy parkovacího domu pro instalaci větší FVE a následné sdílení elektřiny na ostatní obecní budovy.

Ostatní sektory

- Je doporučeno využití možnosti čerpání dotací z NZÚ pro rodinné a bytové domy na zateplování objektů, výměny starších zdrojů tepla a instalaci fotovoltaických systémů. Pro podnikatele je pro snížení konečné spotřeby budov možnost využít programu OP TAK Úspory energie.

Seznam tabulek

Tabulka 1.1 Zadavatel koncepce 5

Tabulka 1.2 Zpracovatel koncepce 5

Tabulka 1.3 Předmět zpracování energetické koncepce 5

Tabulka 2.1 Vývoj počtu obyvatel 7

Tabulka 2.2 Charakteristika klimatické oblasti T2 12

Tabulka 2.3 Další klimatické údaje 13

Tabulka 2.4 Shrnutí potenciálů vybraných druhů obnovitelné energie v obci 19

Tabulka 2.5 Objekty ve vlastnictví obce řešené v koncepci 19

Tabulka 2.6 Souhrnné informace – Základní škola B. J. Dlabače 20

Tabulka 2.7 Souhrnné informace – Environmentální centrum 22

Tabulka 2.8 Souhrnné informace – Sportovní areál 24

Tabulka 2.9 Souhrnné informace – objekt úřadu městyse 26

Tabulka 2.10 Souhrnné informace – školní jídelna 28

Tabulka 2.11 Souhrnné informace – chráněné byty 30

Tabulka 2.12 Souhrnné informace – bytové domy 32

Tabulka 2.13 Souhrnné informace – Centrum technických předmětů 34

Tabulka 2.14 Souhrnné informace – Mateřská škola 36

Tabulka 2.15 Souhrnné informace – Spolkový dům Cerhýnky 38

Tabulka 2.16 Typy a stáří obydlených objektů na území obce 40

Tabulka 2.17 Seznam licencovaných výroben elektřiny na území obce 40

Tabulka 2.18 Celková výroba elektrické energie všech zdrojů na území obce 41

Tabulka 2.19 Přehled zdrojů energií v Cerhenicích 42

Tabulka 2.20 Výkon podle typu zdroje v Cerhenicích 42

Tabulka 2.21 Přehled obecních budov s TČ, bojlerem nebo plynovým kotlem 44

Tabulka 2.22 Distribuční sazby a velikosti jističe objektů 45

Tabulka 2.23 Seznam světelných zdrojů veřejného osvětlení obce 46

Tabulka 3.1 Seznam úsporných opatření 50

Tabulka 3.2 Návrh opatření – Základní škola B. J. Dlabače 56

Tabulka 3.3 Návrh opatření – chráněné byty 58

Tabulka 3.4 Návrh opatření – enviromentální centrum 59

Tabulka 3.5 Návrh opatření – sportovní areál 60

Tabulka 3.6 Návrh opatření – parkovací dům 61

Tabulka 3.7 Návrh opatření – bytové domy Na Palouku 62

Tabulka 3.8 Návrh opatření – školní jídelna 63

Tabulka 3.9 Návrh opatření – objekt úřadu městyse 65

Tabulka 3.10 Zhodnocení instalace FVE – Základní škola B. J. Dlabače 67

Tabulka 3.11 Zhodnocení instalace FVE – mateřská škola 68

Tabulka 3.12 Zhodnocení instalace FVE – enviromentální centrum 69

Tabulka 3.13 Zhodnocení instalace FVE – školní jídelna 70

Tabulka 3.14 Zhodnocení instalace FVE – objekt úřadu městyse 71

Tabulka 3.15 Zhodnocení instalace FVE – chráněné byty 72

Tabulka 3.16 Zhodnocení instalace FVE – parkovací dům 72

Tabulka 3.17 Zhodnocení instalace FVE – bytový dům + pošta 72

Tabulka 3.18 Zhodnocení instalace FVE – spolkový dům Cerhýnky 73

Tabulka 3.19 Zhodnocení instalace FVE – centrum technických předmětů 73

Tabulka 3.20 Zhodnocení instalace FVE – bytové domy Na Palouku 73

Tabulka 3.21 Přehled možností financování pomocí dotačních zdrojů 76

Tabulka 3.22 Potenciál úspory energie na objektech v soukromém vlastnictví 77

Tabulka 4.12 Energetický akční plán 81

Seznam obrázků

Obrázek 2-1 Mapa řešených objektů v Cerhenicích 7

Obrázek 2-2 Průběh vývoje počtu obyvatel 8

Obrázek 2-3 Mapa elektrizační soustav obce Cerhenice 9

Obrázek 2-4 Mapa připojitelnosti nových zdrojů do distribuční sítě (stav k 5/2024) 10

Obrázek 2-5 Mapa plynárenské soustavy s vyznačenou polohou Cerhenic 11

Obrázek 2-6 Mapa klimatických oblastí dle Quittova členění 12

Obrázek 2-7 Topné denostupně v Cerhenicích za poslední topné sezóny 13

Obrázek 2-8 Klimadiagram průměrných teplot a srážek v Cerhenicích dle měsíce 14

Obrázek 2-9 Mapa využitelnosti solární energie v ČR 15

Obrázek 2-10 Diagram výroby typové FVE na domě v Cerhenicích 16

Obrázek 2-11 Mapa využitelnosti větrné energie v ČR 16

Obrázek 2-12 Podíl zemědělské půdy z celkové výměry v ČR 17

Obrázek 2-13 Geotermální potenciál České republiky 18

Obrázek 2-14 Základní škola B. J. Dlabače 21

Obrázek 2-15 Environmentální centrum 23

Obrázek 2-16 Sportovní areál – kabiny 25

Obrázek 2-17 Objekt úřadu městyse 27

Obrázek 2-18 Školní jídelna 29

Obrázek 2-19 Chráněné byty 31

Obrázek 2-20 Bytové domy 33

Obrázek 2-21 Centrum technických předmětů – dílny 35

Obrázek 2-22 Mateřská škola Cerhenice 37

Obrázek 2-23 Spolkový dům Cerhýnky 39

Obrázek 2-24 Přehled zdrojů energií v Cerhenicích 42

Obrázek 2-25 Výkon podle typu zdroje v Cerhenicích 43

Obrázek 2-26 Detailní rozdělení typových zdrojů 46

Obrázek 2-27 Spotřeba elektřiny podle typu bytové jednotky 47

Obrázek 2-28 Spotřeba energie podle typu vytápění (vyjma elektřiny) 47

Obrázek 2-29 Bilance energetických toků 48

Obrázek 2-30 Bilance energetických toků podle primárních zdrojů energie 49

Obrázek 3-1 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE 67

Obrázek 3-2 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE 68

Obrázek 3-3 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE 69

Obrázek 3-4 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE 70

Obrázek 3-5 Týdenní průběh spotřeby budovy a výroba optimalizované FVE 71

S energií počítáme!