



MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE OBCE LIBŇATOV

Zpracovatel: ENSYTRA s.r.o.
nám. Svobody 931/22, 789 85 Mohelnice
IČO 28582136, DIČ CZ28582136
ensytra@ensytra.cz

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



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

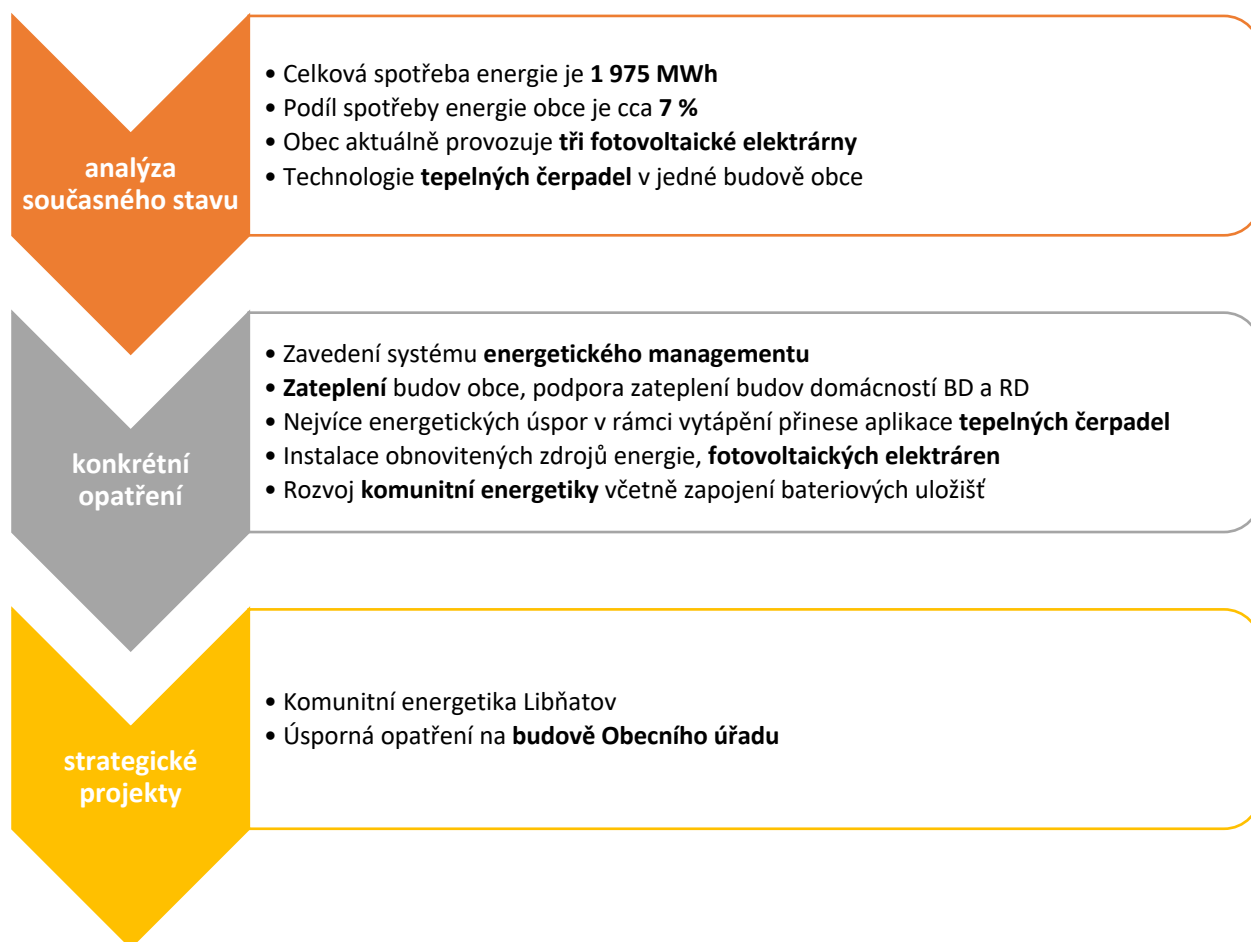


MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Manažerské shrnutí

Místní energetická koncepce obce Libňatov (dále také „**MEK**“) přináší komplexní pohled na oblast energetiky v obci Libňatov. Tento koncepční dokument slouží především jako **informační podpora** a zároveň jako **strategicky řídicí a plánovací materiál** nejen pro místní samosprávu, ale také pro další klíčové aktéry v energetice (zejména občany a podnikatelský sektor v obci). Smyslem dokumentu je přiblížit obci a jejím občanům jaké cesty vedou k větší míře energetické soběstačnosti, jakým způsobem modernizovat energetické hospodářství a s tím související majetek obce, aby bylo dosaženo **zvýšení energetických úspor, soběstačnosti a bezpečnosti**. To vše za předpokladu přispění k adaptaci obce na klimatickou změnu snížením emisí, škodlivin a přechodem na využívání lokálních obnovitelných zdrojů energie.

Koncepce se komplexně zaměřuje na to, jak optimalizovat vztah mezi spotřebou energie a dodávkou energie na území obce, jak environmentálně a finančně udržitelnou cestou zajistit co nejvyšší úroveň energetické stability v souladu s hospodářským a společenským rozvojem obce. Koncepce nejdříve důkladně **analyzuje současný stav** energetické situace. Analýza slouží jako podklad pro hledání místního potenciálu. Následně koncepce vyhodnocuje a navrhuje jednotlivá **opatření a nástroje** k jejich řešení, která mají za cíl podpořit úspěšnou transformaci energetického sektoru v obci. Z provedené analýzy vyplývá:



Obsah

1	Identifikační údaje.....	6
1.1	Úvod.....	6
1.2	Zadavatel koncepce	7
1.3	Zpracovatel koncepce	7
1.4	Předmět koncepce	7
2	Stručný popis lokality a současné energetické situace	8
2.1	Všeobecné údaje.....	8
2.1.1	Obecné geografické údaje	8
2.1.2	Obecné demografické údaje.....	12
2.2	Klimatické podmínky.....	13
2.3	Stávající infrastruktura.....	16
2.3.1	Stávající infrastruktura v majetku obce	19
2.3.2	Významné hospodářské subjekty	21
2.3.3	Rozvoj výstavby	22
2.3.4	Stav bytového fondu.....	24
2.4	Shrnutí kapitoly.....	26
3	Strana zdrojů energie.....	27
3.1	Síťové zdroje energie (zemní plyn, elektrická energie, tepelná energie).....	27
3.2	Nesíťové/lokální zdroje energie (tepelná energie, elektrická energie).....	27
3.2.1	Souhrn výroben na území obce	27
3.2.2	Výrobní v majetku obce	28
4	Strana spotřeby energie.....	29
4.1	Celková spotřeba	29
4.2	Rozdělení podle jednotlivých energonositelů.....	31
4.2.1	Domácnosti.....	31
4.2.2	Podnikatelský sektor.....	32
4.2.3	Obec.....	33
4.3	Rozdělení dle typu objektu a způsobů užití energie	34
5	Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	37
5.1	Kapacitní potenciál zdrojů energie	37
5.1.1	Rekapitulace klimatických podmínek pro rozvoj obnovitelných zdrojů	37
5.2	Způsoby a objemy konečné spotřeby energie	38

5.3	Provozní náklady za energie	42
6	Možná řešení u všech typů dodávek energie vůči všem druhům a objemům spotřebovávané energie	44
6.1	Energetický management	45
6.1.1	Popis řešení	45
6.1.2	Potenciál aplikace řešení	46
6.1.3	Ekonomika	49
6.1.4	Potenciál úspor	49
6.1.5	Povinnost zpracování energetického auditu / ČSN EN ISO 50001	50
6.2	Zateplení obálky budovy – úspora energií na vytápění	51
6.2.1	Popis řešení	51
6.2.2	Ekonomika	52
6.2.3	Potenciál aplikace řešení	52
6.3	Změna zdroje tepla	54
6.3.1	Popis řešení	55
6.3.2	Ekonomika	56
6.3.3	Potenciál úspor v oblasti vytápění	57
6.4	Obnova systému veřejného osvětlení (VO)	59
6.4.1	Popis řešení	59
6.4.2	Potenciál	60
6.5	Instalace fotovoltaické elektrárny	61
6.5.1	Popis řešení	61
6.5.2	Ekonomika a podpora FVE	63
6.5.3	Potenciál	64
6.6	Komunitní energetika	69
6.6.1	Sdílení a obchodování elektřiny	70
6.6.2	Nekomerční sdílení	70
6.6.3	Společné investice	71
6.6.4	Potenciál a finanční přínos	72
6.7	Elektromobilita	73
6.7.1	Vybudování dobíjecí infrastruktury	73
6.7.2	Pořízení elektromobilu	76
6.8	Bioplynová stanice	78
6.8.1	Popis řešení	78

6.8.2	Druhy BPS	80
6.8.3	Ekonomika a podpora BPS	80
6.8.4	Potenciál	80
6.9	Vybudování větrných elektráren	83
6.9.1	Popis řešení	84
6.9.2	Ekonomika a podpora	87
6.9.3	Potenciál	87
6.10	Úsporná opatření na vodě	88
6.10.1	Popis řešení	89
6.10.2	Ekonomika a podpora	91
6.10.3	Potenciál	92
6.11	Individuální opatření na vybraných budovách obce	95
7	Optimální komplexní řešení energetiky	96
7.1	Komunitní energetika Libňatov	96
7.1.1	Popis současného stavu	96
7.1.2	Návrh řešení	96
7.1.3	Organizační a časové aspekty	99
7.2	Úsporná opatření na budově Obecního úřadu	99
7.2.1	Popis současného stavu	99
7.2.2	Návrh řešení	100
7.2.3	Organizační a časové aspekty	102
8	Energetický akční plán	103
9	Seznam zkratk	104
10	Seznam obrázků	106
11	Seznam tabulek	107
12	Seznam grafů	109
13	Seznam příloh	110

1 Identifikační údaje

1.1 Úvod

Obec Libňatov, malebná vesnice v Královéhradeckém kraji, se řadí mezi ty, které aktivně reagují na výzvy současné doby v oblasti energetiky a udržitelného rozvoje. Vzhledem k tomu, že obec není plynofikována, je její energetické hospodářství závislé především na elektřině a pevných palivech. Tato skutečnost klade na obec specifické nároky, zejména v kontextu rostoucích cen energií, nepředvídatelného vývoje na energetických trzích a zvyšujících se požadavků na snížení emisí skleníkových plynů.

V posledních letech obec podnikla významné kroky, které směřují k energetické soběstačnosti a snížení environmentálního zatížení. Mezi klíčová opatření patří pořízení tří fotovoltaických elektráren, které představují základní pilíř modernizace místní energetické infrastruktury. Tento krok umožňuje nejen snížení závislosti na externích dodavateli energie, ale také podstatné omezení provozních nákladů obce a podporu využívání obnovitelných zdrojů energie. Fotovoltaické elektrárny navíc slouží jako příklad inovativního přístupu k energetice, který může inspirovat další obce v regionu.

Libňatov si uvědomuje důležitost přizpůsobení moderním technologickým trendům, jako je rozvoj komunitní energetiky, elektromobility a digitálních technologií a jejich implementace do běžného chodu obce. Vzhledem k tomu, že obec nemá zaveden plyn, je její energetická strategie klíčová pro zajištění stabilní dodávky energie a minimalizaci rizik spojených s nestabilitou vnějších dodávek paliv. Strategické investice, jako jsou fotovoltaické elektrárny, zároveň otevírají možnosti pro budoucí rozvoj obce a přispívají ke zlepšení kvality života jejích obyvatel.

Součástí energetického plánování je i zaměření na snížení nákladů spojených s provozem veřejných budov a posílení atraktivity obce pro nové obyvatele, podnikatele a investory. Energetická strategie obce Libňatov tak směřuje nejen k hospodárnému využívání energií a snižování environmentální stopy, ale také k vytvoření moderního a udržitelného sídla, které bude odolné vůči budoucím výzvám.

Tento dokument si klade za cíl poskytnout obci praktický rámec pro efektivní řízení, plánování a realizaci energetických opatření. Jeho cílem je zajistit dlouhodobou udržitelnost, podpořit místní rozvoj a vytvořit podmínky pro moderní a energeticky soběstačnou obec, která bude připravena na potřeby současných i budoucích generací.

1.2 Zadavatel koncepce

Zadavatel	Obec Libňatov
Adresa	Libňatov 148, 542 36 Libňatov
IČO / DIČ	00278084 / CZ00278084
Kontaktní osoba	Jaroslav Pich, starosta obce
Telefon	+420 720 562 139
E-mail	starosta@libnatov.cz

1.3 Zpracovatel koncepce

Zpracovatel	ENSYTRA s.r.o.
Adresa	Náměstí Svobody 931/22, Mohelnice 789 85
IČO / DIČ	28582136 CZ28582136
Kontaktní osoba	Ing. Ondřej Grohar, jednatel
Telefon	+420 606 777 960
E-mail	grohar@ensytra.cz

1.4 Předmět koncepce

Předmětem **Místní energetické koncepce obce Libňatov** je vytvoření koncepčního dokumentu, který bude místní samosprávě užitečný zejména jako podpůrný nástroj pro plánování a praktický rozvoj komplexního řešení zajištění dodávky, spotřeby a optimalizace energie v obci. Dokument je sestaven rámcově na střednědobý horizont.

Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU, Národní plán obnovy. Koncepce je utvářena jako komplexní přehled informací a řešení v kontextu pro celé území sídla a pro všechny jeho subjekty (obec, domácnosti, investoři, podniky), kdy jejím primárním nositelem je právě obec, přestože není hlavním aktérem z hlediska energetické bilance sídla, avšak má klíčové postavení ve strategickém uvažování, plánování a propojení aktérů v celém území.

Místní energetická koncepce obce Libňatov je rozdělena do tří hlavních částí. V první části se dokument věnuje **analýze**, jejímž předmětem je zmapování současného stavu energetické situace v dané lokalitě. Je vytvořen přehled lokálních zdrojů energie, spotřeby a výroby energie, sestavena energetická bilance se zaměřením na obecní majetek. V druhé části je sestaven **návrh**, který ve spojitosti s předcházející analýzou vytváří strategické cíle a zásobník navrhovaných klíčových opatření energetické koncepce. Ve třetí části dominují konkrétní návrhy opatření energetického **akčního plánu**. Hlavní prioritu v akčním plánu mají oblasti, které může napřímo ovlivnit samotná obec Libňatov, avšak zároveň i činnosti a rozhodnutí, které mají vliv na oblast energie v celé analyzované lokalitě.

2 Stručný popis lokality a současné energetické situace

Zdroji pro vypracování analytické části koncepce byly zejména podklady územně samosprávného celku, veřejné databáze (Český statistický úřad – dále také „ČSÚ“, Energetický regulační úřad – dále také „ERÚ“, Český hydrometeorologický ústav – dále také „ČHMÚ“, apod.), stejně jako vlastní zjišťování (dotazníkové šetření mezi podnikateli, rozhovory), desk research apod.

Při vytváření MEK byl prioritní důraz kladen na soulad se strategickými dokumenty obce a kraje. V úvahu byla vzata doporučení formulovaná v Územní energetické koncepci Královehradeckého kraje.

2.1 Všeobecné údaje

2.1.1 Obecné geografické údaje

Obec Libňatov se nachází v Podkrkonoší v nadmořské výšce přibližně 410 m n. m. na území Královehradeckého kraje v okrese Trutnov. Libňatov spadá do správního obvodu ORP Trutnov. V obci o celkové rozloze 528,1 ha žilo k 31. 12. 2023 celkem 383 obyvatel. Území obce tvoří jeden katastr a není rozděleno do částí.

Libňatov se nachází v malebné kopcovité krajině Podkrkonoší. Nejbližším městem je Úpice, vzdálená zhruba 4 km západně od obce. Dalšími blízkými obcemi jsou Svobodné na severu, Havlovice na východě, Křížanov na jihu a Maršov u Úpice na západě.

Tabulka 1 Základní údaje o obci Libňatov

Kraj	Královehradecký kraj
Katastrální území (ha)	582
Počet obyvatel	383
Počet obydlených domů	122 (z celkového počtu 186 domů)
Počet bytových domů	2 bytové domy s 9 byty
Počet rodinných domů	184 RD s 211 byty
Počet ostatních budov	1
Počet obydlených bytů	142 (z toho 132 v rodinných domech, 9 v bytových domech a 1 v ostatních budovách)
Trvale neobydlené byty	79
Nejbližší obce	Havlovice, Slatina nad Úpou, Mečov, Křížanov, Posadov, Proruba, Maršov, Úpice, Radčín
Spádové město / ORP	Královehradecký kraj
Typ krajiny	582
Členství v MAS nebo DSO	383
Rozpočet obce (v mil. Kč)	122 (z celkového počtu 186 domů)

Zdroj dat: ČSÚ, Sčítání lidu, domů a bytů 2021, data od obce

Na obrázku níže je znázorněna poloha celého katastru obce Libňatov v rámci Královehradeckého kraje, do kterého spadá, a také v rámci ORP Trutnov v okrese Trutnov, ve kterém se nachází.

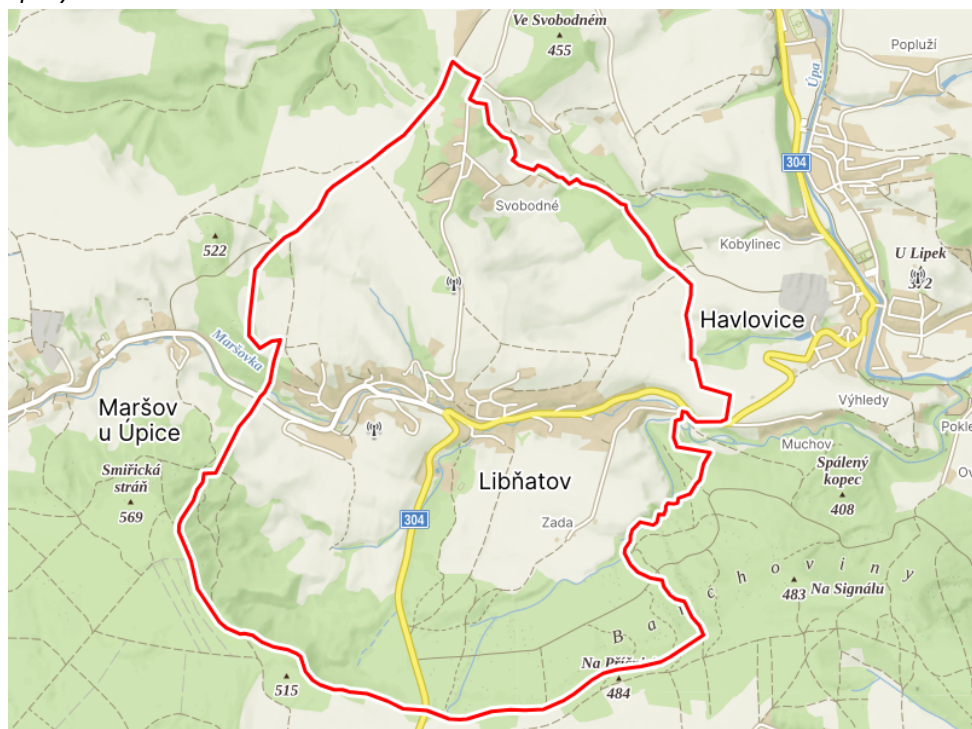
Obrázek 1 Poloha obce Libňatov v rámci Královehradeckého kraje a ORP Trutnov



Zdroj obrázku: převzato z webu: mapy.cz, vlastní zpracování

Pravomoci obce Libňatov jsou v rámci základní působnosti s výkonem činnosti pouze na svém katastrálním území. Obec spadá pod správní obvod obce s pověřeným obecním úřadem Úpice. Obec dále spadá pod správní působnost obce s rozšířenou působností Trutnov, která čítá dohromady 31 obcí. Území obce včetně katastrálních hranic je zřetelné z obrázků níže.

Obrázek 2 Mapový snímek obce Libňatov a okolí včetně katastrálních hranic



Zdroj obrázku: mapy.cz

Obcí prochází silnice II/304 z Hoříček na Havlovice. Libňatov je dopravně napojen na Úpici silnicí III/3016 a na Batňovice silnicí III/3017. Obec je relativně dobře dopravně dostupná, dominantní roli hraje vazba na město Úpice. Katastrálním územím obce neprochází žádná železniční trať, nejbližší železniční stanice se nachází v obci Malé Svatoňovice. Obec je zhruba 10 km vzdálena od významných pozemních komunikací silnice I/14 a silnice I/16.

Letecký snímek níže zachycuje obec Libňatov. Z fotografie je patrné, že obec se nachází v mírně kopcovité krajině. Obec je relativně řídce osídlena. Kolem obce lze vidět lesy a pole, které dotvářejí přírodní ráz této oblasti.

Obrázek 3 Letecký snímek obce Libňatov



Zdroj obrázku: <https://archiv.amido-leteckesnimky.cz>, © AMIDO Handelsgesellschaft m.b.H.

Na mapovém snímku níže lze vidět zastavěnou část obce, která prochází středem katastru od východu na západ. V severní části obce se nachází malá osada Svobodné. V současnosti je počet domů vybudovaných na území celkem 187. Většina krajinného reliéfu obce je zvlněná. Velká část zástavby je rozprostřena v údolí mezi kopci. Nejvyšší bod obce se nachází na jihozápadě pod vrcholem kopce Smiřická stráň. Nachází se ve výšce asi 550 metrů nad mořem. Nejnižší bod obce Libňatov je přibližně ve výšce kolem 370 metrů nad mořem. Tento bod se nachází ve východní části obce.

Obrázek 4 Mapový snímek zástavby obce z leteckého snímkování



Zdroj obrázku: Ortofoto ČÚZK

Na obrázku níže je graf zobrazující rozdělení území obce dle účelu využití pozemku. Větší polovina katastrální plochy obce Libňatov je tvořena zemědělskou půdou – 59,6 %. Nezemědělská půda zabírá 40,4 % z celkového katastrálního území. Okolí zástavby je z většiny obklopeno ornou půdou nebo trvalým travním porostem. V jižní části území se nachází rozsáhlejší lesní porost. Dva menší lesy se taky nachází na severu území kolem osady Svobodné. Obcí protéká potok Maršovka, do kterého v obci vtékají dva bezejmenné prameny. V horní části obce je vybudovaná malá vodní nádrž, která již není využívána.

Jednou z hlavních výhod území obce Libňatov je kvalitní životní prostředí, typické pro menší obce, které se nacházejí mimo oblasti se znečištěným ovzduším nebo jinými zátěžemi. Tato oblast se vyznačuje poměrně vysokým podílem lesních ploch.

Především z důvodu intenzivního zemědělství jsou půdy v katastru obce náchylnější k větrné erozi a potenciálně také k vodní erozi zemědělských půd. Na území obce chybí remízky, biokoridory a jinak porostlé oblasti, které by mohly pomoci se zpomalením zvětvování půdy. Zástavba v obci je obklopena zemědělskou půdou především II. a V. třídy ochrany.

Graf 1 Rozdělení území podle účelu využití pozemku (stav k 31.12.2023)



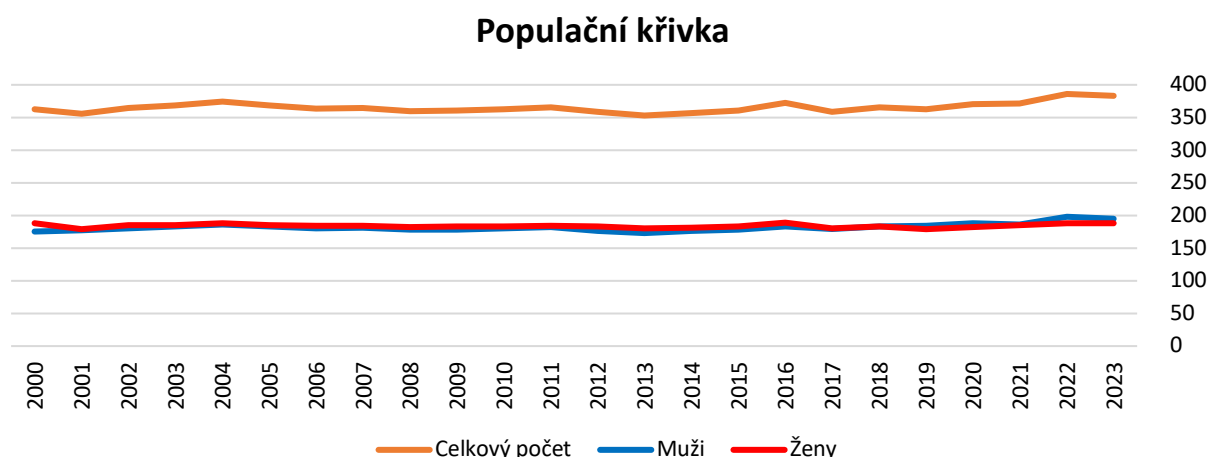
Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat z ČSÚ

2.1.2 Obecné demografické údaje

K 31. 12. 2023 žilo v obci Libňatov celkem 383 obyvatel, z toho 195 mužů s věkovým průměrem 43,8 let a 188 žen s věkovým průměrem 46,9 let. Celkový věkový průměr dosahuje hodnoty 43,8 let, což je více než celorepublikový (42,8 let) i celokrajský (43,7 let) průměr z daného roku.¹

Na grafu níže je vyobrazen vývoj počtu obyvatel obce v letech 2000 až 2023. Od roku 2000, jak je vidět na grafu, má počet obyvatel obce lehce vzrůstající tendenci. Během posledních dvaceti let se počet obyvatel pohyboval mezi 353 a 386 obyvateli. Do roku 2017 žilo v obci více žen, v roce 2018 se tento počet vyrovnal, a od roku 2019 žije v obci více mužů.

Graf 2 Vývoj počtu obyvatel obce Libňatov v letech 2000 – 2023



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat z ČSÚ

¹ ZDROJ: ČSÚ, Sčítání lidu, domů a bytů 2021

Dle územního plánu obce se v časovém horizontu 10 až 15 let bude pomalu zvyšovat počet obyvatel. Populace v obci by se měla zvýšit až na hranici 440 obyvatel.

Z populační křivky lze vyčíst, že přírůstek obyvatel má velmi pomalou stoupavou tendenci. Celkový přírůstek byl v posledních dvaceti třech letech patnáctkrát kladný a osmkrát záporný. Přírůstek dosahoval průměrné hodnoty jednoho obyvatele za rok.

2.2 Klimatické podmínky

Území obce Libňatov patří podle klasifikace Quittovy klimatické stupnice do mírně teplé klimatické oblasti MT3. Toto klimatické pásmo na našem území převažuje a plošně souhlasí se středními polohami. Místní podnebí se vyznačuje mírným, normálně dlouhým až delším jarem. Léto je krátké, mírně chladné a suché. Podzim je mírný, normálně dlouhý až delší. Zima je mírně chladná, suchá a normálně dlouhá. Teploty v dubnu a říjnu se pohybují okolo 6 – 7 °C. Léto je krátké s průměrnými červencovými teplotami okolo 16 – 17 °C. Zima je normálně dlouhá s průměrnými lednovými teplotami okolo -3 až -4 °C. Počet mrazových dní bývá v průměru kolem 130 až 160 a počet ledových dní bývá okolo 40 až 50. Průměrný srážkový úhrn za vegetační období se pohybuje mezi 350 – 450 mm.² Typické hodnoty klimatických charakteristik shrnuje tabulka klimatických oblastí níže.

Tabulka 2 Charakteristika klimatické oblasti na území obce Libňatov

Klimatická charakteristika teplé oblasti	MT3
Počet letních dní	20 - 30
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 - 140
Počet dní s mrazem	130 - 160
Počet ledových dní	40 - 50
Průměrná lednová teplota ve °C	-3 až -4
Průměrná červencová teplota ve °C	16 – 17
Průměrná dubnová teplota ve °C	6 - 7
Průměrná říjnová teplota ve °C	6 – 7
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	110 - 120
Suma srážek ve vegetačním období v mm	350 - 450
Suma srážek v zimním období v mm	250 - 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	600 - 750
Počet zatažených dní	60 – 100
Počet jasných dní	120 - 150

Zdroj: Klasifikace dle Evžena Quitta (1971)

² ZDROJ: Klasifikace dle Evžena Quitta (1971); vlastní zpracování

V tabulce níže se nachází základní vybrané klimatické ukazatele pro obec Libňatov včetně nadmořské výšky zastavěného území.

Tabulka 3 Základní klimatické ukazatele obce Libňatov

Zastavěné území se nachází ve výšce	410 m n. m. až 480 m n. m.
Průměrná teplota v obci	5,5 °C ³
Vodní toky a plochy	bez potenciálu energetického využití
Intenzita větru ve výšce 100 m nad povrchem v	3–6 m/s ⁴ (přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj)
Průměrné sluneční záření	1308 kWh/m ² ⁵
Délka trvání slunečního svitu	1500-1600 hodin/rok (přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj) ⁶

Zdroj: Vlastní zpracování

V oblasti katastru obce Libňatov se nenachází rozsáhlejší vodní plocha, která by měla potenciál energetického využití. Analyzovaným územím protéká potok Maršovka. Dále se v obci nachází nepoužívaná vodní nádrž o ploše cca 550 m².

Roční průměrná rychlost větru ve výšce 100 metrů nad povrchem je v této lokalitě zhruba 3 – 6 m/s, což dle současných technologických možností využití větrné energie není dostatečné a lokalita tedy není vhodná pro využívání energie větru prostřednictvím větrné elektrárny (dále také „VTE“) v nízké variantě či u země bez stožáru. V současné době jsou na území Královehradeckého kraje v provozu čtyři větrné elektrárny o celkovém výkonu 10 MW.⁷

Průměrné sluneční záření v obci Libňatov je 1308 kWh/m² (aktuální data ze dne 10.6.2024 z PVGIS), tato hodnota se nachází v celorepublikovém průměru. S celkovou délkou trvání slunečního svitu 1500-1600 hodin ročně se oblast nachází v průměrných hodnotách v rámci celé ČR. Fotovoltaické systémy v této lokalitě mají potenciál. V rámci porovnání krajů se Královehradecký kraj nachází až na 11. místě ve výrobě elektrické energie z fotovoltaických elektráren (data dle ERU 2020).¹⁰

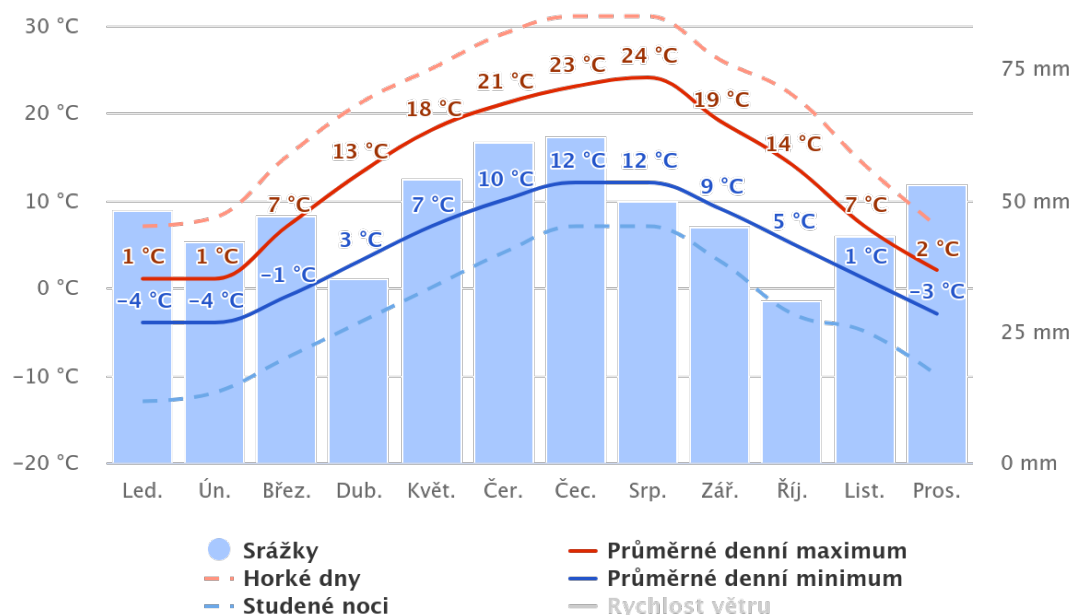
³ ZDROJ: Online systém PV*SOL; https://pvsol-online.valentin-software.com/?fbclid=IwAR0BTvTxSZ65X-cOw2siPYCkj81D_xK9EtpGJbQot2FpZhEjRbA7XD4Y9Qw#/

⁴ ZDROJ: Větrné mapy České společnosti pro větrnou energii; <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

⁵ ZDROJ: Webové stránky Evropské komise – Fotovoltaický geografický informační systém (PVGIS); https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

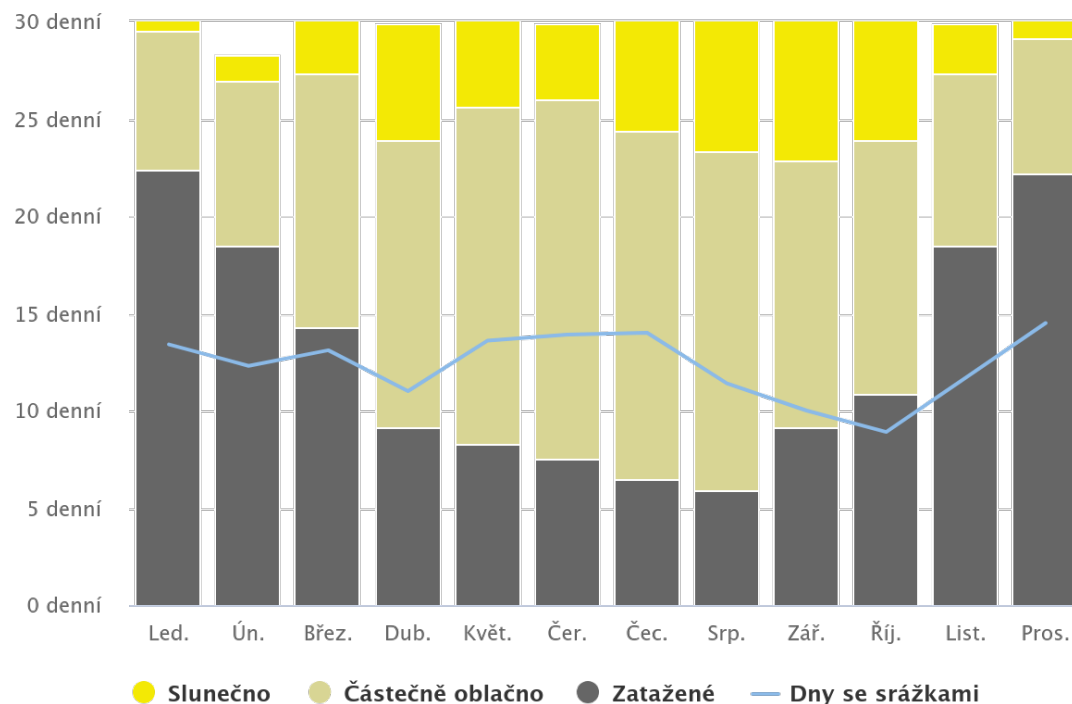
⁶ ZDROJ: Mapa trvání slunečního svitu v ČR; <http://www.isofenenergy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx?fbclid=IwAR2Yjclubnes1Rk1pBTWD-AS45T98WjivRLHthlBT5WI2QY24YNk384bkl>

⁷ <https://www.evropavdatech.cz/clanek/87-vetrne-elektrarny-v-cr/>

Graf 3 Graf průměrných teplot a úhrnu srážek v obci


Zdroj: Webové stránky Meteoblue.com

Jak již bylo zmíněno výše, průměrné sluneční záření v Libňatově se nachází na celorepublikovém průměru. Na obrázku níže se nachází graf s počtem slunečných, oblačných a deštivých dní v průběhu roku. Lze pozorovat, že nejvíce slunečných dní zažívá obec v měsíci září.

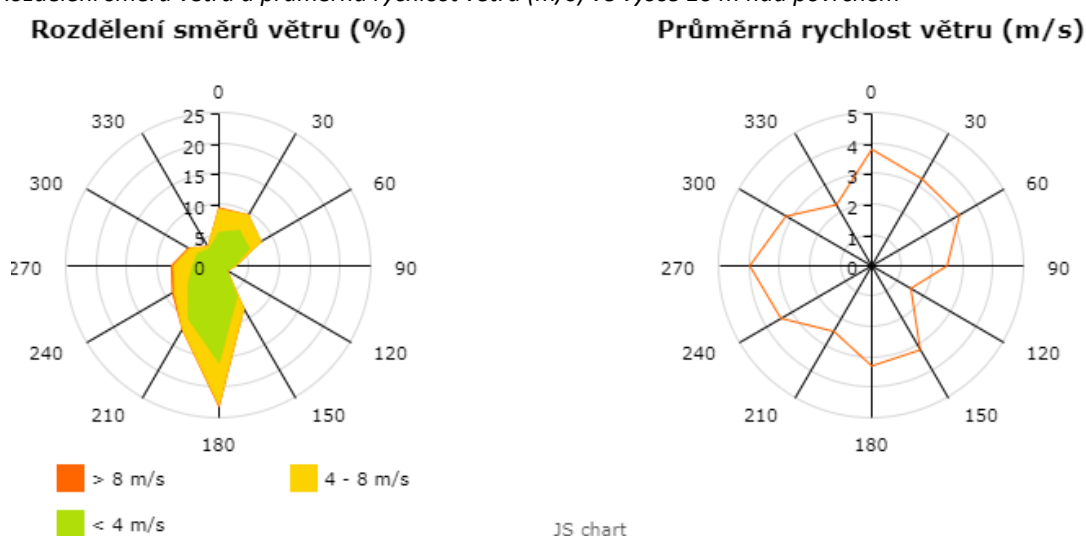
Graf 4 Graf počtu slunečných, oblačných a deštivých dní v obci


Zdroj: Webové stránky Meteoblue.com

Dny s menším než 20 % výskytem oblaků jsou považovány za slunečné, s 20 až 80 % výskytem oblaků za částečně oblačné a s více než 80 % výskytem za zatažené.⁸

Na obrázcích níže je znázorněno rozdělení směru větru a průměrná rychlost větru na území obce Libňatov. Dle dostupných dat z Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd ČR vyplývá, že ve výšce 10 m nad zemí má dominantní četnost výskytu jižní vítr. Dále vyplývá, že zhruba ze 71 % má vítr rychlost 0-4 m/s.⁹ Obec se nachází na zvlněném terénu a jižní část území je ze značné části pokryta lesy. V bezprostřední blízkosti zastavěného území obce, které se nachází z velké většiny v údolí, se nenachází žádné přirozené závětrčí a je tedy plně otevřeno větrným vlivům. Přesto má vítr vzhledem k relativně nízké průměrné rychlosti malý potenciál jako zdroj obnovitelné energie pro obec. Výstavba větrných elektráren by byla spíše okrajová záležitost s počtem jednotek kusů malých VTE o možné roční výrobě elektřiny v součtu ve výši maximálně jednotek MWh ročně.

Graf 5 Rozdělení směrů větrů a průměrná rychlost větru (m/s) ve výšce 10 m nad povrchem



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR; <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

Pro kompletní výčet potenciálů pro využití energie z klimatického hlediska je potřeba ještě zmínit geotermální energii. V oblasti ani v nejbližším okolí však není žádný geotermální potenciál pro výrobu elektrické energie.¹⁰

2.3 Stávající infrastruktura

V rámci této podkapitoly je popsána infrastruktura přítomná na sledovaném území obce Libňatov. V součtu se nachází majetek obce, sektor bydlení (rodinné a bytové domy) i podnikatelský sektor.

Následující tabulka ukazuje strukturu budov v obci dle vlastníka z údajů ze Sčítání lidí, domů a bytů 2021.

⁸ ZDROJ: webové stránky

https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/ku%C5%99im_%C4%8Cesko_3072476

⁹ ZDROJ: <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

¹⁰ ZDROJ: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR; https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/#

Tabulka 4 Struktura obydlených domů a bytů v obci dle vlastníka

Obydlené byty dle vlastníka:	Domy	Byty
Fyzická osoba	120	136
Obec, stát	1	1
Bytové družstvo	0	0
Jiná právnická osoba	0	0
Spoluvlastnictví vlastníků bytů	1	5
Kombinace vlastníků	0	0
Nezjištěno	0	0
Obydlené domy celkem	122	142

Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ

Další výstup ze Sčítání lidí, domů a bytů 2021 představuje přehledy budov dle typu materiálu nosných zdí. V součtu se vždy hovoří o tzv. obydlených domech/bytech. Pokud se někde pak zmiňují i tzv. neobydlené domy/byty, nemusí to znamenat, že je dům/byt fyzicky opuštěný. Pouze to znamená, že v době sčítání se k němu nikdo nepřihlásil jako k místu obvyklého bydliště, jak vysvětluje ČSÚ.¹¹

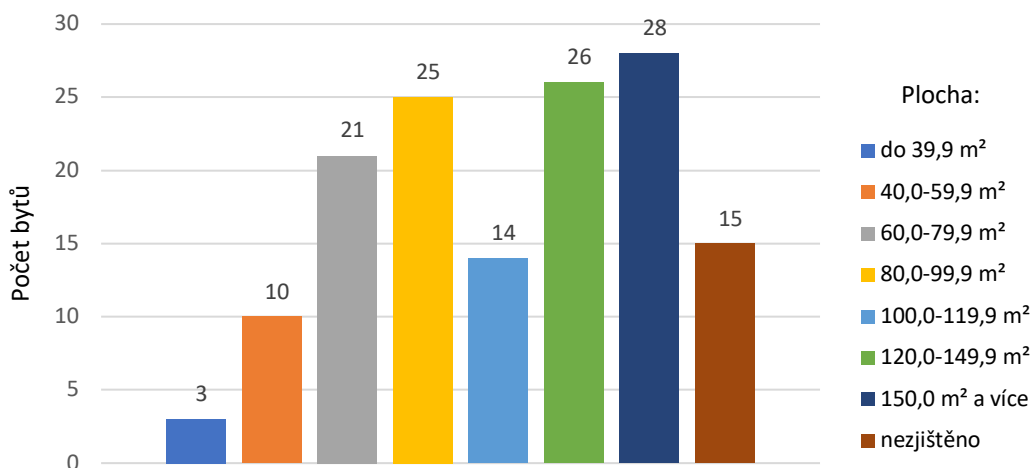
Tabulka 5 Domy a byty podle materiálu nosných zdí

materiál nosných zdí:	Domy	Byty
Kámen, cihly, tvárnice	101	121
Stěnové panely	1	1
Dřevo	1	1
Nepálené cihly	-	-
Ostatní materiály a kombinace	2	2
Nezjištěno	17	17
Celkem	122	142

Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ

Dalším specifickým výstupem ze Sčítání lidí, domů a bytů 2021 jsou statistiky ohledně velikosti bytů, včetně bytů v rodinných domech. Tato data ukazují, že je v obci majoritní podíl bytů v rodinných domech a to celých 96 %. Průměrná velikost užitné plochy v bytě dosahuje 111,5 m².

¹¹ Zdroj: <https://www.czso.cz/csu/czso/neobydleny-byt-nemusi-byt-prazdny>

Graf 6 Počet bytů dle celkové užité plochy v m²


Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ, vlastní zpracování

Dle nejnovějších dat ze Sčítání lidí, domů a bytů 2021 bylo nejčastějším zdrojem vytápění dřevo a dřevěné brikety s počtem 62 bytů, poté následovalo uhlí s 34 byty a na třetí příčce se umístila elektřina s 20 byty.

Tabulka 6 Počet bytů podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění

Hlavní zdroj vytápění	Počet bytů
Z kotelny mimo dům	-
Uhlí, koks, uhelné brikety	34
Zemní plyn	-
Jiné druhy plynu (LPG, CNG, bioplyn aj.)	1
Elektřina	20
Dřevo, dřevěné brikety	62
Dřevěné pelety	2
Topné oleje, nafta	-
Tepelné čerpadlo	9
Solární kolektory	-
Jiný	-
Nezjištěno	14
Celkem	142

Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ, vlastní zpracování

Souhrnné informace o stavu infrastruktury obce Libňatov jsou uvedeny v tabulce níže. Byly získány na základě průzkumu a místního šetření v obci.

Tabulka 7 Souhrnný stav infrastruktury obce

Elektřina	Připojení k elektřině mají všechny objekty v obci
Plyn	Obec není plynofikovaná
Teplo	V sídle není CZT
Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily	Není
Veřejné osvětlení	Původní sodíkové lampy, plánovaná rekonstrukce

Zdroj dat: distributoři energií, obec Libňatov, vlastní zpracování

Obecné informace o současných kapacitách a plánech v oblasti energetiky obce jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 8 Současné kapacity a plány v oblasti energetiky

Rozpočtové výdaje na energie 2023	2,9 mil. Kč
Energetický management	Není zaveden
Energetický manažer	Není zřízeno
Sběr a zpracování energetických dat	Manuální odepisování
EnMS software	Není zaveden
Dlouhodobé plány v oblasti energetiky ve strategických dokumentech obce	NE
Plán zřízení energetického společenství nebo jiné podoby komunitní energetiky	ANO
Plán dosažení uhlíkové neutrality	Ne
Plán dosažení energetické soběstačnosti	Ne
Existující podpora obyvatel v oblasti energetických úspor	ANO

Zdroj dat: data obce, vlastní zpracování

2.3.1 Stávající infrastruktura v majetku obce

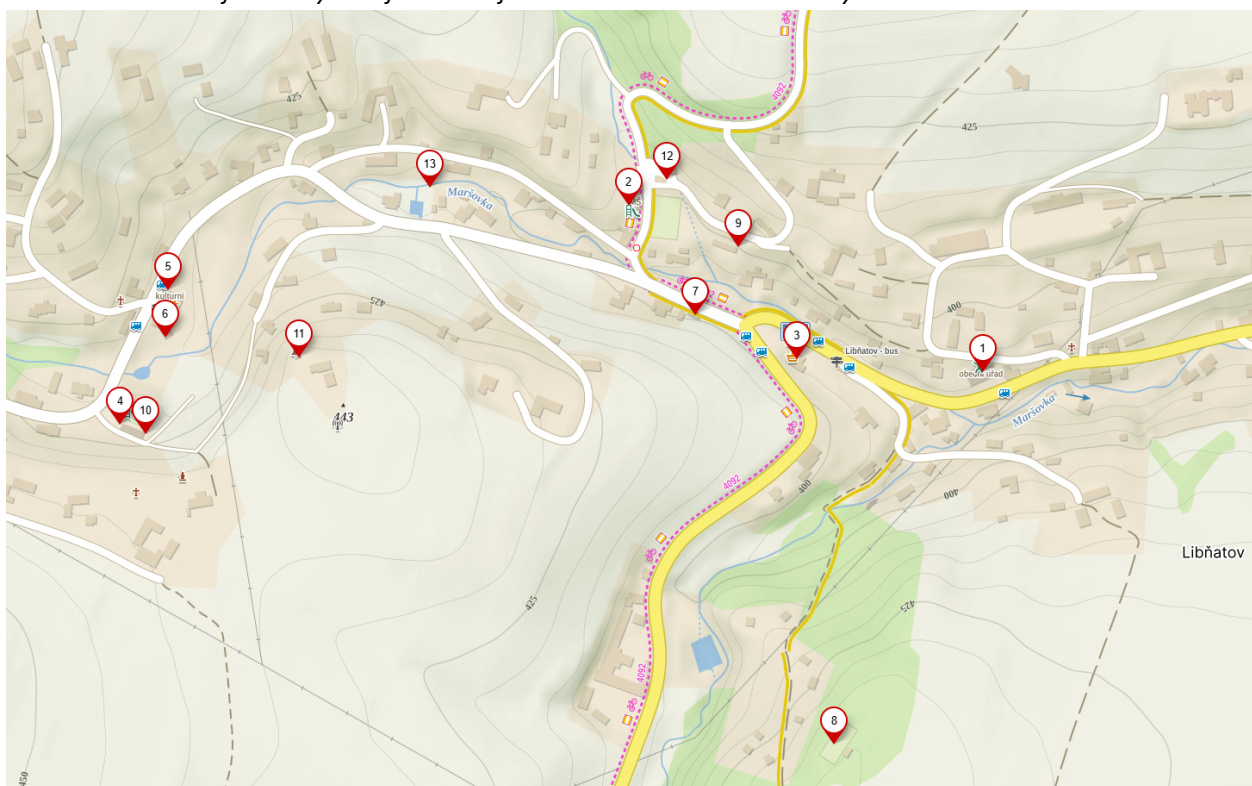
V rámci analýzy se koncepce zabývá celkem 13 objekty a veřejným osvětlením. Seznam objektů je uveden v tabulce níže.

Tabulka 9 Objekty v majetku obce Libňatov

Objekt č.	Název budovy	Stav	Ulice	Č.P.	Typ budovy
1.	Obecní úřad	Vlastněno	Libňatov	148	Administrativní budova
2.	Mateřská škola	Vlastněno	Libňatov	40	Vzdělávací budova
3.	Obchod	Vlastněno	Libňatov	13	Obchodní budova
4.	Pošta	Vlastněno	Libňatov	164	Veřejná budova
5.	Kulturní dům	Vlastněno	Libňatov	25	Kulturní budova
6.	Hospoda	Vlastněno	Libňatov	25	Stravovací zařízení
7.	Hasičská zbrojnice	Vlastněno	Libňatov	e.č. 26	Technická budova
8.	Tenisové kurty	Vlastněno	Libňatov	-	Sportovní areál
9.	Sklad zahradní techniky	Vlastněno	Libňatov	-	Technická infrastruktura
10.	Moštárna	Vlastněno	Libňatov	-	Zemědělská budova
11.	Zvonička	Vlastněno	Libňatov	-	Symbolická stavba
12.	Sklad pro SDH	Vlastněno	Libňatov	-	Technická infrastruktura
13.	Čerpadlo	Vlastněno	Libňatov	-	Technická infrastruktura
14.	Veřejné osvětlení	Vlastněno	Libňatov	-	Technická infrastruktura

Zdroj dat: vlastní zpracování

Obrázek 5 Umístění jednotlivých objektů v majetku obce dle seznamu z tabulky č. 10



Zdroj: mapy.cz, vlastní zpracování

2.3.2 Významné hospodářské subjekty

K 31.12.2023 bylo v obci registrováno celkem 70 podnikatelských subjektů. Z toho okolo 70 % z nich vykazuje aktivitu. Jedná se především o aktivity v průmyslu, zemědělství a stavebnictví.¹²

Tabulka 10 Ekonomické subjekty podle převažující činnosti CZ-NACE v obci Libňatov

Převažující činnost ekonomického subjektu	Aktivních / Celkem
Zemědělství, lesnictví, rybářství	8/10
Průmysl celkem	8/12
Stavebnictví	7/10
Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	5/9
Doprava a skladování	2/2
Ubytování, stravování a pohostinství	3/5
Informační a komunikační činnosti	-
Peněžnictví a pojišťovnictví	2/2
Činnosti v oblasti nemovitostí	2/2
Profesní, vědecké a technické činnosti	4/6
Administrativní a podpůrné činnosti	-
Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	2/2
Vzdělávání	1/1
Zdravotní a sociální péče	-
Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	0/2
Ostatní činnosti	5/7
Celkem	51/70

Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ, vlastní zpracování

Podnikatelské subjekty nejsou v obci soustředěny v průmyslových zónách. Jediný větší výrobní areál se nachází na konci obce směrem na Křížanov. Zbytek jsou malí soukromníci.

¹² ZDROJ: ČSÚ, Sčítání lidu, domů a bytů 2021

Tabulka 11 Významné hospodářské subjekty v obci a jejich energetická náročnost

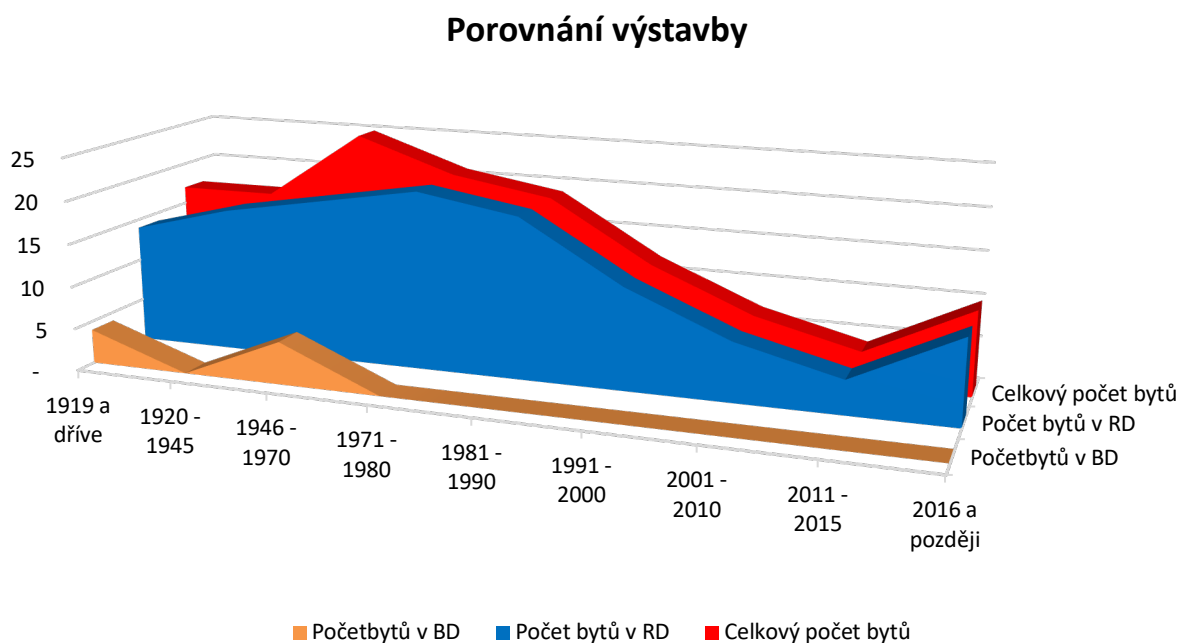
Název společnosti	Popis energetické náročnosti (obor, počet budov)
Dako, spol. s.r.o.	Malý podnik, truhlářství, 1 budova

Zdroj: Dotazníkové šetření

2.3.3 Rozvoj výstavby

Na grafu níže je znázorněná bytová výstavba v letech. Z grafu lze vyčíst, že v obci převládá výstavba bytů v rodinných domech nad výstavbou v bytových domech. Rozvoj výstavby v obci byl ve 20. století pozvolný. Vždy se jednalo o malou zemědělsky orientovanou obec. K velké změně však došlo v 90. letech, kdy v obci začala výstavba výrazně zpomalovat. Poté výstavby v obci začala stoupat až v nedávné historii.

Graf 7 Výstavba bytů v obci



Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ, vlastní zpracování

Na obrázcích níže jsou dva mapové snímky, ze kterých je patrné, že rozvoj výstavby v obci není nikterak velký. První z nich je snímek z 50. let minulého století a za ním následuje letecký snímek aktuální. Rozvoj obce probíhá převážně kolem hlavní komunikace.

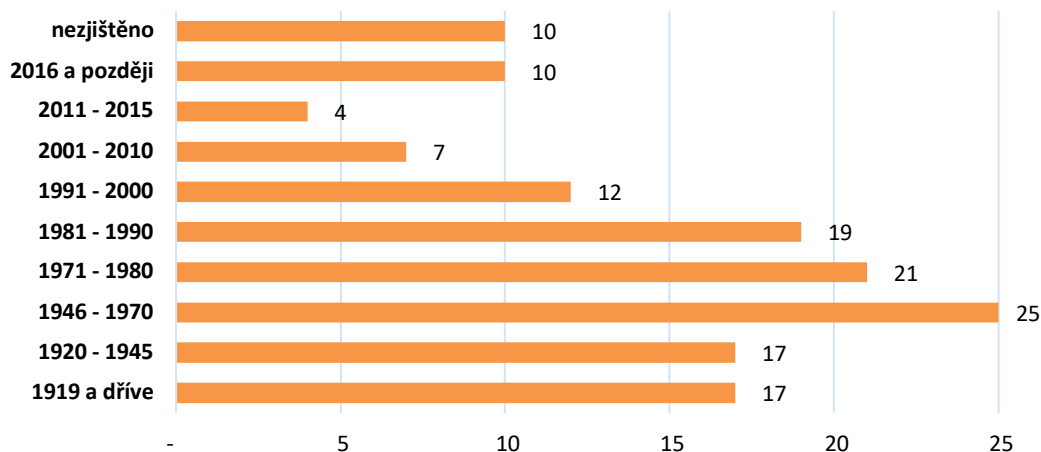
Obrázek 6 Ortofotomapa obce Libňatov - 50.léta versus aktuální ortofotomapa ČÚZK



Zdroj: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>, vlastní zpracování

Graf na obrázku níže znázorňuje historický rozvoj výstavby bytů v obci Libňatov v různých časových obdobích. Na základě uvedených dat můžeme pozorovat velice pozvolný nárůst a klíčová období, kdy došlo k výraznému nárůstu bytové výstavby.

Graf 8 Vývoj počtu obydlených bytů podle období výstavby



Zdroj dat: Sčítání lidí, domů a bytů 2021, ČSÚ, vlastní zpracování

Nejstarší byty v obci pocházejí z období před rokem 1919, což naznačuje historické osídlení oblasti. Od roku 1919 do roku 1970 probíhala bytová výstavba poměrně rovnoměrně, s průměrem přibližně jednoho bytu ročně. Nejintenzivnější období výstavby nastalo mezi lety 1971 a 1990. Během této doby bylo postaveno nejvíce bytů, v průměru téměř dva byty ročně. Po roce 1991 začala výstavba postupně zpomalovat. Od roku 2016 lze opět pozorovat mírný nárůst ve výstavbě, což může signalizovat obnovený zájem o lokalitu.

2.3.4 Stav bytového fondu

Stav bytového fondu v obci Libňatov odráží charakter malé zemědělské obce. Sídlo se rozvíjelo velice pozvolna. Bytový fond je složen zejména z bytů ve starších rodinných domech z období před rokem 1989.

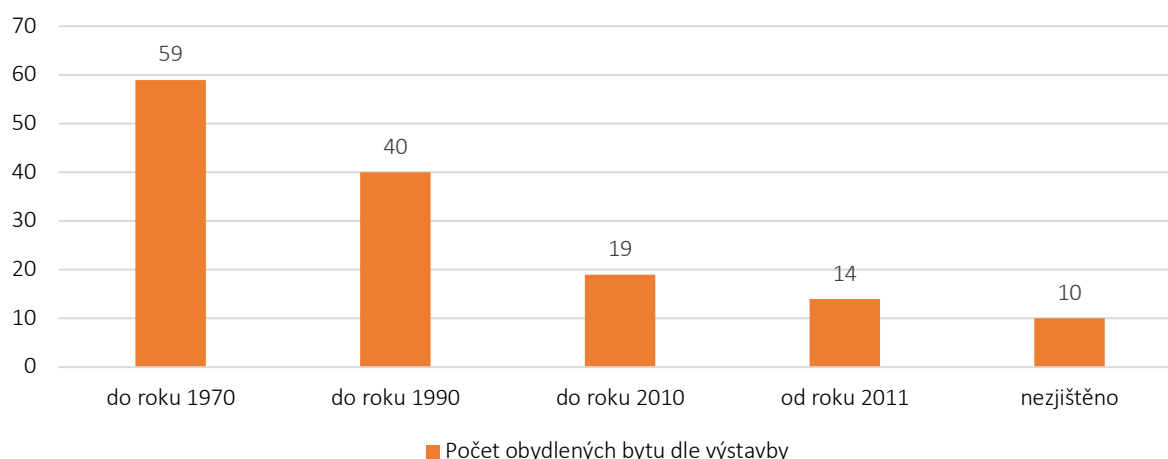
Obec se řídí aktualizovaným územním plánem obce z roku 2023.

Tabulka 12 Stav bytového fondu

	Podíl [%]	Počet obydlených bytů
do roku 1970	42	59
do roku 1990	28	40
do roku 2010	13	19
od roku 2011	10	14
nezjištěno	7	10
Celkem	100	142

Zdroj: ČSÚ a následné zpracování

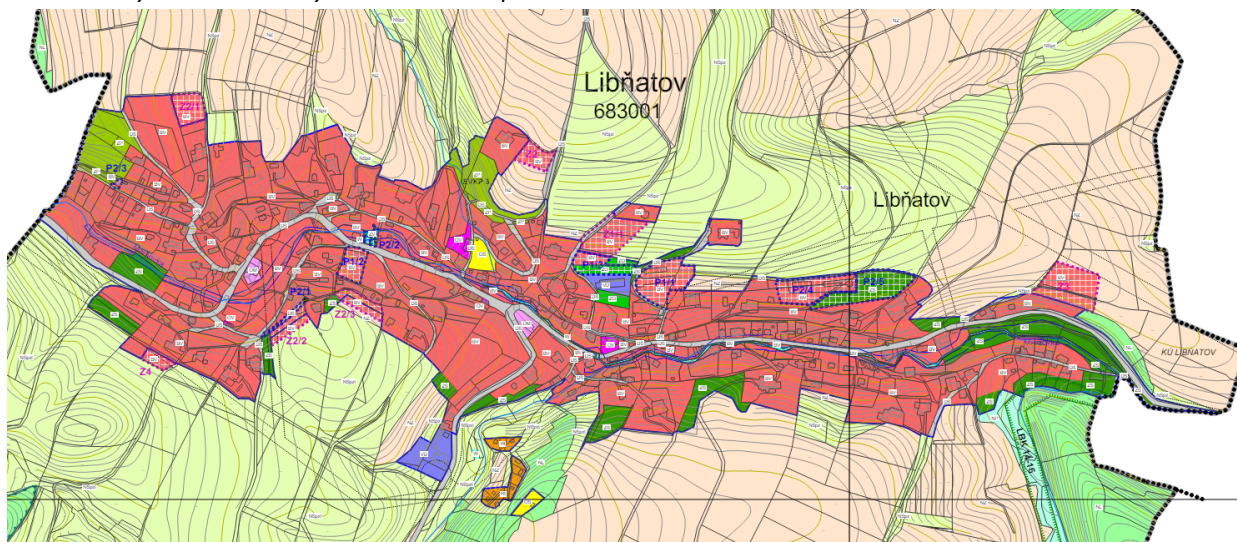
Graf 9 Rozložení bytového fondu dle roku výstavby



Zdroj: ČSÚ a následné zpracování

Na obrázku níže je výřez z hlavního výkresu územního plánu obce, kde lze vidět návrh rozvoje území v kompaktní formě, respektující historicky utvářené osídlení kolem hlavní cesty. Nové rozvojové plochy s rezidenční funkcí jsou směřovány k již zastavěnému území v blízkosti hlavní cesty. V obci je převažující bydlení v izolovaných rodinných domech. Reálný předpoklad je výstavba 15 až 25 RD či objektů pro rodinnou rekreaci v časovém horizontu 10 až 15 let.¹³

Obrázek 7 Výřez z hlavního výkresu územního plánu z roku 2023



Zdroj: oficiální web: <https://upd.trutnov.cz/upd/libnatov/>

¹³ Územní plán Libňatov, dostupný na: <https://upd.trutnov.cz/upd/libnatov/>

2.4 Shrnutí kapitoly

Cílem této kapitoly bylo představení základních údajů o obci Libňatov, o charakteristikách z geografického, demografického a klimatického hlediska. Libňatov se nachází v klidné lokalitě obklopené malebnou přírodou, která nabízí ideální prostředí pro odpočinek i aktivní trávení volného času.

Z demografického hlediska se jedná o obec se slabě rostoucí tendencí v počtu obyvatel. Budoucí vývoj bude ovlivněn výstavbou v obci, která počítá s výstavbou 10-15 RD. Počet obyvatel v obci by se tedy mohl vyšplhat až k 450 lidem.

Klimatické podmínky obce jsou charakterizovány mírně teplou klimatickou oblastí s normálně dlouhou zimou bez velkých mrazů a krátkým mírně chladným a suchým létem. V oblasti se nenachází rozsáhlejší vodní plocha ani intenzivnější větrné lokality.

Předmětem kapitoly byla také stávající infrastruktura obce, která je charakteristická velmi vysokým podílem bytů v rodinných domech o celkové ploše nad 80 m² užitné plochy s hlavním zdrojem energie vytápění dřevem a uhlím.

Vyhodnocené charakteristiky slouží jako vstupní data pro realizaci návrhové části energetické koncepce a jejího akčního plánu.

3 Strana zdrojů energie

Libňatov je připojen na distribuční síť elektřiny. Distribuci provozují společnosti ČEZ Distribuce, a. s. Výroba tepla je pak zajištěna ve všech budovách individuálně. Na území obce se nachází pár místních zdrojů energie v podobě FVE, které jsou připojené k distribuční síti.

3.1 Síťové zdroje energie (zemní plyn, elektrická energie, tepelná energie)

Tabulka 13 Stav energetické infrastruktury v sídle

Elektřina	Budovy v obci jsou napojeny na elektřinu z distribuční sítě společnosti ČEZ Distribuce, a. s.
Plyn	V obci není zaveden, ani se s jeho zavedením neuvažuje.
Teplo	Na území obce se nenachází žádný centrální zdroj tepla, ani se o zavedení CZT neuvažuje.

Zdroj: obec Libňatov, distributoři energie

3.2 Nesíťové/lokální zdroje energie (tepelná energie, elektrická energie)

Tabulka 14 Evidované nesíťové zdroje energie

ELEKTRICKÝ VÝKON		Domácnosti		Podnikatelský sektor		Obec		Celkem	
		počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]
FVE	s licencí	0	0	0	0	0	0	0	0
	bez	9	0,069	0	0	3	0,03	12	0,099
Celkem		9	0,069	0	0	0	0	12	0,099

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat od distributora a ERÚ

3.2.1 Souhrn výroben na území obce

Identifikace lokálních zdrojů energie vychází z konzultací se samosprávou, veřejně dostupného registru licencí udělených Energetickým regulačním úřadem (dále „ERÚ“) a místním provozovatelem distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a. s.

V domácnostech se nachází 9 fotovoltaických elektráren, z toho 9 bez licence s výkonem 69 kWp. Obec má aktuálně v provozu 3 fotovoltaické elektrárny bez licence o výkonu 30 kWp. Obec využívá také solární ohřev vody na střeších budov. Celkově se v obci nachází 12 fotovoltaických elektráren s celkovým výkonem 99 kWp.

Dle dat z ERÚ se v obci nenachází žádný licencovaný zdroj elektrické nebo tepelné energie.

3.2.2 Výrobný v majetku obce

Od roku 2024 má obec ve svém majetku **tři výrobní fotovoltaických elektráren (FVE)**, z nichž jedna je vybavena bateriovým úložištěm.

Kromě toho obec provozuje také **dva solární ohřevy vody**, které přispívají k efektivnímu využívání obnovitelných zdrojů energie.

Fotovoltaické elektrárny byly spuštěny v roce 2024, a proto jejich produkce není zahrnuta v dalších kapitolách, které se věnují bilanci výroby a spotřeby energie za roky 2021-2023.

Tabulka 15 Výrobný v majetku obce

Typ výrobný	Název	Adresa	Umístění	Výkon [kW]	Výroba energie [MWh/rok]	Z toho využito [MWh]
FVE	Prodejna	Libňatov 13	Střecha	13,69	-	-
FVE	MŠ	Libňatov 40	Střecha	11,7	-	-
FVE	Obecní úřad	Libňatov 148	Střecha	4,55	-	-
Solární ohřev	Obecní úřad	Libňatov 148	Střecha	6,2	5,1	5,1
Solární ohřev	Kulturní dům	Libňatov 25	Střecha	4,8	3,7	3,7

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat obce

Tabulka 16 Plánované výrobný

Typ výrobný	Název	Adresa	Umístění	Výkon [kW]	Baterie [kWh]	Výroba energie [MWh/rok]	Z toho využito [MWh]
FVE	Kulturní dům	Libňatov 25	Střecha	17,55	17,4	17,25	14,4

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat obce

4 Strana spotřeby energie

Tato kapitola je věnována analýze spotřební části energetické bilance. Obsahuje také přehled objemů spotřeby energie v členění podle energonositelů (elektrická energie, OZE, zemní plyn, pevná paliva). Data jsou průměrné spotřeby za roky 2021 až 2023. V obci není odběr z vysoké napěťové hladiny. Obec není plynofikovaná. Ve školce se vaří na plynu, který je dodáván z plynových bomb.

4.1 Celková spotřeba

Tabulka 17 Průměrná spotřeba energií dle energonositelů za roky 2021 - 2023

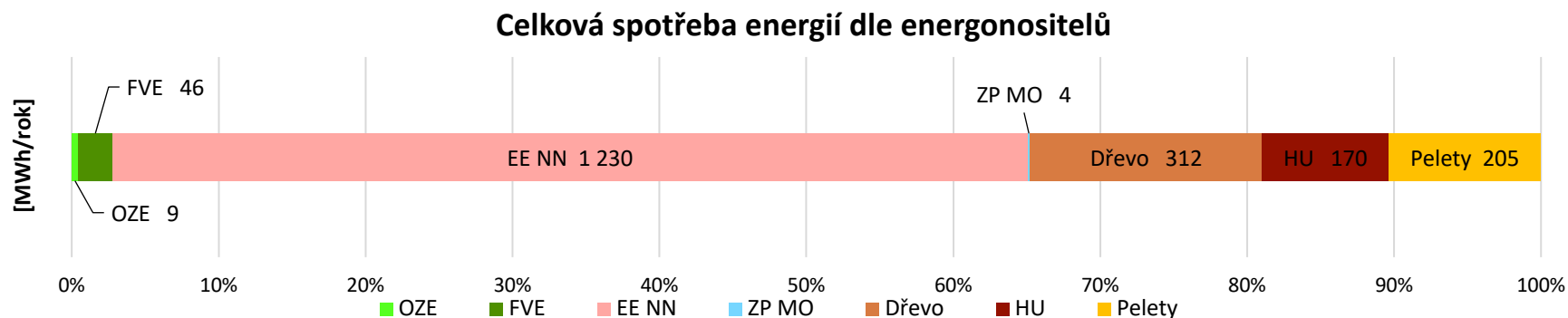
Spotřeba [MWh/rok]	Elektrická energie							Zemní plyn					Ostatní			Celková spotřeba	Podíl spotřeby [%]
	OZE	FVE	Počet OM NN	EE NN	Počet OM VN	EE VN	EE celkem	Počet OM MO	ZP MO	Počet OM SO/VO	ZP SO/VO	ZP celkem	Dřevo	HU	Pelety		
Domácnosti	-	46	x	1 080	-	-	1 126	-	-	-	-	-	310	170	10	1 616	82
Podniky	-	-	x	76	-	-	76	-	-	-	-	-	-	-	141	217	11
Obec	9	-	x	74	-	-	83	1	4	-	-	4	2	-	54	142	7
Celkem	9	46	-	1 230	-	-	1 285	1	4	-	-	4	312	170	205	1 975	100

Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

x – distributor neposkytl data

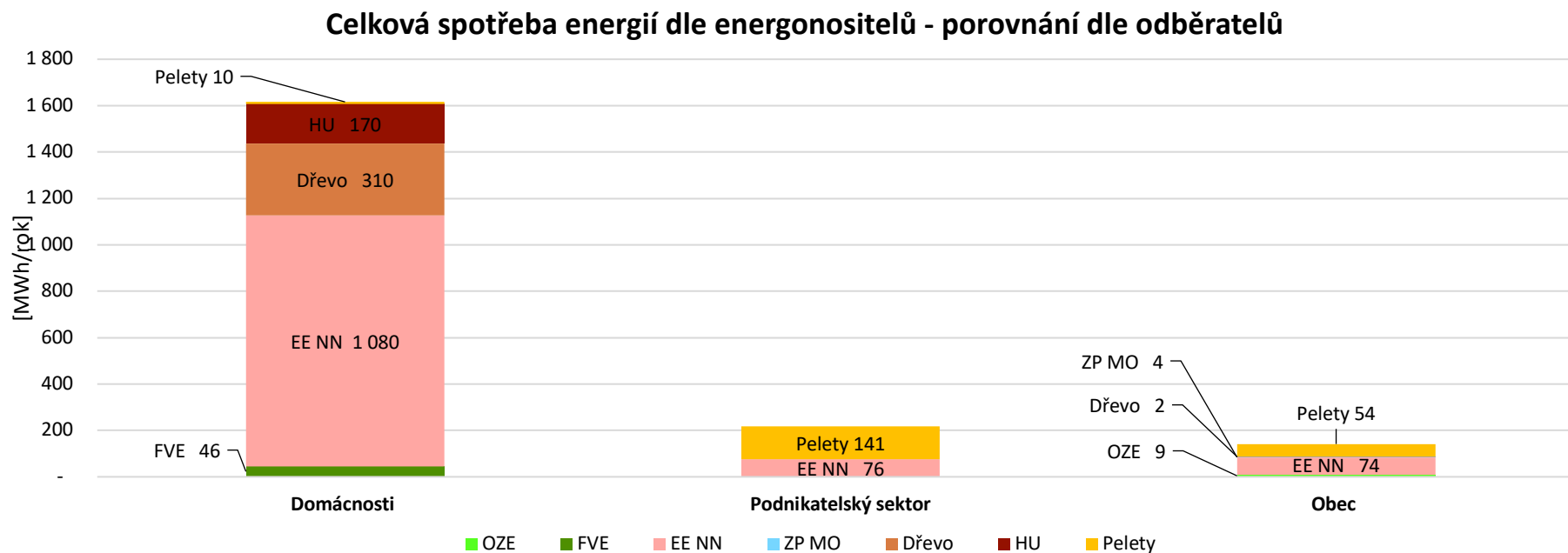
-- není zde odběr

Graf 10 Celková spotřeba energií dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023



Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

Graf 11 Spotřeby dle jednotlivých sektorů – průměr za roky 2021 - 2023



Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

4.2 Rozdělení podle jednotlivých energonositelů

4.2.1 Domácnosti

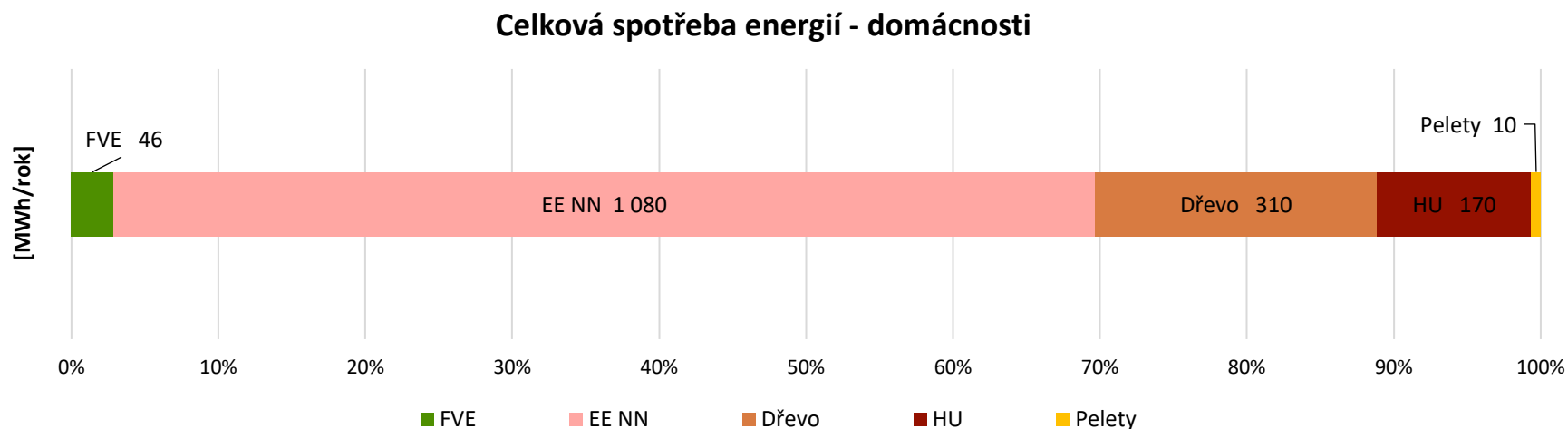
Vypočtená spotřeba energie je srovnána s údaji od distributorů elektřiny a plynu za roky 2021–2023. Dle dat distributorů spotřebovaly domácnosti 1 080 MWh elektřiny. Kombinací výpočtů a statistických údajů (hlavního zdroje energie používaného k vytápění dle SLBD 2021) dostaneme výsledné rozdělení spotřeby domácností v kategorii ostatní.

Tabulka 18 Spotřeba energií domácností dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023

Spotřeba [MWh/rok]	Elektrická energie							Zemní plyn					Ostatní			Celková spotřeba
	OZE	FVE	Počet OM NN	EE NN	Počet OM VN	EE VN	EE celkem	Počet OM MO	ZP MO	Počet OM SO/VO	ZP SO/VO	ZP celkem	Dřevo	HU	Pelety	
Domácnosti	-	46	x	1 080	-	-	1 126	-	-	-	-	-	310	170	10	1 616

Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

Graf 12 Spotřeba energií domácností dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023



Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

4.2.2 Podnikatelský sektor

Spotřeba podnikatelského sektoru zahrnuje průmyslové a zemědělské budovy a byla odvozena z informací poskytnutých v první řadě podniky a v druhé řadě distributorem elektřiny.

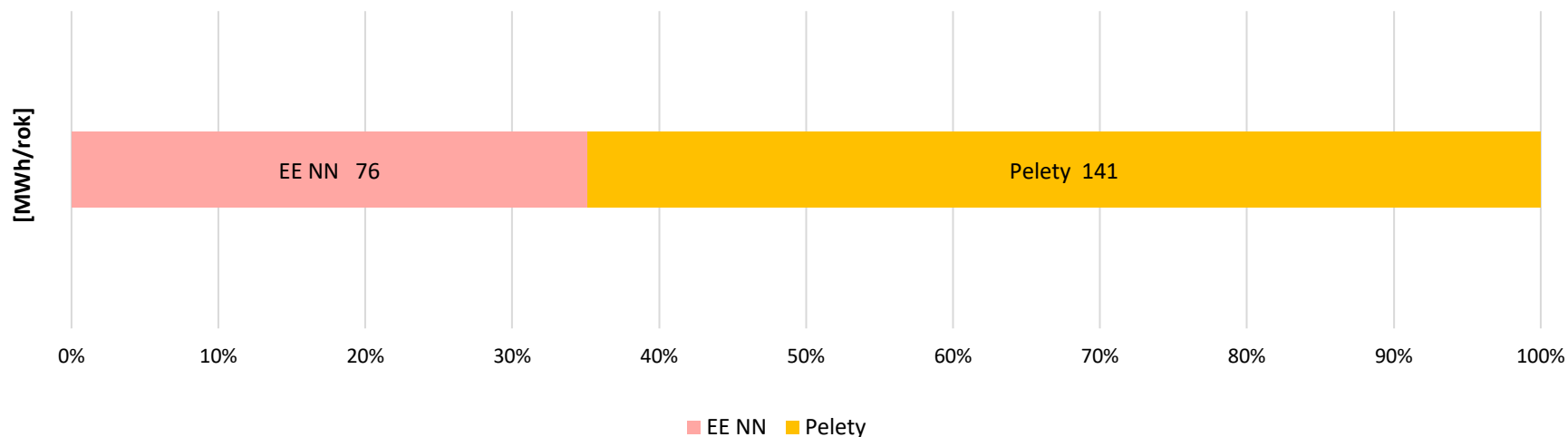
Tabulka 19 Spotřeba energií v podnikatelském sektoru dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023

Spotřeba [MWh/rok]	Elektrická energie							Zemní plyn					Ostatní			Celková spotřeba
	OZE	FVE	Počet OM NN	EE NN	Počet OM VN	EE VN	EE celkem	Počet OM MO	ZP MO	Počet OM SO/VO	ZP SO/VO	ZP celkem	Dřevo	HU	Pelety	
Podniky	-	-	x	76	-	-	76	-	-	-	-	-	-	-	141	217

Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

Graf 13 Spotřeba energií podnikatelského sektoru dle energonositelů – průměr za roky 2021-2023

Celková spotřeba energií - podnikatelský sektor



Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

4.2.3 Obec

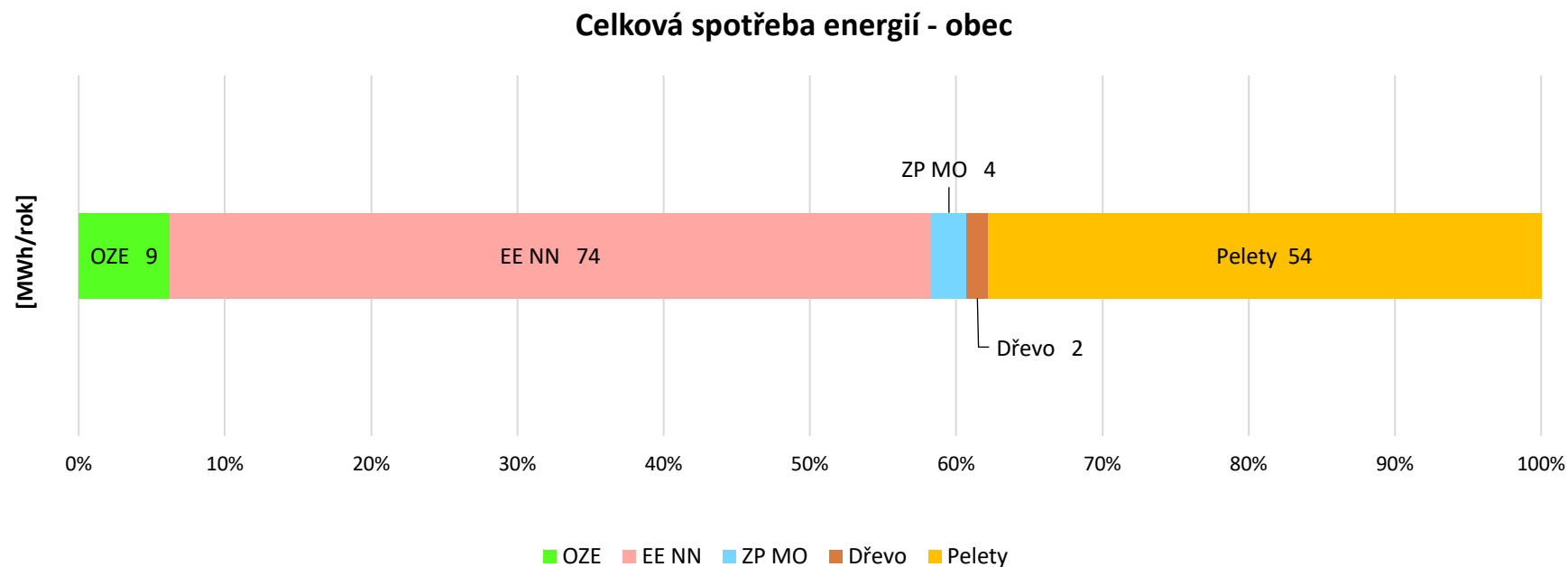
Data pro obec byla převzata z faktur.

Tabulka 20 Spotřeba energií v obci dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023

	Elektrická energie							Zemní plyn					Ostatní			
Spotřeba [MWh/rok]	OZE	FVE	Počet OM NN	EE NN	Počet OM VN	EE VN	EE celkem	Počet OM MO	ZP MO	Počet OM SO/VO	ZP SO/VO	ZP celkem	Dřevo	HU	Pelety	Celková spotřeba
Obec	9	-	x	74	-	-	83	1	4	-	-	4	2	-	54	142

Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

Graf 14 Spotřeba energií v obci dle energonositelů – průměr za roky 2021-2023



Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

Tabulka 21 Roční spotřeby všech objektů ve vlastnictví obce – průměr za roky 2021 – 2023

Objekt	Název budovy	Adresa	EE [MWh]	Pelety [MWh]	Solární ohřev [MWh]	Plyn [MWh]	Dřevo [MWh]	Celkem [MWh]
1.	Obecní úřad	Libňatov 148	3,9	27,3	5,1	0	0	36,3
2.	Mateřská škola	Libňatov 40	10	26,3	0	3,5	0	39,8
3.	Obchod	Libňatov 13	26,8	0	0	0	0	26,8
4.	Pošta	Libňatov 164	0	0	0	0	0	0
5.	Kulturní dům	Libňatov 25	12	0	3,7	0	0	15,7
6.	Hospoda	Libňatov 25	0	0	0	0	0	0
7.	Hasičská zbrojnice	Libňatov e.č. 26	0,1	0	0	0	0	0,1
8.	Tenisové kurty	Libňatov	0,1	0	0	0	0	0,1
9.	Sklad techniky	Libňatov	0,1	0	0	0	2	2,1
10.	Moštárna	Libňatov	1	0	0	0	0	1
11.	Zvonička	Libňatov	0,6	0	0	0	0	0,6
12.	Sklad pro SDH	Libňatov	0,5	0	0	0	0	0,5
13.	Čerpadlo	Libňatov	3,9	0	0	0	0	3,9
14.	Veřejné osvětlení	Libňatov	14,7	0	0	0	0	14,7
Celkem			73,7	53,6	8,8	4	2	141,6

Zdroj: data obce Libňatov a data od distributora

4.3 Rozdělení dle typu objektu a způsobů užití energie

V roce 2021 bylo v obci celkem 142 obývaných bytů, z nichž se 94 % nachází v rodinných domech, zbytek v bytových domech.

Vytápění

Spotřeba energií je počítána pomocí normalizovaných hodnot měrné potřeby tepla na vytápění, která je definovaná jako spotřeba kWh energie na m² obytné plochy za rok.

Pro nezateplené rodinné domy se tato hodnota pohybuje mezi 200 - 300 kWh/m²/rok, u zateplených je to 50 - 150 kWh/m²/rok.

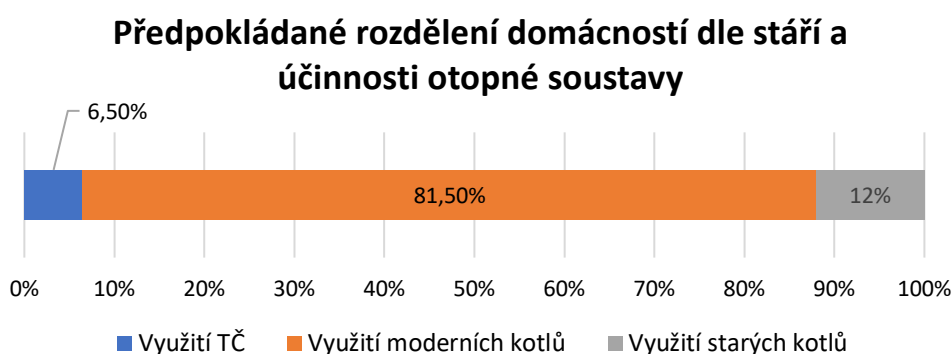
Z výpočtů vychází celková spotřeba energií na vytápění. Tato hodnota je dále přepočtena podle předpokládané účinnosti kotlů na objem energie, kterou obyvatelé obce nakupují od externích dodavatelů.

Tabulka 22 Předpokládané rozdělení domácností dle stáří a účinnosti otopné soustavy

	Účinnost otopné soustavy (po započítání ztrát v rozvodech)	Podíl domácností
Využití TČ	100 %	6,50 %
Využití moderních kotlů	95 %	81,50 %
Využití starých kotlů	65 %	12 %

Zdroj: vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Graf 15 Předpokládané rozdělení domácností dle stáří a účinnosti otopné soustavy



Zdroj: vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Tabulka 23 Potřeba energie na vytápění a ohřev TV pro RD/BD

	Měrná energetická náročnost [kWh/m²/rok]	Podíl [%]	Počet bytů	EVP [m²]	Potřeba tepla [MWh/rok]
RD do roku 1970	280	35	50	113	1 582
RD do roku 1990	180	28	40	113	814
RD do roku 2010	100	13	19	113	215
RD od roku 2011	80	10	14	113	127
RD nezjištěno	180	7	10	113	203
BD do roku 1970	250	6	9	84	189
BD do roku 1990	150	-	-	84	-
BD do roku 2010	90	-	-	84	-
BD od roku 2011	70	-	-	84	-
BD nezjištěno	160	-	-	84	-
Celkem	-	100	142	-	3 129

Předpoklad: energeticky vztažná plocha: RD=113 m², byt=84 m²

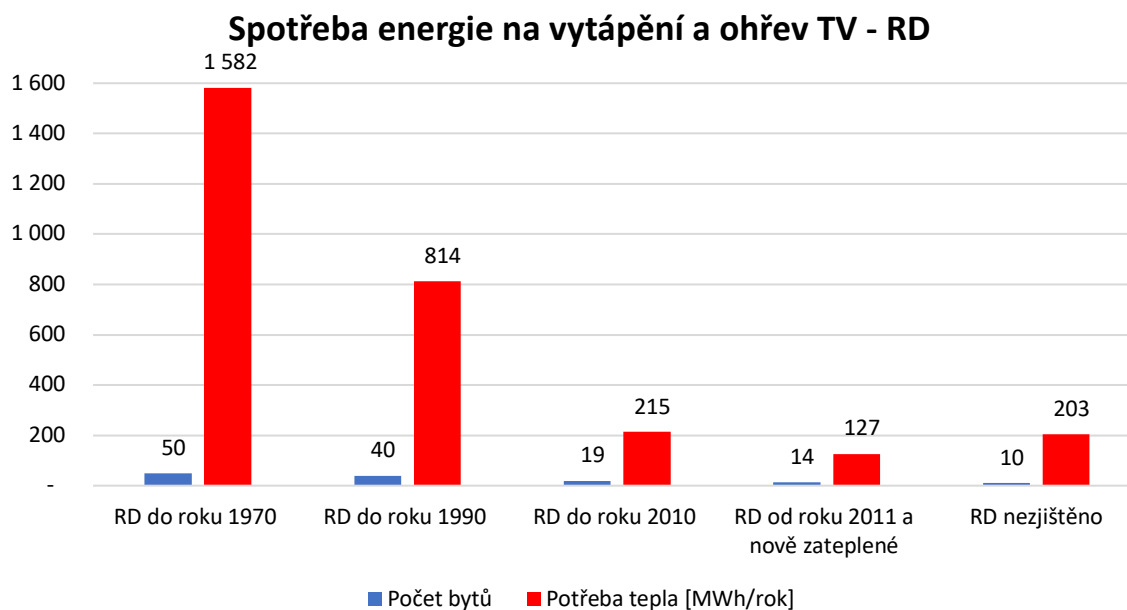
Zdroj: vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Tabulka 24 Spotřeba elektřiny mimo vytápění

Spotřeba elektřiny	Počet domácností	Průměrná spotřeba [MWh/rok]	Celkem [MWh/rok]
Byty v RD	133	3	399
Byty v BD	9	2	18
Celkem	142	-	417

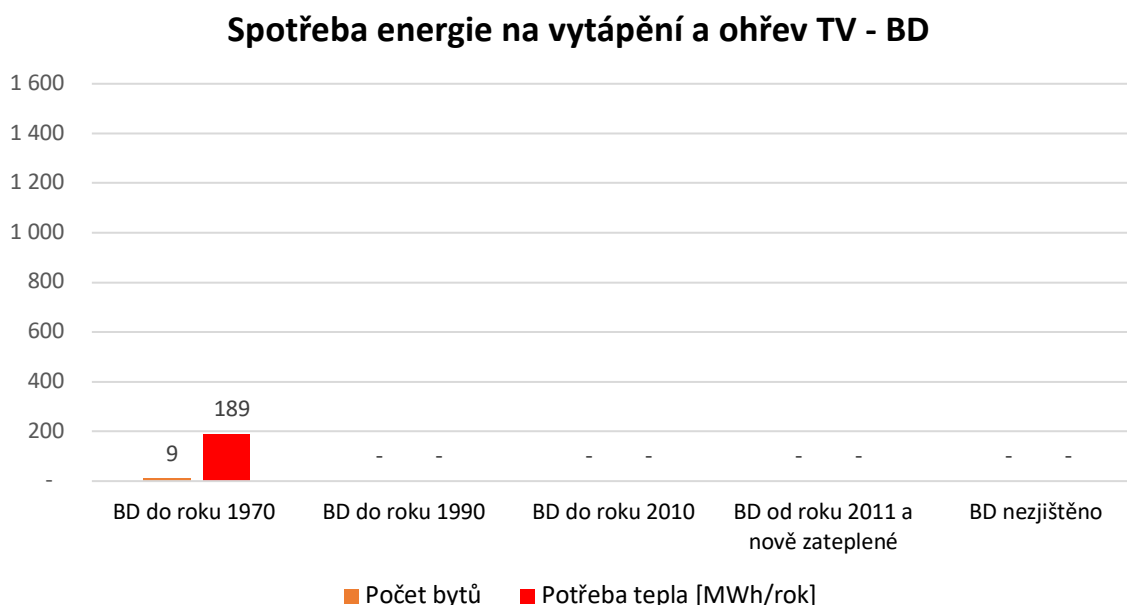
Zdroj: vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Graf 16 Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV – rodinné domy



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z ČSÚ

Graf 17 Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV – bytové domy



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z ČSÚ

5 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

Cílem této kapitoly je zmapovat energetickou bilanci, a to jak na základě zdrojové, tak spotřební analýzy, které byly předmětem kapitol výše. Data, ze kterých je tato bilance zpracována, jsou především dostupná veřejná data, výsledky vlastního šetření a kvalifikované odhady.

5.1 Kapacitní potenciál zdrojů energie

5.1.1 Rekapitulace klimatických podmínek pro rozvoj obnovitelných zdrojů

Tabulka 25 Klimatické podmínky

Zastavěné území se nachází ve výšce	410 m n. m. až 480 m n. m.
Min. průměrná teplota v obci	5,5 °C
Vodní toky a plochy	bez potenciálu energetického využití
Intenzita větru ve výšce 100 m nad povrchem	3–6 m/s (přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj)
Průměrné sluneční záření	1308 kWh/m ²
Délka trvání slunečního svitu	1500-1600 hodin/rok (přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj)

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné sluneční záření: K dispozici jsou konkrétní data pro obec Libňatov. Zdrojem jsou stránky Evropské komise – Fotovoltaický geografický informační systém (PVGIS). Dostupné [zde](#).

Délka trvání slunečního svitu: Přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj. Zdrojem je mapa trvání slunečního svitu v ČR. Dostupné [zde](#).

Větrnost 100 metrů nad povrchem: Přibližný údaj platný pro Královehradecký kraj. Zdrojem jsou větrné mapy České společnosti pro větrnou energii. Dostupné [zde](#). A stránky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Dostupné [zde](#).

Průměrné roční teplo: K dispozici jsou konkrétní data pro obec Libňatov. Zdrojem je online systém PV*SOL. Dostupné [zde](#).

Tabulka 26 Vyhodnocení potenciálu obnovitelných zdrojů energie

Zdroj	Potenciál	Zdůvodnění
Energie prostředí (tep. čerpadla)	Ano	Relativně mírné teploty
Fotovoltaika	Ano	Průměrný osvit
Vítr	Spíše ne	Nižší intenzita
Voda	Ne	Chybí významnější vodní zdroj
Geotermální	Ne	Technologicky a finančně náročné

Zdroj: vlastní zpracování

5.2 Způsoby a objemy konečné spotřeby energie

Energetická bilance byla sestavena porovnáním celkové spotřeby a celkové výroby energie.

Tabulka 27 Bilance roční výroby a spotřeby energií v sídle

	Celková spotřeba [MWh/rok]	Spotřeba (OZE) [MWh/rok]	Bilance [MWh/rok]
Domácnost	1 616	46	1 570
Podnikatelský sektor	217	0	217
Obec	142	9	133
Celkem	1 975	55	1 920

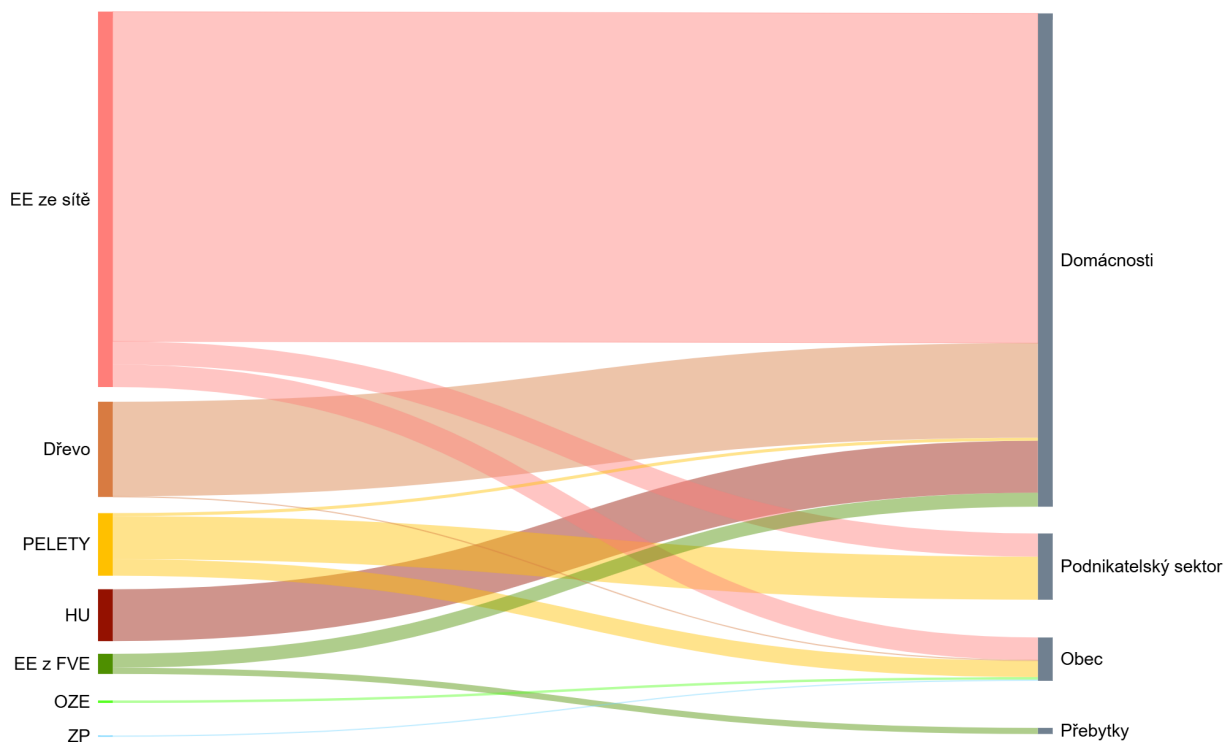
Zdroj: data od obce a od distributora

Tabulka 28 Bilance ročních přebytků a nákupů energií v sídle

	Nákup energie [MWh/rok]	Přebytky [MWh/rok]	Bilance [MWh/rok]
Domácnost	1 570	20	1 550
Podnikatelský sektor	217	0	217
Obec	133	0	133
Celkem	1 920	20	1 900

Zdroj: data od obce a od distributora

Graf 18 Energetická bilance stávajícího stavu vyjádřená pomocí Sankeyho diagramu



Zdroj: vlastní zpracování dle dat od obce Libňatov, dle dat distributora, dle dat z dotazníkového šetření

Tento graf zobrazuje spotřebu energie v obci dle jednotlivých sektorů a zdrojů energie. Na levé straně jsou uvedeny zdroje energie. Tyto zdroje energie jsou distribuovány do několika spotřebitelských sektorů: Domácnost, Podnikatelský sektor, Obec a část energie jde také do přebytků.

Celkově graf ukazuje, jak jsou různé zdroje energie distribuovány mezi jednotlivé sektory. Zdaleka největší spotřebu energie má sektor bydlení (82 % spotřeby sídla). Podniky spotřebovávají významné množství elektrické energie a peletek (11 % spotřeby sídla). Obec zastupuje sektor s nejmenší spotřebou (7 % spotřeby sídla) Přebytky elektrické energie jsou generovány pouze ze sektoru bydlení.

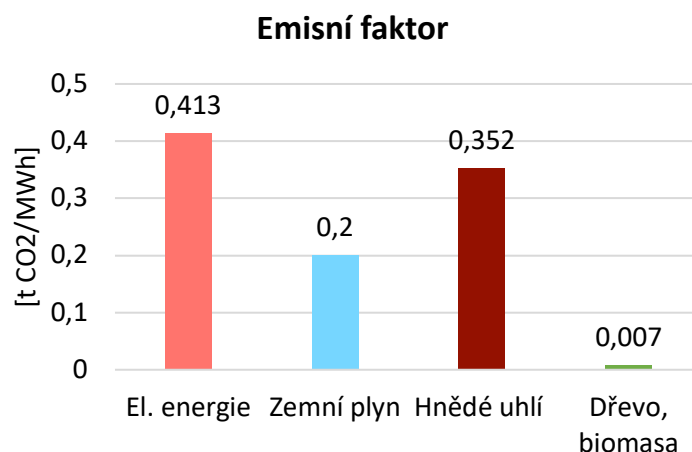
Bilance emisí CO₂

Výše uvedené spotřeby energií byly převedeny na ekvivalentní emise CO₂ pomocí konverzních faktorů definovaných ve vyhlášce č. 140/2021 Sb. a dle IPCC.

Tabulka 29 Emisní faktory

Médium	Emisní faktor [t CO ₂ /MWh]
El. energie	0,413
Zemní plyn	0,2
Hnědé uhlí	0,352
Dřevo, biomasa	0,007

Zdroj: MPO, <https://www.mpo.cz>



Zdroj: MPO, <https://www.mpo.cz>

Tabulka 30 Emise CO₂ v sídle

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	Pelety	HU	Celkem
spotřeba [MWh/rok]	1 285	4	312	205	170	1975
t CO ₂ /MWh	0,413	0,200	0,007	0,007	0,352	-
t CO ₂	531	1	2	1	60	595
Ekvivalent hektarů lesa*	1,1	0	0	0,1	0,1	1,2

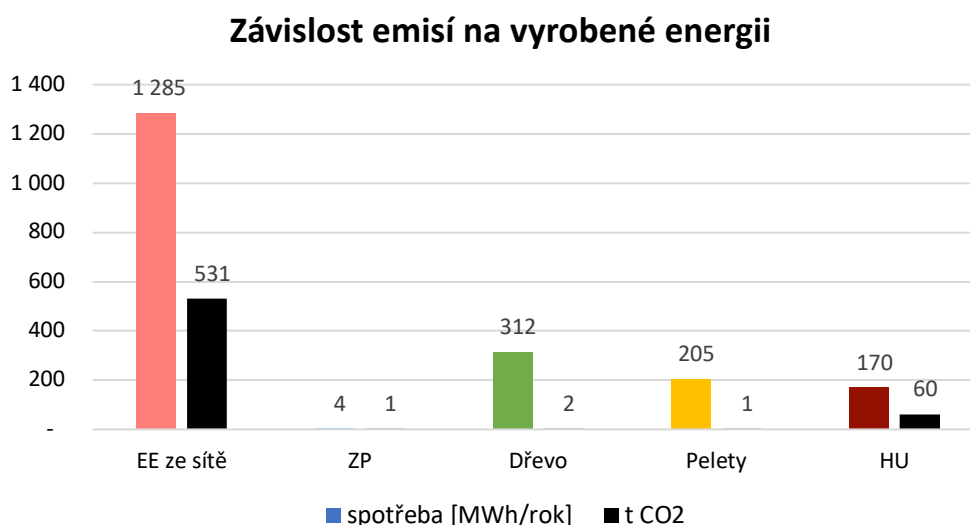
Zdroj: vlastní zpracování na základě dat od obce

Produkce emisí CO₂ je silně ovlivněna vysokým podílem elektrické energie na celkové spotřebě energií a tím, že prakticky veškerá elektrická energie pochází ze sítě, a ne z lokálních obnovitelných zdrojů. Elektřina ze sítě má cca 2× horší konverzní faktor emisí CO₂ než např. zemní plyn.

Pro snížení produkce emisí CO₂ je tak nezbytná co nejvyšší výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů, kterou je možné vhodnou volbou technologií využít i pro vytápění a ohřev teplé vody.

Pro lepší představu o tom, co daný objem emisí představuje, je zde uveden přepočítaný hektar lesa. Přepočítaný se odvíjí od konverzního faktoru, který se pohybuje v rozmezí 200 – 1 000 t CO₂ na 1 hektar lesa – v závislosti na tom, kolik biomasy daný les vyprodukuje, případně jestli je bráno v potaz i ukládání CO₂ do podzemní vrstvy. V této analýze bylo uvažováno se střední hodnotou 500 t CO₂/ha.

Graf 20 Závislost emisí na vyrobené energii v sídle [vyrobená energie v MWh/rok / počet emisí v t CO₂]



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat od obce Libňatov

5.2.1.1 Rozšíření energetické bilance o dopravu

Mimo rámec místní energetické koncepce, která dle metodických pokynů ministerstva řeší pouze spotřeby energií v budovách a dalších odběrných místech, byla navíc vyhodnocena i energetická náročnost provozu flotily vozidel v majetku obce.

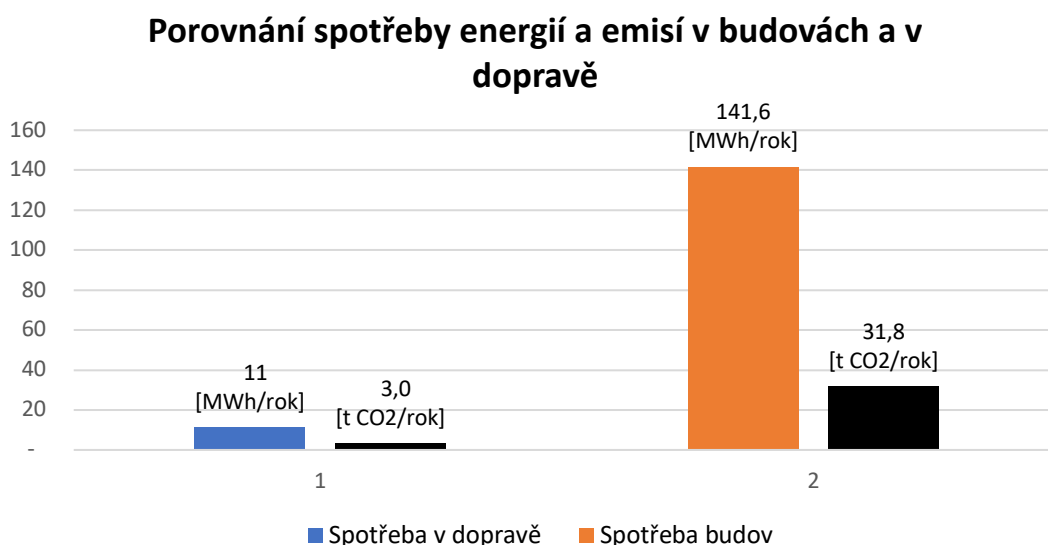
Obec Libňatov provozuje celkem jedno osobní auto na benzín a dvě dodávky na motorovou naftu. Dále obec využívá komunální techniku, která využívá jako palivo benzín. Celková roční spotřeba benzínu činí 960 litrů a 270 litrů nafty. To představuje celkový ekvivalent 11 MWh energie – tzn. cca 3 % spotřeby energií v budovách obce.

Tabulka 31 Porovnání spotřeby energie paliva

	Benzín	Nafta	Celkem	Porovnání s ostatní spotřebou v budovách obce
Litrů/rok	960	270	1 230	-
MWh/rok	8	3	11	141,6
t CO ₂ /rok	2,3	0,7	3,0	31,8

Zdroj: obec Libňatov

Graf 21 Porovnání spotřeby energií a emisí v budovách a dopravě



Zdroj: vlastní zpracování

5.3 Provozní náklady za energie

Provozní náklady jsou důležitým faktorem při rozhodování o investicích do nízkoemisních nebo úsporných opatření.

Budoucí výdaje za energie je těžké předvídat. V MEK vycházíme z aktuálních cen roku 2024 s předpokladem 2–3% ročního růstu na střednědobý průměr 6 Kč/kWh bez DPH u elektřiny a 3 Kč/kWh bez DPH u plynu.

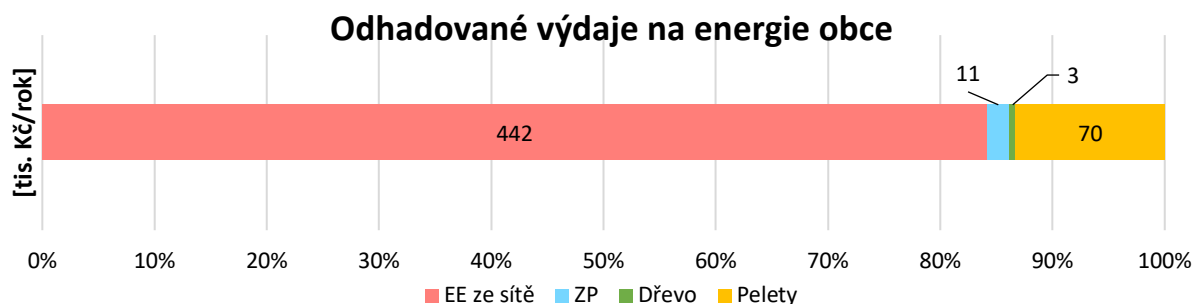
Uvedené jednotkové ceny za MWh jsou kvalifikovaným odhadem pro období 2024 - 2030 a zahrnují poplatky, které spotřebitelé platí za každou spotřebovanou jednotku energie (tedy ne paušálně).

Tabulka 32 Odhadované výdaje na energie majetku obce

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Pelety	Celkem
Cena [Kč/MWh]	6	3	1,5	1,5	1,3	-
Celkem [tis. Kč]	442	11	3	0	70	525

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 22 Odhadované výdaje na energie v majetku obce



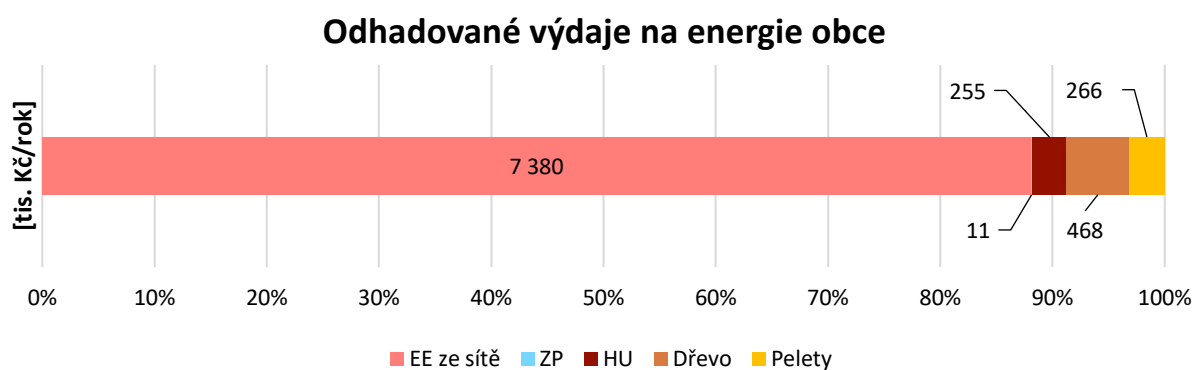
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 33 Odhadované výdaje na energie v sídle

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Pelety	Celkem
Cena [Kč/MWh]	6	3	1,5	1,5	1,3	-
Celkem [tis. Kč]	7 380	11	468	255	266	8 379

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 23 Odhadované výdaje na energie v sídle



Zdroj: vlastní zpracování

6 Možná řešení u všech typů dodávek energie vůči všem druhům a objemům spotřebovávané energie

V rámci realizace místní energetické koncepce uvažujeme následující klíčová opatření:

- ✓ **Energetický management** je klíčovým koncepčním nástrojem potřebným k dosažení veškerých opatření v oblasti energetiky.
- ✓ **Zateplení obálek budov** do příslušného energetického standardu je základním předpokladem vedoucím k dlouhodobému hospodárnému nakládání s energiemi na vytápění a zároveň garancí tepelného komfortu obyvatel dané budovy.
- ✓ **Změna zdroje tepla** je preferována v oblasti aplikace tepelných čerpadel země/voda a voda/voda v kombinaci napájení tepelných čerpadel produkcí fotovoltaických elektráren. Je třeba zajistit dlouhodobý a efektivní provoz stávajícího centrálního zásobování teplem zajišťující distribuci tepelné energie získané dlouhodobě udržitelným a ekonomicky vhodným způsobem.
- ✓ **Inovace systému veřejného osvětlení (VO)** představuje možnosti snížení spotřeby elektrické energie pomocí regulace. V případě možnosti využít potenciálu připojení soustavy VO k bateriovému uložení za účelem distribuce naakumulované energie do soustavy VO.
- ✓ **Instalace fotovoltaických elektráren** na střechy objektů. Využití produkce elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu budovy, ohřev TUV, napájení tepelného čerpadla, možnosti akumulace energie v bateriovém uložení, celkově se záměrem aplikace FVE v rámci principů fungování komunitní energetiky.
- ✓ **Komunitní energetika** je zásadní změnou vnímání v oblasti decentralizované výroby energie a optimálně její spotřeby v místě výroby. Předpokládá se aktivní rozvoj na poli komunitní energetiky především v oblasti budování obnovitelných zdrojů energie, aplikace tepelných čerpadel, sdílení přebytečné energie napříč energetickými společnostmi.
- ✓ **Elektromobilita** je nedílnou součástí komunitní energetiky vedoucí mimo jiné ke zlepšení kvality životního prostředí, splnění klimatických závazků ČR.
- ✓ **Individuální opatření na vybraných budovách obce** Libouchec jsou konkrétní opatření vedoucí k dlouhodobému vylepšení celkové energetické bilance dané budovy.
- ✓ **Instalace bioplynových stanic** umožňuje využití biologických odpadů k výrobě energie, čímž zvyšuje energetickou soběstačnost a podporuje udržitelné hospodaření s odpady.
- ✓ **Instalace větrných elektráren** přináší čistou a obnovitelnou energii, která zvyšuje energetickou soběstačnost obce a podporuje udržitelný rozvoj v rámci komunitní energetiky.
- ✓ **Úsporná opatření pro vodu** snižují spotřebu vody, čímž přispívají k udržitelnému hospodaření s vodními zdroji.

6.1 Energetický management

	Vhodné pro daný sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	ano
Podnikatelský sektor	ano	ne
Obec	ano	ne

6.1.1 Popis řešení

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Energetický management definuje mezinárodní norma pro systémy hospodaření s energií ISO 50001, která organizacím všech velikostí poskytuje nástroj pro systematickou optimalizaci energetické účinnosti a podporu účinnějšího hospodaření s energií.

Cíle energetického managementu lze rozdělit na ekonomické, environmentální a společenské.

- A. **Ekonomické cíle** energetického managementu se zaměřují na snížení nákladů na energii. To může vést ke zvýšení konkurenceschopnosti firem nebo snížení nákladů na údržbu a provoz budov.
- B. **Environmentální cíle** energetického managementu se zaměřují na snížení dopadů na životní prostředí. To může vést ke snížení emisí skleníkových plynů a dalších škodlivin.
- C. **Společenské cíle** energetického managementu se zaměřují na zvýšení energetické bezpečnosti a snížení závislosti na dovozu energie. To může vést ke zvýšení bezpečnosti dodávek energie a snížení rizika cenových výkyvů na trhu s energií.

Obrázek 8 Proces energetického managementu



Zdroj: vlastní zpracování

6.1.1.1 Výhody energetického managementu

Energetický management může přinést řadu výhod, včetně:

- snížení nákladů na energii,
- snížení emisí skleníkových plynů a dalších škodlivin,
- zvýšení energetické bezpečnosti,
- zlepšení energetické účinnosti,
- zlepšení využití zdrojů energie,
- zvýšení konkurenceschopnosti.

6.1.2 Potenciál aplikace řešení

6.1.2.1 Domácnosti

Aplikace energetického managementu pro domácnosti jsou systémy a procesy, které pomáhají domácnostem sledovat a řídit jejich spotřebu energie. Tyto systémy mohou poskytovat řadu funkcí, včetně:

- **Monitorování:** Systémy energetického managementu pro domácnosti mohou sledovat spotřebu energie jednotlivých zařízení nebo systémů v domácnosti. To může domácnostem pomoci identifikovat oblasti, kde mohou snížit spotřebu energie.

- **Řízení:** Systémy energetického managementu domácnosti mohou být použity k řízení spotřeby energie domácností. To může zahrnovat automatické vypínání zařízení, když nejsou používána nebo nastavování časových plánů pro používání spotřebičů.
- **Analýza:** Systémy energetického managementu domácnosti mohou poskytovat domácnostem analýzu jejich spotřeby energie. To může domácnostem pomoci pochopit, jak jejich spotřeba energie souvisí s jejich každodenním životem.

Výhody aplikací energetického managementu domácnosti jsou následující:

- **Snížení nákladů na energie:** Aplikace energetického managementu domácnosti mohou pomoci domácnostem snížit jejich náklady na energie tím, že jim umožní identifikovat oblasti, kde mohou snížit spotřebu energie.
- **Zlepšení energetické účinnosti:** Aplikace energetického managementu domácnosti mohou pomoci domácnostem zlepšit jejich energetickou účinnost tím, že jim umožní řídit spotřebu energie.
- **Zlepšení životního prostředí:** Aplikace energetického managementu domácnosti mohou pomoci domácnostem snížit jejich dopad na životní prostředí tím, že jim umožní snížit jejich spotřebu energie.

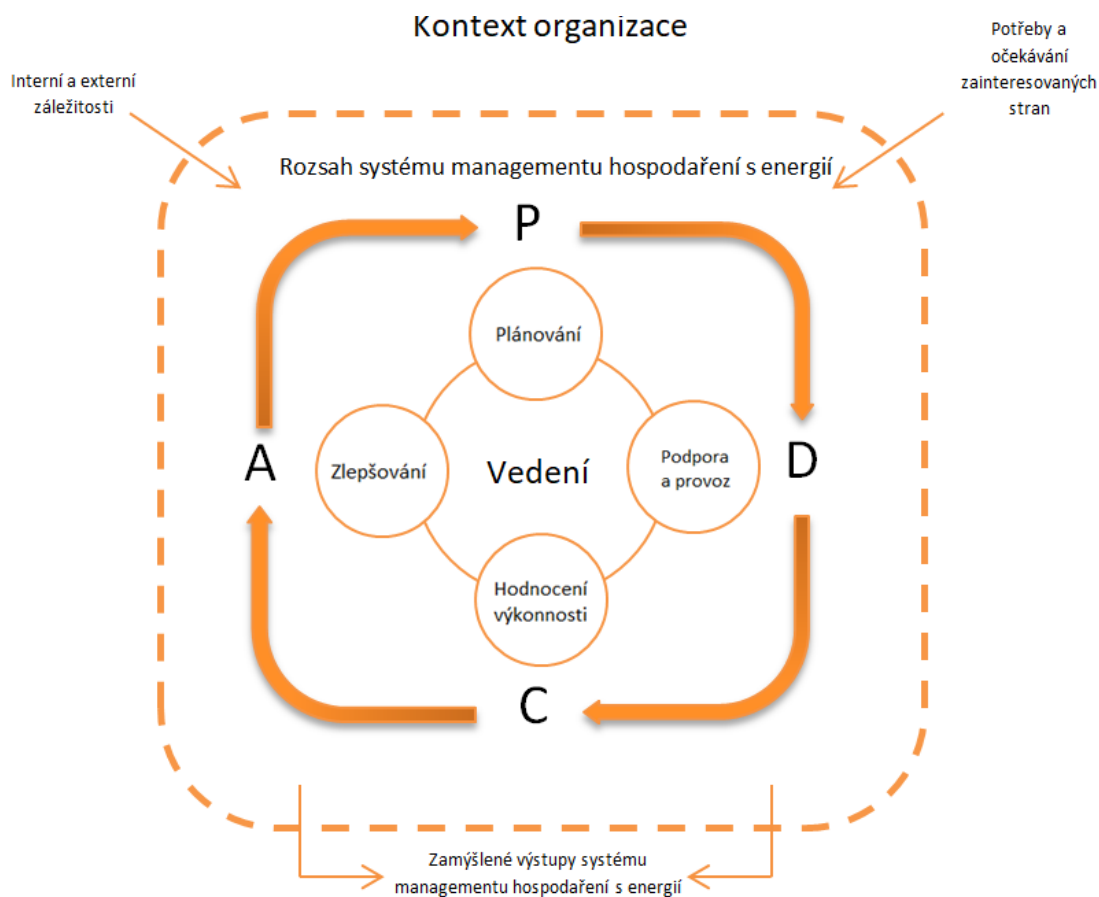
Existuje řada způsobů, jak domácnosti mohou implementovat aplikace energetického managementu. Jednou z možností je zakoupení chytrého termostatu nebo chytré zásuvky. Tyto produkty lze připojit k internetu a ovládat je pomocí aplikace v chytrém telefonu nebo tabletu. Další možností je instalace systému energetického managementu domácnosti od specializovaného dodavatele. Tyto systémy mohou být nákladnější, ale nabízejí širší škálu funkcí. Nejjednodušší forma energetického managementu pro domácnosti je aktivní zájem o provozované energetické hospodářství.

6.1.2.2 Podnikatelský sektor a obec

Realizace energetického managementu obce podle ISO 50001 je proces, který zahrnuje následující kroky:

1. **Plánuj:** porozumění kontextu organizace, vytvoření energetické politiky a týmu pro EnMS, zvažování opatření pro řešení rizik a příležitostí, provádění přezkoumání spotřeby energie, identifikování významného užití energie a stanovení ukazatelů energetické hospodárnosti (EnPI), výchozího stavu spotřeb energie, cíle a cílové hodnoty v oblasti energie a akčních plánů EnMS potřebných pro dosažení výsledků, které zlepší energetickou hospodárnost v souladu s energetickou politikou organizace.
2. **Dělej:** zavádění akčních plánů EnMS, řízení provozu a údržby, komunikaci, zajišťování kompetence a zvažování energetické hospodárnosti v návrhu a nákupu.
3. **Kontroluj:** monitorování, měření, analyzování, vyhodnocení, provádění auditů a přezkoumání energetické hospodárnosti a EnMS.
4. **Jednej:** podnikání opatření k řešení neshod a k neustálému zlepšování energetické hospodárnosti a zlepšování EnMS.

Obrázek 9 Model PDCA



Zdroj: vlastní zpracování

EnMS přispívá k vyšší účinnosti využívání dostupných zdrojů energie, zvyšování konkurenceschopnosti a snižování emisí skleníkových plynů a souvisejících dopadů na životní prostředí. Tento systém je použitelný na všechny druhy energie.

Podnikatelský sektor i obec implementací energetického managementu dle ISO 50001 a jeho následnou certifikací splní zákonný požadavek vypracování energetického auditu dle §9 odst. 2 Zákona č. 406/2000 Sb., zákon o hospodaření energií, v platném znění.

Podpora financování energetického managementu

Program EFEKT MPO nabízí dotační prostředky pro podporu praktického zavádění energetického managementu dle nastavených podmínek jak pro podnikatele, tak i pro obce.

6.1.3 Ekonomika

Ekonomika energetického managementu je spjata s konkrétním modelem jeho aplikace. Potenciál úspor je přímo úměrný efektivitě aplikovaných procesů a opatření. Správně nastavený energetický management může generovat úspory energií ve výši minimálně 5 %.

Tabulka 34 Náklady na energetický management

Typ nákladů	Konkrétní výdaje
Investiční náklady	- SW pro realizaci energetického managementu - HW pro realizaci dálkových odečtů - HW pro řízení a regulaci energetického hospodářství
Provozní náklady	- energetický manažer - uživatelská podpora SW energetického managementu - zajištění provozu dálkových odečtů - v případě certifikace ISO 50001 náklady na služby certifikační autority

Zdroj: vlastní zpracování

6.1.4 Potenciál úspor

Tabulka 35 Potenciál úspor zavedením systému energetického managementu v obci

Segment	Investiční náklady (Kč)	Roční provozní náklady (Kč)	Potenciál úspor		
			%	Spotřeba MWh	Úspora MWh
Domácnosti	15 000	500	5	1 616	81
Podnikatelský sektor	není možné určit	není možné určit	10	217	22
Obec	90 000	35 000	4	146	3
Celkem				1975	110

Zdroj: vlastní zpracování

Investiční náklady – jednorázový nákup a implementace měřidel dálkových odečtů pro energie a vodu včetně integrace do systému EnMS.

Roční provozní náklady – roční náklady na licenci a provoz systému EnMS včetně služby energetického manažera.

Pozn. Výše uvedené informace představují kvalifikovaný odhad. Potenciál dosažení úspor energie včetně definice nákladů je třeba upřesnit v rámci konkrétních projektů zavedení energetického managementu.

6.1.5 Povinnost zpracování energetického auditu / ČSN EN ISO 50001

6.1.5.1 Kdo má povinnost zpracovat energetický audit

Ustanovení § 9 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů stanovuje povinnost zpracování energetického auditu v následujících případech:

Česká republika, kraj, obec, příspěvková organizace státu, kraje nebo obce, státní organizace založená zákonem (například zákon č. 77/2002 Sb., o akciové společnosti České dráhy, státní organizaci Správa železniční dopravní cesty a o změně zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 77/1997 Sb., o státním podniku, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů), státní a veřejná vysoká škola a Česká národní banka jsou povinny zajistit pro jimi vlastněné energetické hospodářství provedení energetického auditu v případě, že **hodnota průměrné roční spotřeby energie energetického hospodářství za poslední 2 po sobě jdoucí kalendářní roky je vyšší než 500 MWh**.¹⁴

6.1.5.2 Výjimky pro města a obce

Povinnost zajistit provedení energetického auditu podle odstavců 1 až 3 §9 se nevztahuje na osobu, která má pro své energetické hospodářství zavedený a akreditovanou osobou certifikovaný systém hospodaření s energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií (ČSN EN ISO 50001 - Systém managementu hospodaření s energií), jehož rozsah odpovídá rozsahu energetického auditu.¹⁶

6.1.5.3 Vyhodnocení všech spotřeb obce za poslední tři roky

Tabulka 36 Povinnost zpracování EA / certifikace

	2021	2022	2023	Zaveden ČSN EN ISO 5001	Nutnost auditu/certifikace
Spotřeba [MWh]	139	160	156	Ne	Ne

Zdroj: vlastní zpracování

¹⁴ Zdroj: <https://www.mpo-efekt.cz/cz/energeticka-ucinnost-v-praxi/energeticky-audit-a-energeticky-posudek/energeticky-audit>

6.2 Zateplení obálky budovy – úspora energií na vytápění

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	ano
Podnikatelský sektor	ano	ne
Obec	ano	ano

6.2.1 Popis řešení

Tepelně izolační vlastnosti budov a domů představují klíčový faktor ovlivňující dlouhodobou spotřebu energie. Tyto vlastnosti jsou především determinovány kvalitou použitých stavebních materiálů, včetně oken, dveří a izolačních materiálů v obálce budovy. Měrná energetická náročnost, vyjádřená v kilowatthodinách na metr čtvereční podlahové plochy za rok (kWh/m²/rok), slouží jako parametr pro hodnocení celkové účinnosti tepelně izolačních vlastností budovy.

U domů a budov se dnes uvažují tři různé standardy energetické náročnosti:

Nízkoenergetický - 50 kWh/m²/rok: Zásadním faktorem pro optimální energetickou účinnost domu je vynikající izolace obálky budovy. To zahrnuje vysoce kvalitní okna s trojitým izolačním sklem, efektivní izolaci stěn, důkladné zateplení stropů či střechy a podlah.

Pasivní - 15 kWh/m²/rok: Považován za technicky nejpokročilejší po stránce stavebního řešení. Kromě měrné potřeby tepla na vytápění jsou pro pasivní dům definovány další požadavky jako například neprůvzdušnost obálky budovy. Pasivní budovy se tak kromě kvalitního zateplení neobejdou bez nuceného větrání s rekuperací.

Energeticky pozitivní – 5 - 10 kWh/m²/rok: Domy postavené podle pasivního standardu často disponují vlastní výrobou energie díky fotovoltaické elektrárně. Tyto konstrukce jsou často navrženy s ohledem na minimalizaci potřeby ústředního vytápění. Rychle se zahřejí díky teplu generovanému spotřebiči nebo samotnými obyvateli budovy. Kromě toho jsou vybaveny vlastním zdrojem elektřiny v podobě fotovoltaické elektrárny, která nejen ohřívá teplou užitkovou vodu, ale také napájí spotřebiče.

Obrázek 10 Ukázka zateplení fasády MŠ kamennou vlnou ROCKWOOL a polystyrenem



Zdroj: archiv obce Libňatov <https://www.libnatov.cz>

6.2.2 Ekonomika

Zateplení budov je jedním z nejúčinnějších způsobů, jak snížit spotřebu energie a náklady na vytápění a chlazení. Podle studie Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky může zateplení budovy snížit náklady na vytápění až o 50 %.

Náklady na zateplení 1 m² se liší v závislosti na typu budovy, použitém materiálu a technologii.

Náklady na zateplení 1 m² fasády pohybují mezi 1 500 – 2 000 Kč.

Náklady na zateplení 1 m² střechy se pohybují mezi 500 – 1 000 Kč.

Náklady na zateplení 1 m² podlah se pohybují mezi 500–800 Kč.

Tyto ceny jsou orientační a mohou se lišit podle konkrétních podmínek a požadavků projektu.

Zateplení obálky budovy a výměna oken mohou vykazovat delší dobu návratnosti. V případě zateplení rodinného domu se pohybuje mezi 5 a 10 lety. Tato opatření přinášejí značné výhody, jako je zlepšení celkové kvality bydlení (díky vyšším povrchovým teplotám obvodových konstrukcí, což zvyšuje pocitovou teplotu), snížení průběhu teplot v obvodových konstrukcích a ochranu před povětrnostními vlivy. Tímto způsobem se prodlužuje životnost konstrukcí a zvyšuje hodnota nemovitosti. V neposlední řadě také tyto úpravy mají potenciál ochránit majitele před trvalým růstem cen energie.

6.2.3 Potenciál aplikace řešení

6.2.3.1 Domácnosti

Měrná energetická náročnost nezateplených rodinných domů:

- je ukazatel, který vyjadřuje množství energie spotřebované na jednotku podlažní plochy budovy (měří se v kWh/m²/rok),
- se liší v závislosti na následujících faktorech:

- rok výstavby: Starší domy jsou obvykle méně energeticky úsporné než novější domy.
- typ konstrukce: Domy s nízkoenergetickou nebo pasivní konstrukcí mají výrazně nižší měrnou energetickou náročnost než domy s klasickou konstrukcí.
- lokalita: Domy v chladnějších oblastech mají obvykle vyšší měrnou energetickou náročnost než domy v teplejších oblastech.

Nezateplené rodinné domy mají měrnou energetickou náročnost v rozmezí 200 až 300 kWh/m²/rok. To znamená, že na vytápění a chlazení nezatepleného rodinného domu o ploše 100 m² se spotřebuje ročně 20 000 až 30 000 kWh energie. Hodnoty spotřeby energie udávají náklady na vytápění, pro celkovou bilanci energie použité i na ohřev teplé užitkové vody uvažujeme 20 kWh/m²/rok.

Tabulka 37 Odhad úspory energie v rámci zateplení obálky budov - domácnosti

Standardy energetické náročnosti	Energetická náročnost vytápění (kWh/m ² /rok)	Energetická náročnost TUV (kWh/m ² /rok)	Celková energetická náročnost (kWh/m ² /rok)	Energetická náročnost před zateplením (kWh/m ² /rok)	Úspora energie v %
Nízkoenergetický	50	20	70	250	72
Pasivní	15	20	35	250	86
Energeticky pozitivní	5	20	25	250	90

Zdroj: vlastní zpracování

Kromě zateplení je důležité také věnovat pozornost dalším opatřením, která mohou pomoci snížit energetickou náročnost budovy:

- Instalace úsporných tepelných zdrojů: Místo klasických kotlů na uhlí nebo plyn je vhodné instalovat úsporné zdroje tepla, jako jsou kondenzační kotle nebo tepelná čerpadla.
- Regulace teploty: Je důležité udržovat v interiéru příjemnou teplotu, ale zároveň ne nezbytně vysokou.
- Využití přirozeného osvětlení: Přirozené osvětlení pomáhá snížit spotřebu elektrické energie.

Podpora financování zateplení rodinných a bytových domů

Program Nová zelená úsporám nabízí dotační prostředky pro podporu zateplení obálky budov, stropů, střechy, podlah a výměnu výplně otvorů včetně stínění.

6.2.3.2 Podnikatelský sektor

Charakteristiky budov v podnikatelském sektoru se výrazně liší v závislosti na jejich účelu, například administrativní, výrobní nebo obchodní. Na rozdíl od rodinných domů nelze jednoznačně odhadnout potenciál úspor, protože tento potenciál závisí na konkrétním využití dané budovy. Je nezbytné provést výpočty s ohledem na specifika konkrétního způsobu využití budovy.

Pro budovy v podnikatelském sektoru bohužel nejsou k dispozici konkrétní data, což zdůrazňuje potřebu individuálního přístupu k vyhodnocení potenciálu úspor energie.

Podpora financování zateplení pro podnikatele

Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost nabízí dotační prostředky pro podporu zateplení obálky budov, stropů, střechy, podlah a výměnu výplně otvorů včetně stínění.

6.2.3.3 Obec

Potenciál úspor energie v budovách obce je třeba počítat s ohledem na jejich specifické využívání. Obecní budovy, jako jsou školy, školky, obecní úřady, knihovny, kulturní domy apod., mají být zateplený podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon stanoví, že všechny budovy ve vlastnictví obce musí splňovat minimální požadavky na energetickou náročnost, které jsou stanoveny vyhláškou č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů.

Minimální požadavky na energetickou náročnost budov jsou stanoveny podle tříd energetické náročnosti:

A: Nízkoenergetická budova

B: Střední energetická náročnost

C: Vysoká energetická náročnost

Budovy s vyšší energetickou náročností jsou považovány za nevyhovující.

Opatření na obálce budov by bylo zváženo zejména u budov s významnou spotřebou energie a na budovách, které dosud nebyly zateplený. V případě historických budov by byly posuzovány možnosti dílčích opatření, jako je zateplení stropu a výměna oken.

Podpora financování zateplení pro Obec

Operační program životní prostředí 2021–2027 – Komplexní úsporná opatření veřejných budov pro objekty v majetku obce na podporu zateplení obálky budov, stropů, střechy, podlah a výměnu výplně otvorů včetně stínění

6.3 Změna zdroje tepla

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	ano
Podnikatelský sektor	ano	ne
Obec	ano	ano

6.3.1 Popis řešení

K dosažení vyšší energetické účinnosti systému hraje klíčovou roli volba vhodných technologií. Moderní technologické možnosti umožňují efektivní využití energie a přinášejí zásadní zlepšení v porovnání s přežitými systémy.

V současné době se v praxi nejčastěji uplatňují tři hlavní technologie: kotle s vyšší účinností, tepelná čerpadla s optimálním topným faktorem a kogenerační jednotky. Níže jsou uvedena specifika každé z těchto technologií, jež je třeba zvážit při výběru optimálního řešení.

Technologie pro dosažení vyšší účinnosti zahrnují:

- **kotle s vysokou účinností:**
 - plynové kondenzační kotle s účinností až 98 %,
 - kondenzační kotle na biomasu s účinností 85 až 90 %,
 - kondenzační kotle na hnědé uhlí s účinností 80 až 85 %.
- **tepelná čerpadla s vysokým topným faktorem:**
 - tepelná čerpadla země/voda a voda/voda s topným faktorem v rozmezí 3 až 5. Tato tepelná čerpadla dosahují nejvyšší účinnosti z důvodu odběru nízkopotenciálního stabilního tepla ze země a vody.
 - tepelná čerpadla vzduch/voda s topným faktorem v rozmezí 2 až 4.
- **kogenerační jednotky:**
 - Poháněné zemním plynem nebo bioplynem, tyto jednotky produkují současně teplo a elektřinu.
 - Vyplatí se v budovách s vysokou a stálou spotřebou energie jako jsou domovy pro seniory, nemocnice, hotely apod.

Obrázek 11 Dvě tepelná čerpadla vzduch-voda v KD



Zdroj: vlastní

6.3.2 Ekonomika

Rozhodování o vhodné technologii pro vytápění domu či budovy zahrnuje řadu faktorů, přičemž klíčovými jsou zejména spotřeba tepla (a teplé vody) a investiční náklady. V této diskusi hraje významnou roli i cena energie, která těsně koreluje s druhem paliva. Principem je, že čím nižší je celková spotřeba tepla a teplé vody, tím výhodnější jsou řešení s nižšími investičními náklady, i když s vyššími jednotkovými cenami paliv.

Výhodnost konkrétní technologie ovlivňují především dva faktory:

- a) spotřeba tepla a příprava TUV,
- b) investiční náklady.

Cena vyrobené tepelné energie je přímo spjata s investicí do:

- zdroje tepla,
- údržby zdroje tepla,
- ceny paliva, energonositele,
- nákladu za transport paliva, energonositele,
- nákladu za skladování paliva, energonositele.

Pravidlem je, že čím nižší je celková spotřeba tepla a teplé vody, tím výhodnější jsou investičně nenáročná řešení.

Příklad investice do:

- a) tepelného čerpadla pro RD 200 – 300 tis. Kč,
- b) plynové kotle zpravidla 50 – 100 tis. Kč,
- c) elektrokotle 15 – 30 tis. Kč, případně jiného řešení.

Z hlediska investice a následného provozu tepelného zdroje se jeví jako nejvýhodnější vytápění palivovým dřevem.

Ač s vyššími počátečními investičními nároky se za nejvýhodnější a nejkomfortnější vytápění dá považovat vytápění prostřednictvím tepelného čerpadla, jež se vyznačuje nejnižší spotřebou energonositele.

V případě aplikace tepelného čerpadla je uvažováno s průměrným sezónním topným faktorem (COP) 3,50. Reálný topný faktor (hodnota skutečného poměru spotřeby EE k výslednému teplu pro vytápění a ohřev vody) se může lišit v závislosti na konkrétním typu TČ, technických parametrech otopné soustavy, klimatických podmínkách a dalších faktorech.

Podpora financování výměny zdroje

Na pořízení nových účinnějších technologií na vytápění existuje dotace v programu Nová zelená úsporám. Dotaci lze získat na kondenzační plynový kotel i na nové tepelné čerpadlo, popřípadě na nový účinný kotel na biomasu. Dotace se pohybuje od 30 do 100 tis. Kč. Na TČ připojené k fotovoltaické elektrárně lze získat až 140 tis. Kč.

Tabulka 38 Příklad nákladů na vytápění domu s tepelnou ztrátou 7 kW (zateplený RD)

	Spotřeba/rok	Celkem náklady/rok
Tepelná ztráta objektu	7 kW	
Plynový kondenzační kotel	15 499 kWh	82–90 tis. Kč
Tepelné čerpadlo (TF 3,5)	4 276 kWh	67–76 tis. Kč
Elektřina přímotop	12 694 kWh	97–98 tis. Kč
Palivové dřevo	4 343 kg	56–60 tis. Kč

Pozn. Výpočty vychází z modelu odborného serveru tzb.info, převzatý 20.8.2023. Ceny jsou včetně DPH a zahrnují nejen spotřebu, ale i poměrné náklady na pořízení a provoz zdroje energie v horizontu 10 let.

Zdroj: vlastní zpracování

6.3.3 Potenciál úspor v oblasti vytápění

V rámci potenciálu úspor v oblasti vytápění se jeví jako optimální varianta instalace tepelných čerpadel vzduch/voda a země/voda. V podnikatelském sektoru se doporučení pro přechod na efektivnější technologie odvíjí od specifických potřeb a tepelných ztrát jednotlivých subjektů, celkově se doporučuje využití odpadního tepla vhodného jako primární zdroj energie tepelných čerpadel. Optimální kombinací je instalace tepelných čerpadel využívající zdroj elektrické energie z produkce z fotovoltaických elektráren. Zároveň se v tomto modelu předpokládají vyšší výkony tepelných čerpadel, které jsou schopny absorbovat maximum produkce elektřiny z fotovoltaických elektráren přes den, vyrobenou tepelnou energii akumulovat do taktovacích zásobníků velkého objemu.

6.3.3.1 Domácnosti

Potenciál úspor v oblasti vytápění domácností je závislý na tepelné ztrátě dané budovy a instalovaném efektivním zdroji tepelné energie.

Podpora financování pro domácnosti

Na pořízení nových účinnějších technologií na vytápění existuje dotace v programu Nová zelená úsporám.

6.3.3.2 Podnikatelský sektor

V podnikatelském sektoru se doporučení pro přechod na úspornější technologie vytápění liší podle konkrétní situace. Je nutné pečlivě zvážit aktuální potřeby, tepelné ztráty strojů a ostatních technologií a další faktory, které mohou ovlivnit optimální rozhodnutí.

Podpora financování pro podnikatele

Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost nabízí dotační prostředky pro změnu systému vytápění ohřevu TUV a dalších technologií.

6.3.3.3 Obec

V rámci obce se předpokládá aplikace tepelných čerpadel s vazbou na výrobu vlastní elektrické energie pomocí fotovoltaických panelů a zapojení do komunitní energetiky. Blíže jsou jednotlivá opatření zaměřená na konkrétní budovy popsány v kartách budov a komplexní projekty týkající se celé obce v kapitole 7.

Podpora financování pro Obec

Program Nová zelená úsporám nabízí pro bytové domy dotační prostředky pro výměny zdroje vytápění.

Operační program životní prostředí 2021 – 2027 – Komplexní úsporná opatření veřejných budov pro objekty v majetku obce na podporu výměny zdroje vytápění.

6.4 Obnova systému veřejného osvětlení (VO)

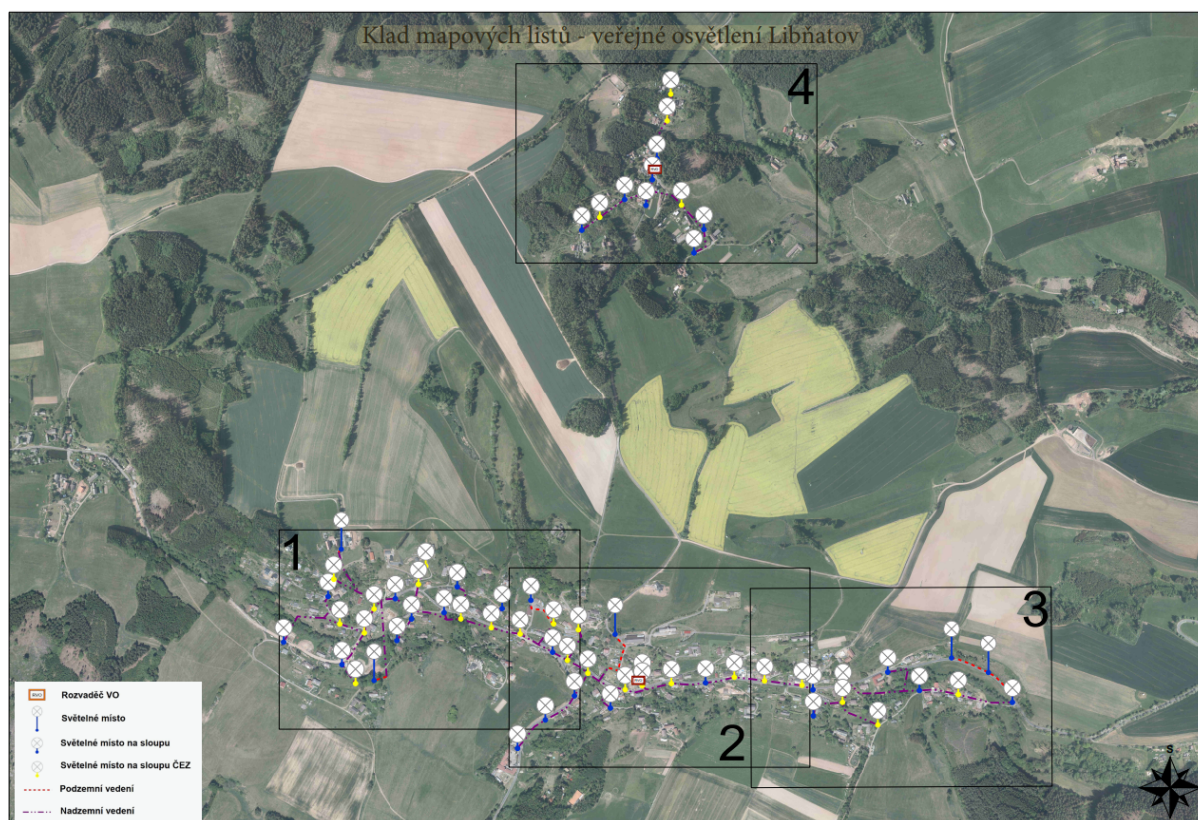
	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	-	-
Podnikatelský sektor	-	-
Obec	Ano	Ano

6.4.1 Popis řešení

Současný stav systému veřejného osvětlení:

- V obci se nachází 62 svítidel, která jsou napojena na 2 rozvaděče.
- Rozvod elektrické energie je řešen nadzemním kabelem
- Světelné body jsou osazeny starou technologií svícení, v obci jsou dva LED světelné body
- Většina svítidel v obci má příkon 50W
- Spínání jednotlivých rozvaděčů je řešeno automaticky pomocí soumrakového čidla a spínacích hodin.

Obrázek 12 VO – rozložení světelných bodů v obci Libňatov



Zdroj: Obecní úřad Libňatov

Tabulka 39 Spotřeby VO

	2021 [MWh/rok]	2022 [MWh/rok]	2023 [MWh/rok]
Veřejné osvětlení	14,5	14,8	14,8

Zdroj: informace od distributora

6.4.2 Potenciál

Tabulka 40 Potenciál výměny VO za LED osvětlení

	Aktuální stav	Návrh LED na stávající sloupy	Návrh LED a rozšíření světelných bodů
Počet světelných bodů	62 ks	62 ks	77 ks
Příkon	3,1 kWh	1,9 kWh	2,4 kWh
Spotřeba bez regulace	14,5 MWh	8,9 MWh	11,2 MWh
Možná úspora bez regulace	-	Až 5,6 MWh	Až 3,3 MWh
Průměrná cena energie*	4 750 Kč/MWh bez DPH	4 750 Kč/MWh bez DPH	4 750 Kč/MWh bez DPH
Náklady na svícení	68 875 Kč/rok	42 275 Kč/rok	53 200 Kč/rok
Úspora nákladů za svícení	-	26 600 Kč/rok	15 675 Kč/rok
Uvažované náklady	-	240 tis. Kč	650 tis. Kč
Návratnost**	-	9 let	41 let

*Průměrná cena v obci za elektrickou energii v tarifu C62D v roce 2024

** Návratnost investice je započítaná bez dotace

V rámci rekonstrukce veřejného osvětlení byly navrženy dvě varianty modernizace. První varianta se zaměřuje na jednoduchou výměnu stávajících svítidel za moderní LED svítidla, zatímco druhá varianta zahrnuje kromě výměny svítidel také rozšíření sítě o další světelné body, aby osvětlení odpovídalo aktuálním normám.

Samotná výměna svítidel představuje finančně méně náročnou variantu, ale nemusí zajistit splnění všech norem a podmínek nároku na dotaci. Naopak komplexní přístup, zahrnující modernizaci celé infrastruktury a rozšíření sítě, sice vyžaduje vyšší počáteční investici, ale přináší dlouhodobé přínosy ve formě bezpečnějších a kvalitnějších veřejných prostor.

V případě získání dotace by návratnost projektu byla diametrálně lepší než výpočet v tabulce výše. Aktuálně je vypsána dotace 30 000 Kč/uspořenou MWh. V případě že by byly dodrženy podmínky dotace by na modelovém příkladu mohlo být ušetřeno 168 000 Kč z obecního rozpočtu a snížit tak návratnost investice na tři roky. Dotace by výrazně snížila počáteční náklady, a tím urychlila ekonomickou návratnost investice. Tento finanční příspěvek by umožnil realizovat moderní a udržitelný systém osvětlení s minimálním zatížením obecního rozpočtu, což by maximalizovalo přínosy pro obyvatele obce i její rozpočet.

Taková investice by nejen přinesla úspory na provozních nákladech, ale zároveň zvýšila celkový komfort a bezpečnost veřejného prostoru.

Další možnosti snížení nákladů na provoz veřejného osvětlení:

- obnova stávajících rozvaděčů veřejného osvětlení,
- optimalizace času spínání a vypínání VO,
- snížení výkonu v nočních hodinách např. v době od 22:00 – 6:00 o **40 %**
- nastavení autonomní regulace výkonu osvětlení,
- propojení sítě veřejného osvětlení s bateriovými úložišti, popsané v kapitole 7.2, navrhuje přímé propojení rozvaděče VO s baterií v budově obecního úřadu. Tím by bylo možné využít přebytky z FVE přímo pro veřejné osvětlení a eliminovat poplatky za distribuci energie,
- zapojení sítě veřejného osvětlení do LDS popsané v kapitole 7.1,
- při výměně vedení doporučujeme přípravu kabeláže pro dobíjecí body tzv. EV ready.

Podpora financování pro Obec

Národní plán obnovy pod MPO nabízí finance pro obnovu veřejného osvětlení:

- navýšení počtu světelných bodů, aby odpovídalo normám,
- přípravu kabeláže pro EV ready.

6.5 Instalace fotovoltaické elektrárny

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	ano
Podnikatelský sektor	ano	ano
Obec	ano	ano

6.5.1 Popis řešení

Obrázek 13 Instalace solárních panelů na střechách obecních budov



Zdroj: archiv obce Libňatov, <https://www.libnatov.cz>

Obrázek 14 Sestava pro solární aplikaci, střídač a bateriové úložiště 9,9kWh



Zdroj: archiv obce Libňatov, <https://www.libnatov.cz>

Fotovoltaické elektrárny jsou založeny na principu fotovoltaického jevu, který byl objeven v roce 1839 Alexandrem Edmondem Becquerelem.

Princip fotovoltaického jevu

Při fotovoltaickém jevu dochází k přeměně slunečního záření na elektrický proud působením světla na polovodičový materiál. Polovodičový materiál je materiál, který má elektrické vlastnosti mezi kovy a izolanty.

Složení fotovoltaické elektrárny

Fotovoltaická elektrárna se skládá z následujících komponent:

- **Fotovoltaické panely** jsou zařízení, která přeměňují sluneční záření na elektrický proud. Fotovoltaické panely jsou vyrobeny z polovodičového materiálu, jako je křemík.
- **Střídač** je zařízení, které přeměňuje elektrický proud na teplo. Konvektor se používá k ohřevu vody nebo jiných médií.
- **Ovládací jednotka** je zařízení, které řídí provoz fotovoltaické elektrárny. Ovládací jednotka zajišťuje, aby fotovoltaická elektrárna fungovala hospodárně a bezpečně.
- **Baterie** je zařízení, které zabezpečuje akumulaci přebytečné produkce elektřiny z fotovoltaické elektrárny a její následnou aplikaci definovaným spotřebičům energie.

Princip fungování fotovoltaické elektrárny

Sluneční záření dopadá na fotovoltaické panely a působí na polovodičový materiál. Polovodičový materiál se pod vlivem slunečního záření rozděluje na kladné a záporné náboje. Kladné náboje se hromadí na jedné straně polovodiče a záporné náboje na druhé straně polovodiče. Tím vzniká elektrické napětí, které je vedeno do konvektoru. Konvektor přeměňuje elektrický proud na teplo.

Preferované umístění fotovoltaické elektrárny je na střechách objektů. Optimálním modelem je to, aby se vyrobená elektřina spotřebovala přímo v objektu a minimalizovaly se tak přetoky elektřiny do distribuční sítě. Aplikace bateriového uložení významným způsobem napomáhá vyrovnávat bilanci mezi výrobou a spotřebou energie, aktivním způsobem napomáhá k realizaci principů fungování komunitní energetiky.

V rámci výstavby fotovoltaických elektráren o výkonu do 50 kWp není potřeba stavební povolení ani licence od Energetického regulačního úřadu. Důležitým momentem v rámci výstavby fotovoltaické elektrárny je žádost o připojení, u které se předkládá projektová dokumentace provozovateli distribuční sítě. Provozovatel distribuční soustavy následně dává, v případě kladného vyjádření, souhlas s připojením do distribuční soustavy v podobě Smlouvy o připojení výroby elektřiny.

V případě zamítnutí žádosti o připojení je stále možné fotovoltaickou elektrárnu instalovat, avšak pouze za podmínky jejího provozu v tzv. ostrovním režimu. Tento režim znemožňuje přetok nadbytečné elektrické energie do distribuční soustavy, což vylučuje možnost provozování komunitní energetiky prostřednictvím distribuční sítě. Nadvýrobu energie lze v tomto případě distribuovat pouze v rámci lokální distribuční soustavy.

6.5.2 Ekonomika a podpora FVE

Tabulka 41 Modelový příklad pro analyzované sektory

	RD	Firmy	Obec
Využití v objektu [%]	50 %	90 %	70 %
Úspora [tis. Kč/kWp/rok]	3	4,5	4,2
Investice [tis. Kč/kWp]	30	25	28
Prostá návratnost [let]	10	5,6	6,7

Cena elektřiny: i) 6,0 Kč/kWh pro obec a domácnosti (běžný tarif) a ii) 5,0 Kč/kWh pro podnikatele (s vlastní trafostanicí). Uvažovaný výpočet je bez akumulace.

Optimální kombinací provozu fotovoltaické elektrárny je v režimu přímé spotřeby tepelného čerpadla v místě výroby energie společně s nabíjecí stanicí elektromobilů. Důležitým aspektem komunitní energetiky je zapojení produkce fotovoltaických elektráren do komunity, jež dokáže optimálně využít jejich produkovanou elektřinu. Společnými investicemi do komunitní energetiky je podporován udržitelný rozvoj energetické infrastruktury.

6.5.3 Potenciál

Instalace fotovoltaických elektráren (FVE) s bateriovým úložištěm nabízí inovativní a udržitelný přístup k využívání solární energie, přinášející řadu výhod pro domácnosti, soukromé společnosti i obce. Tato technologie nejenže umožňuje efektivní výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů, ale také přináší nezávislost, finanční úspory a environmentální ohleduplnost.

Samostatný zdroj obnovitelné energie, snížení nákladů na elektřinu, nezávislost na distribuční síti a omezení environmentálního dopadu jsou klíčové benefity spojené s instalací FVE s bateriovým úložištěm. Dotace a finanční podpora, zvýšení hodnoty nemovitosti, jednoduchá integrace s chytrými sítěmi a flexibilita ve správě elektřiny představují další prvky, které tuto technologii činí atraktivní volbou pro každého, kdo usiluje o udržitelnější a efektivnější energetické řešení.

Podmínky provozu fotovoltaických elektráren připojeným k veřejné distribuční soustavě:

- instalace fotovoltaických systémů na střechy až do 50 kW bez licence, pokud elektřina slouží výhradně pro veřejné budovy, komunitní účely, vlastní spotřebu. V případě prodeje je nutné žádat o licenci.
- není nutné žádat o stavební povolení pro systémy do 50 kW, pokud jsou instalovány na střechách budov a nezasahují do nosné konstrukce. V případě instalací v chráněných oblastech je nutné ohlášení. Není povoleno v památkových zónách apod.
- V případě instalace na zemi je nutné stavební povolení od výkonu 20kW.
- riziko problému s kapacitou distribuční sítě, zejména u systémů, které generují přebytky pro komerční prodej
- možnost využití komunitní energetiky, což umožňuje sdílení energie mezi více budovami a komunitami

Podmínky provozu fotovoltaických elektráren nepřipojených k veřejné distribuční síti, tzv. LDS:

- elektrárna s výkonem nad 50 kW, které jsou provozovány v ostrovním režimu (bez přetoků do distribuční sítě), tedy není připojena k distribuční soustavě, není nutné získat licenci od ERÚ, protože nedochází k distribuci elektřiny do veřejné sítě.
- V současné době není finanční příspěvek, který by podporoval ostrovní systémy.

6.5.3.1 Domácnosti

Spotřeba elektřiny v domácnostech často nekoresponduje s produkcí elektřiny z fotovoltaické elektrárny, což může ovlivnit optimální dimenzování instalace panelů. Z tohoto důvodu je vhodné zvolit menší počet panelů s odpovídajícím výkonem. Například při instalaci FVE s výkonem 3,5 kWp je v běžné domácnosti možné využít více než 50 % vyrobené elektřiny bez nutnosti akumulace, a dokonce přes 80 % při použití bateriového úložiště.

Při zvýšení výkonu na 6 kWp se průměrná domácnost může spoléhat na využití 40 % vyrobené elektřiny bez akumulace a v rozmezí 60 – 70 % s akumulačními bateriemi. Zvětšená instalace fotovoltaických panelů bude ekonomicky smysluplná, pokud se udrží vysoká cena elektrické energie zakoupené ze sítě, nebo

pokud je možné sdílet a obchodovat s přebytky elektřiny na úrovni komunity, což otevírá možnost realizace tzv. Konceptu komunitní energetiky.

Instalace fotovoltaických panelů na obytných domech by mohla obci Libňatov poskytnout významný příspěvek k výrobě udržitelné elektřiny, přičemž tato produkce by mohla efektivně pokrýt třetinovou část místní spotřeby elektřiny. Tímto způsobem by obec mohla postoupit směrem k energetické soběstačnosti a zároveň snížit zátěž na místní energetickou síť.

V obci Libňatov nalezneme 184 rodinných domů a 2 bytové domy. Předpokládejme, že systém s výkonem 6 kWp o ploše přibližně 27 m² by byl instalován na každý druhý rodinný dům a systém s výkonem 20 kWp o ploše cca 91 m² by byl instalován na bytový dům. Tyto instalace na domech by mohly mít výkon 0,572 MWp a vyprodukovat kolem 545 MWh elektřiny ročně, což je zhruba 49 % roční spotřeby elektrické energie v domácnostech. Při výpočtech bylo uvažováno se solárním panelem Topcom 475 W.¹⁵

V současné době se na katastrálním území Libňatova v sektoru domácností nachází dle dat distributorů 9 fotovoltaických elektráren o výkonu 0,069 MWp.

Tabulka 42 Potenciální výkon FVE na stávajících RD a BD v sídle

	Potenciál počtu instalací FVE na domech	Instalovaný výkon [kWp]	Výroba [MWh/rok]	Úspora energie při 50 % využitelnosti [MWh/rok]	Úspora energie při 100 % využitelnosti (komunitní energetika) [MWh/rok]
Rodinné domy	92	552	525	262	525
Bytové domy	1	20	20	10	20
Celkem	93	572	545	272	545

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

¹⁵ Zdroj: <http://cz.sunpropowersky.com/>

Podpora financování pro Domácnosti

Nová zelená úsporám, který nabízí dotace na fotovoltaické elektrárny.

- Základní dotace: 35 000 Kč
- Za každý instalovaný 1 kWp: 8 000 Kč
- Za každý 1 kWh baterie: 8 000 Kč
- Maximální podporovaný výkon je 10 kWp, maximální dotace bez bonusů 160 000 Kč
- Bonus za kombinaci opatření (např. fotovoltaika + zateplení): 30 000 Kč
- Bonus za zásobníkový ohřívač: 10 000 Kč za ohřívač teplé vody o minimální kapacitě 120 litrů
- Připojení do distribuční sítě je možné pouze 50 % výkonu FVE, což má motivovat k vyššímu využití energie pro vlastní spotřebu

6.5.3.2 Podnikatelský sektor

Nepředpokládá se velký potenciál v instalaci fotovoltaických elektráren v podnikatelském sektoru. Dle ERÚ v současné době není na území obce v podnikatelském sektoru provozována FVE.

Při dotazníkovém šetření došlo ke sběru dat od podnikatelů, které jsou vneseny do tabulky níže. Na základě leteckého snímkování je navržen potenciál instalace FVE na budovy podniků viz. tabulka níže. Při výpočtech bylo uvažováno se solárním panelem Topcom 475 W.¹⁹

Tabulka 43 Potenciál FVE v podnikatelském sektoru

	Název	Aktuální FVE [kWp]	Plánovaná FVE podnikatelem [kWp]	Max. instalace dle plochy střechy [kWp]	Zájem o připojení do komunitní energetiky
1.	DAKO SPOL. S.R.O.	0	-	50	ANO
Celkem		0	-	50	-

Zdroj: ERÚ, dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Podpora financování pro Podnikatele

Výzva RES+ č. 1/2024 se zaměřuje na podnikatele a pokrývá fotovoltaické systémy s výkonem od 10 kW do 5 MWp. Podporováno je využití vlastní vyrobené elektřiny, přičemž dotace může pokrýt až 50 % nákladů.

Výzva RES+ č. 2/2024 je určena pro podniky s fotovoltaickými projekty nad 1 MWp. Dotace pokryje nejen instalaci fotovoltaiky, ale také systémy pro akumulaci elektřiny a výrobu vodíku.

6.5.3.3 Obec

Obec již provozuje tři fotovoltaické elektrárny spuštěné v roce 2024. Plánuje instalaci další FVE na střechu kulturního domu. Pro tento záměr je vhodné využít dotační programy zaměřené na podporu obnovitelných zdrojů energie pro obce.

Na základě obhlídky budov a analýzy leteckých snímků bylo zjištěno, že je na střechách obecních budov dostatek plochy pro instalaci fotovoltaických panelů o celkovém výkonu až 78 kWp. Tato solární kapacita by mohla ročně vyprodukovat zhruba 74 MWh elektřiny. Prostřednictvím těchto instalací by bylo možné bilančně pokrýt spotřeby elektřiny v obecních budovách a veřejném osvětlení. Ve výpočtech byla uvažována instalace FVE s bateriovým uložištěm v poměru 1 kWp výkonu ku 1 kWh kapacity baterie. Průměrná cena za instalaci byla stanovena na 51 503 Kč/kWp s DPH, dle průměrných cen elektráren z webu <https://sefy.cz/cena/> ze dne 28.11.2024. Průměrná cena za instalaci FVE bez bateriového uložiště byla stanovena na 30 000 Kč/Kwp s DPH.

Pokud by fotovoltaická elektrárna (FVE) byla využívána převážně pro přímou spotřebu, dává smysl její instalace na budovu Kulturního domu. V ostatních případech by byla FVE primárně určena pro sdílení přebytků energie.

Podpora financování pro Obec

Výzva RES+ č. 3/2024 je určena pro malé obce do 3 000 obyvatel a pokrývá až 75 % způsobilých nákladů. Dotace se vztahuje na instalace FVE na veřejných budovách a infrastruktuře, rekonstrukci střech, modernizaci elektroinstalace, a systémy akumulace energie.

Uvedená data v této studii představují kvalifikovaný odhad, založený na dostupných analytických metodách a podkladech. Je však nezbytné zdůraznit, že tyto odhady mají orientační charakter a nemohou plně nahradit podrobnou analýzu specifických podmínek. Před případnou realizací doporučujeme provést detailní technicko-ekonomickou studii, která zahrne všechny relevantní proměnné a poskytne přesný a spolehlivý základ pro rozhodování.

Tabulka 44 FVE potenciál obec

	Název	Adresa	Spotřeba EE [MWh/rok]	Max. instalace dle plochy střechy [kWp]	Potenciál úspor [%]	Cena [Kč/kWp]	Úspora energie [MWh/rok]	Přebytek k dalšímu využití [MWh/rok]	Úspora nákladů bez využití přebytků [Kč/rok]	Úspora nákladů s využitím přebytků [Kč/rok]	Odhad nákladů [Kč]	Návratnost s využitím přebytků [roky]	Poznámka
1.	Obecní úřad	Libňatov 148	3,9	4,6	Již instalovaná FVE								
2.	Mateřská škola	Libňatov 40	10,0	11,7	Již instalovaná FVE								
3.	Obchod	Libňatov 13	26,8	13,7	Již instalovaná FVE								
4.	Pošta a moštárna	Libňatov 164	1,0	5,8	20%	30 000	0,2	5,3	1 140	32 933	173 333	5	Sdílení přebytků.
5.	Kulturní dům a hospoda	Libňatov 25	16,4	17,6	50%	48 051	8,2	8,5	49 200	100 067	843 562	8	Přímá spotřeba. Sdílení přebytků.
7.	Hasičská zbrojnice	Libňatov e.č. 26	0,1	4,9	5%	30 000	0,0	4,6	29	27 867	146 667	5	Sdílení přebytků.
9.	Sklad zahradní techniky	Libňatov	0,1	11,1	5%	30 000	0,0	10,6	29	63 333	333 333	5	Sdílení přebytků.
12.	Sklad pro SDH	Libňatov	0,5	8,9	5%	30 000	0,0	8,4	143	50 667	266 667	5	Sdílení přebytků.
8.	Tenisové kurty	Libňatov	0,1	Nevhodná instalace									
11.	Zvonička	Libňatov	0,6	Nevhodná instalace									
13.	Čerpadlo	Libňatov	3,9	Nevhodná instalace									
Celkem			54	78			9	36	56 060	274 867	1 763 562		

Zdroj: Vlastní zpracování, <https://sefy.cz/cena/>, data obce

6.6 Komunitní energetika

Komunitní energetika se stává stěžejním pojmem, který otevírá nové perspektivy pro občany, samosprávy a další právnické osoby. Tato inovativní koncepce umožňuje společně investovat do energetických projektů, zahrnujících nové zdroje a úspory energie. Dále přináší možnost sdílet vyrobenou elektrickou energii a dokonce i její obchodování.

Významným krokem k zakotvení komunitní energetiky v českém právním systému bylo schválení novely energetického zákona, známé pod označením LEX OZE II, které proběhlo 21. června 2023 na zasedání Vlády České republiky. Novela vešla v platnost 1. ledna 2024, avšak samotné sdílení elektřiny se posunulo až na okamžik, kdy byl schválen Řád Elektroenergetického datového centra Energetickým regulačním úřadem, ke kterému došlo 1. srpna 2024. Novela otevírá nové možnosti pro rozvoj komunitní energetiky a společné investice do udržitelných energetických projektů v České republice.

Neméně důležitý krok v komunitní energetice představuje další připravovaná novela energetického zákona, pod označením LEX OZE III, u které je předpokládána účinnost od 1. ledna 2025, a která se zaměřuje na úpravu v oblasti akumulace energie, agregace a flexibility, avšak posiluje také využití obnovitelných zdrojů energie, stabilizaci distribuční sítě a podporu trvale udržitelného rozvoje. Flexibilita představuje potenciál zařízení měnit svůj výkon – spotřebu elektřiny v daný okamžik – a využít ho pro vyrovnávání výkyvů v síti. Skrze nezávislý subjekt agregátora flexibility pak bude možné využít flexibilitu více výrobců nebo spotřebitelů a obchodovat s ní na trzích s elektřinou. Poskytovatelé flexibility budou odměňováni za poskytování elektřiny a dojde tak ke snížení nákladů na energie.

Pět měsíců po předpokládaném začátku účinnosti LEX OZE III (tedy od května 2025) bude umožněno připojit bateriová uložistiště energie do sítě a požádat o licenci. Novela umožňuje společenstvím s lokální distribuční soustavou vlastnit a provozovat zařízení pro ukládání elektřiny a dobíjecí stanice pro elektrická vozidla. Provozovatelé zařízení ukládajících elektřinu (tzv. bateriových uložistí) budou moci přebytek elektrické energie v síti uskladnit pro pozdější využití, což je velice důležitá role z hlediska stability elektrické sítě, kdy například víme, že největší výkon fotovoltaických elektráren bývá v poledne, kdy je slunce nejvýše, avšak spotřeba domácností bývá nejvyšší ráno a večer. Všechny tyto změny budou mít pozitivní vliv na fungování celé distribuční soustavy a na stabilitu dodávek elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Obrázek 15 Výhody komunitní energetiky

Zdroj: Vlastní zpracování



6.6.1 Sdílení a obchodování elektřiny

Hlavním přínosem nové legislativy je možnost sdílení vyrobené elektrické energie, což v komerčních podmínkách představuje jakousi formu obchodování. V této souvislosti mluvíme o interakci mezi tzv. aktivními zákazníky nebo členy energetických společenství, a to bez přímého dohledu nebo účasti dodavatelů energií. Tato inovativní možnost otevírá nové perspektivy pro komunitní energetiku a umožňuje občanům a skupinám sdílet svou vyrobenou elektřinu na zcela nové úrovni nezávisle na tradičních dodavatelích energií.

6.6.2 Nekomerční sdílení

Nově vytvořený koncept aktivního zákazníka přináší možnost sdílet vyrobenou elektřinu na různých předávacích místech, což umožňuje flexibilitu ve sdílení energie mezi různými lokacemi. Tato inovativní přístupnost umožňuje jednomu institutu až deset předávacích míst, což může být využito například rozsáhlou rodinou, firmou s více provozů nebo **obcí s více budovami**.

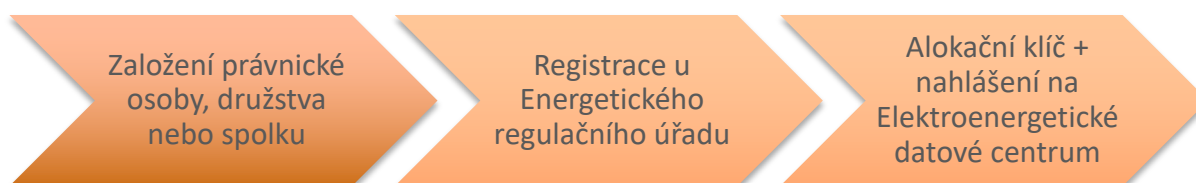
Zavedení tohoto institutu nevyžaduje nutně vznik energetického společenství. Obec může tento koncept využít k vnitřním potřebám sdílení elektřiny. Například elektřina vyrobená na střeše mateřské školy během léta, kdy je spotřeba nízká kvůli absenci žáků, může být využita pro potřeby obecního úřadu, nebo kulturního domu. Tento nový institut tak poskytuje obcím flexibilitu a možnost efektivního využívání obnovitelných zdrojů energie.

6.6.3 Společné investice

Kromě aktivního zákazníka, který umožní jednotlivcům sdílet elektřinu na různých místech, bude nově možné využívat i tzv. **energetické společenství**. Energetická společenství představují právnické osoby, které mohou sdružovat až 1 000 členů. Tito členové investují společně do projektů zaměřených na energetiku, energetické úspory a následně mohou vzájemně vyrábět, spravovat a sdílet vyrobenou energii na území až tří obcí s rozšířenou působností.

Pro vytvoření energetického společenství je nutné:

- založit právnickou osobu, družstvo nebo spolek,
- zaregistrovat se u Energetického regulačního úřadu,
- dohodnout tzv. alokační klíč, který určuje, kolik elektřiny bude každý účastník odebírat. Tyto informace je poté nutné nahlásit na Elektroenergetické datové centrum.



Tímto procesem se vytváří stabilní a právně ukotvená struktura, která umožňuje kolektivní investice do obnovitelných zdrojů energie a sdílení výhod mezi členy energetického společenství.

Energetická společenství podléhají několika zásadním omezením, přičemž klíčová pravidla jsou stanovena v evropské legislativě:

- **Účel a struktura:**
 - Hlavním cílem energetických společenství není generování zisku, nýbrž poskytování environmentálních, sociálních a ekonomických výhod svým členům či podílníkům a také místním oblastem, kde se společenství nachází.
 - Energetické společenství musí mít právnickou formu a nemůže směřovat primárně k velkému rozsahu komerční činnosti.
- **Členství:**
 - Členství musí být dobrovolné, což vylučuje vytváření společenství na úrovni SVJ. Otevřenost s jasnými nediskriminačními pravidly pro vstup i výstup je klíčovým prvkem, ačkoliv mohou být spojeny s platbami.
- **Rozhodovací pravomoci:**
 - Rozhodující vliv v energetickém společenství musí mít skupina členů, kteří nejsou zapojeni do komerční činnosti velkého rozsahu a pro něž energetika není primární oblast ekonomické činnosti. Tato podmínka je klíčová pro posouzení skladby členů společenství.
- **Geografická propojenost:**

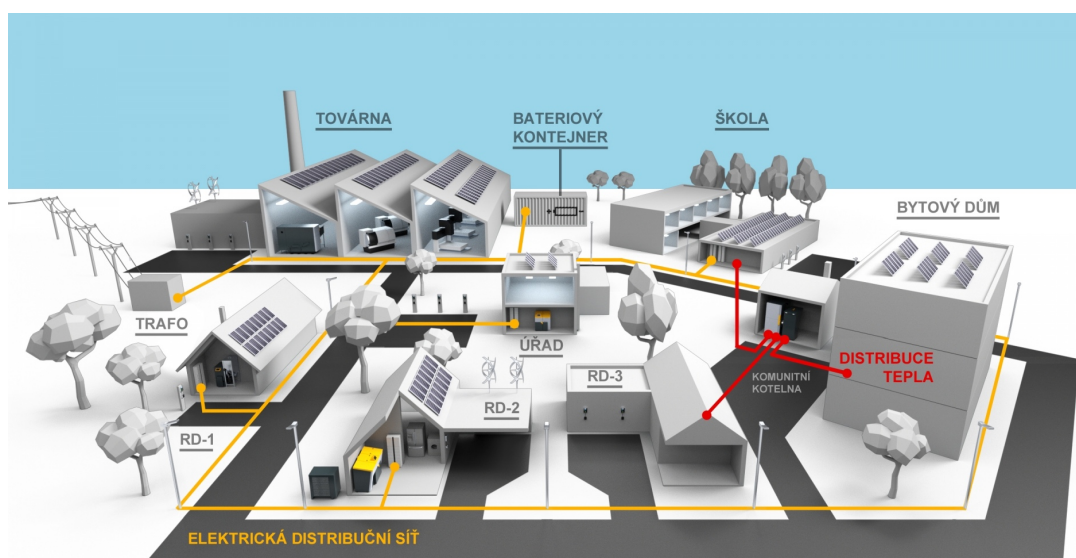
- V případě společenství zaměřených na obnovitelné zdroje energie musí subjekty skutečně existovat v blízkosti projektů vlastněných a vybudovaných energetickým společenstvím.
- **Omezení hlasovacích práv:**
 - Žádný subjekt (pokud má společenství více než 10 členů) nemůže disponovat více než 10 % hlasovacích práv, což omezuje koncentraci moci a zajišťuje rovnováhu v rozhodovacím procesu.

Navzdory těmto omezením může obec hrát klíčovou roli jako iniciátor a garant procesů vedoucích k založení energetického společenství. Je však důležité zdůraznit, že současná legislativa neposkytuje možnost snížení nebo odstranění poplatků za distribuci, což by mohlo být vítaným prvkem pro podporu lokální výroby a spotřeby energie.

6.6.4 Potenciál a finanční přínos

Tato iniciativa, ačkoli sama o sobě není zaměřena přímo na energetické úspory, směřuje k většímu využívání lokálně produkované elektřiny v rámci obce. Tímto způsobem se očekává snížení celkové energetické náročnosti obce a současně i dosažení finančních úspor.

Obrázek 16 Schéma možného řešení komunitní energetiky



Zdroj: www.benekov.cz

6.7 Elektromobilita

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	-
Podnikatelský sektor	ano	-
Obec	ano	-

6.7.1 Vybudování dobíjecí infrastruktury

Zajištění dobíjecí infrastruktury pro elektromobily by mělo být jednou z klíčových priorit obce při rozvoji moderní městské mobility. Doporučujeme, aby obecní úřad aktivně sledoval potřebu dobíjecích stanic v různých částech obce. Výsledky analýz mohou ukázat, že je vhodné instalovat stanice na strategických místech, jako jsou úřední budovy, vzdělávací zařízení, nebo v blízkosti hlavních dopravních tepen. Dobíjecí infrastruktura na těchto místech zvyšuje jejich atraktivitu pro obyvatele i návštěvníky.

Instalace dobíjecích stanic by měla být také prioritou při nových investicích do výstavby nebo při rekonstrukci veřejných prostor. Doporučujeme, aby se dobíjecí stanice plánovaly jako součást těchto projektů, což umožní jejich integraci s minimálními dodatečnými náklady a podpoří tak dlouhodobý rozvoj elektromobility.

Zajištění dobře navržené a dostatečně husté dobíjecí infrastruktury doporučujeme jako zásadní krok pro podporu udržitelné dopravy a snižování emisí v rámci obce.

6.7.1.1 Technické řešení

Obrázek 17 Příklady různých typů dobíjecích stanic

Domácí wallbox (zdroj: nabídka společnosti Sectron)	Dobíjení o výkonu 50 kW (zdroj: web společnosti ABB)	Rychlodobíjení o výkonu až 150 kW (zdroj: web allegro.cz)
		

Tabulka 45 Přehled alternativ dobíjecí infrastruktury

Rychlost dobíjení	Příkon / výkon	Poznámky
Rychlodobíjení (10–30 minut)	50–300 kW	Zpravidla veřejné DS v majetku celorepublikových poskytovatelů rychlodobíjení (např. ČEZ). Vždy DC (stejnoseměrný proud).
Pomalé dobíjení (5–7 hodin)	22–50 kW	Veřejné DS v nákupních centrech případně soukromý systém více dobíjecích stanic pro firemní flotily. Menší výkony AC (střídavý proud), vyšší výkony DC (stejnoseměrný proud)
Velmi pomalé dobíjení (8–12 hodin)	3–22 kW	Domácí dobíjení ze zásuvky (cca 3 kW), případně domácí dobíjecí stanice střídavým proudem – AC (cca 7–22 kW), tzv. Wallboxu.

Samostatnou kategorií bude nabíjecí infrastruktura určená pro dobíjení nákladních vozů a hromadné dopravy. V tomto případě se předpokládá vytvoření rozsáhlejších dep nebo tzv. hubů, které budou disponovat vysokým dobíjecím výkonem.

Klíčovým kritériem pro instalaci dobíjecích stanic je blízkost k elektrickým přípojkám. Pro soustavu 2–3 rychlodobíjecích stanic je potřeba příkon ve výši 300 - 500 kW, zatímco soustava pomalejších dobíjecích stanic vyžaduje příkon přibližně 100 kW. Tento příkon je srovnatelný s administrativními nebo výrobními budovami.

Samotná obec zatím nedisponuje žádnou veřejnou dobíjecí stanicí. Nejbližší veřejné dobíjecí stanice se nachází v Červeném Kostelci a Úpici.

V obci se nachází veřejná dobíjecí stanice pro elektrokola. Jedná se o zařízení se čtyřmi zásuvky, které je umístěno před vchodem do obchodu a návštěvníci mají možnost si dobít baterii zdarma.

Obrázek 18 Dobíjecí stanice elektrokol



Zdroj: <https://en.mapy.cz>, Autor: Karel Řehák 15.5.2022

6.7.1.2 Ekonomika

Provoz nabíjecích stanic nese nejen investiční náklady, ale i provozní náklady. U rychlodobíjecích stanic s připojením k síti ve vysokém napětí dominují vysoké měsíční poplatky za rezervaci příkonu. Pro to, aby se provozovateli vyplatil provoz rychlodobíjení, je nezbytné zajistit dostatečnou vytíženost dobíjecí stanice.

Úloha obce Libňatov

- sledovat možnosti získání dotací na výstavbu dobíjecích stanic.
- spolupracovat se zástupci podnikatelského sektoru na rozvoji dobíjecí infrastruktury.

6.7.1.3 Plánovaná výstavba dobíjecích stanic

Obec aktuálně nemá v plánu výstavbu dobíjecí stanice pro elektromobily. V obci však existují lokality, kde by bylo vhodné zvážit jejich výstavbu. Jako první vhodná lokalita by se mohlo jevit parkoviště před obecním úřadem. Jako druhé vhodné místo pro umístění dobíjecí stanice se jeví parkoviště před kulturním domem.

V případě pořízení elektromobilu by však bylo vhodné minimálně instalovat wallbox pro dobíjení přímo u obecního úřadu, což by zajistilo snadnou dostupnost dobíjení pro potřeby obce.

6.7.2 Pořízení elektromobilu

6.7.2.1 Technické řešení

Elektromobil je motorové vozidlo, které pohání elektromotor. Elektromotor je poháněn elektřinou, která je uložena v bateriích. Elektromobily jsou obecně tišší a ekologičtější než vozidla se spalovacím motorem, což přispívá k nižším emisím a zlepšené kvalitě ovzduší.

Hlavní části elektromobilu jsou:

- **Baterie:** Baterie jsou zdrojem energie pro elektromotor.
- **Elektromotor:** Elektromotor přeměňuje elektrickou energii na mechanickou energii, která pohání vozidlo.
- **Řídící jednotka:** Řídící jednotka řídí provoz elektromotoru a dalších systémů vozidla.

Typy elektromobilů:

- **Plně elektrický automobil (BEV):** BEV je elektromobil, který je poháněn pouze elektřinou. BEV nemá spalovací motor a nevyžaduje žádné palivo.
- **Hybridní elektrický automobil (HEV):** HEV je elektromobil, který má kombinaci spalovacího motoru a elektromotoru. HEV může jezdit na elektřinu nebo na benzín/naftu.
- **Plug-in hybridní elektrický automobil (PHEV):** PHEV je elektromobil, který má kombinaci spalovacího motoru a elektromotoru. PHEV může jezdit na elektřinu nebo na benzín/naftu, ale musí být dobíjen z externího zdroje.

V současné době se velikost baterií elektromobilů pohybuje v rozmezí od 20 do 100 kWh. Elektromobily s menším dojezdem mají obvykle nižší cenu, ale jejich dojezd může být pro některé uživatele nedostatečný. Elektromobily s větším dojezdem jsou obvykle dražší, ale mohou být vhodnější pro uživatele, kteří potřebují jezdit na delší vzdálenosti. Kapacita baterie elektromobilu je rámcově na pětinašobku kapacity bateriových systémů v rodinném domě.

6.7.2.2 Ekonomika

Optimálním řešením nabíjení elektromobilů je prostřednictvím vlastní fotovoltaické elektrárny.

Tabulka 46 Ekonomika elektromobilů ve srovnání s auty se spalovacím motorem

	Benzín	Elektromobil nabíjený ze sítě	Elektromobil nabíjený vlastní FVE
Počet ujetých km/rok	15 000		
Průměrná spotřeba	6,1 l/100 km	16 kWh/100 km	16 kWh/100 km
Uvažovaná cena paliva	37 Kč/l	8 Kč/kWh	2 Kč/kWh
Roční náklady	33 855 Kč	19 200 Kč	4 800 Kč
Rozdíl oproti autu na benzín /rok	-	14 655 Kč	29 055 Kč

Úvaha zanedbává další náklady (např. cenu vozu, náklady na nabíječku), ale i úspory (např. nižší servisní náklady elektromobilů). Rozdíl cen (uvažováno 145 tis. Kč) je založen na porovnání cen nejlevnějších výbav vozů Škoda Elroq (799 000 Kč) a Škoda Karoq (653 900 Kč) v listopadu 2024 na stránkách dovozce (<https://cc.skoda-auto.com/cze/cs-CZ/>).

V únoru 2023 byl schválen Evropským parlamentem zákaz prodeje automobilů se spalovacími motory od 1.1.2035. Vzhledem k tomu, že řada výrobců má v plánu přestat nabízet nové modely aut se spalovacími motory, očekává se prudký nárůst rozvoje elektromobility.

Elektromobily jsou i vzhledem ke své vysoké pořizovací hodnotě vhodné pro celkový roční nájezd větší než 10 000 km.

6.7.2.3 Potenciál

6.7.2.3.1 Domácnosti

Do roku 2030 lze očekávat minimálně 10% nárůst vlastníků elektromobilů z řad domácností. S rostoucím zájmem o elektromobily se očekává prudký nárůst instalací fotovoltaických elektráren na střechách rodinných domů využívaných k nabíjení elektromobilů.

6.7.2.3.2 Podnikatelský sektor

Podnikatelský sektor představuje více než 75 % nově registrovaných vozidel a přirozeně se stane nejrychleji rostoucím segmentem v oblasti elektromobility. Předpokládá se výrazný nárůst instalací fotovoltaických elektráren z řad podnikatelského sektoru sloužících k nabíjení elektromobilů.

6.7.2.3.3 Obec

Obec Libňatov v současné době nemá žádný osobní, nebo nákladní automobil, který by využíval ke svému pohonu elektřinu. Obec provozuje vozidla, která byla popsána v kapitole 5.2.1.1.

Při obnově vozového parku navrhujeme přechod na elektrický ekvivalent, který by měl využívat přebytky z již instalovaných FVE. Tento krok by snížil emise, provozní náklady a závislost na veřejné síti. Elektrické stroje mají nižší nároky na údržbu a přinášejí ekologické výhody. Přebytky z FVE by byly efektivně využity k dobíjení stroje během dne, čímž by se podpořila udržitelnost provozu a snížily dlouhodobé náklady, přestože pořizovací cena elektrického stroje je obvykle vyšší než u stroje na fosilní paliva.

Doporučení pro obec v rámci elektromobility:

- postupně přejít na bateriovou komunální techniku od jednoho výrobce (křovinořezy, sekačky, fukary, pily, apod.),
- Vzhledem k reprezentativním potřebám a cestám v rámci obce i okolí by bylo vhodné pořídit elektromobil pro starostu města, který by byl dobíjen z fotovoltaických elektráren (FVE) umístěných na střechách. Starosta aktuálně nemá k dispozici služební auto.
- Vybudování dobíjecí stanice a wallboxu pro dobíjení obecního elektromobilu

Podpora financování pro Obec

V současnosti není vyhlášena žádná výzva zaměřená na nákup elektromobilů pro obec.

6.8 Bioplynová stanice

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	ano	ne
Podnikatelský sektor	ano	ne
Obec	ne	ne

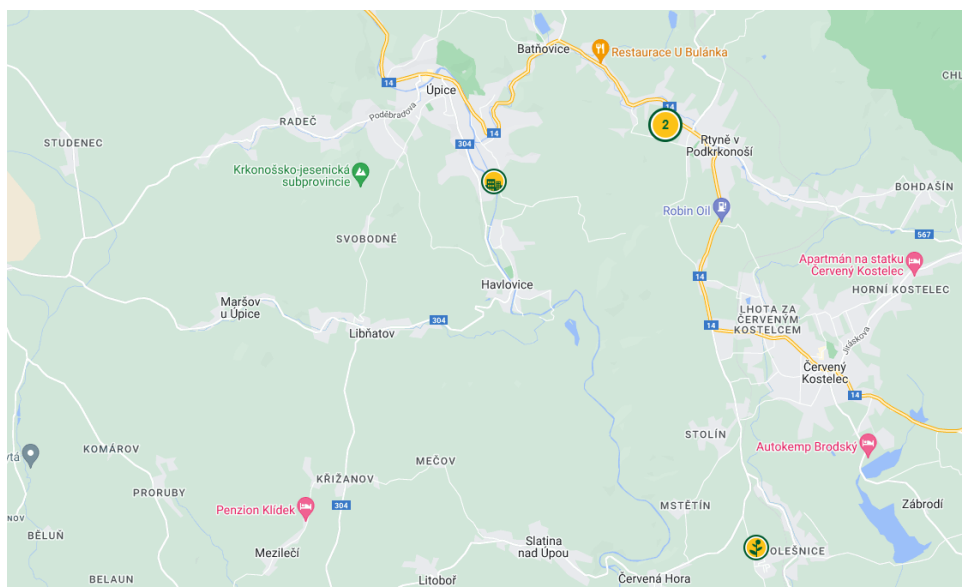
6.8.1 Popis řešení

Bioplynová stanice (dále jen „BPS“) je technologické zařízení, které zpracovává biomasu (materiály a suroviny organického původu) ve fermentačních nádržích prostřednictvím řízeného procesu anaerobní digesce (proces, při kterém mikroorganismy rozkládají organický materiál bez přístupu vzduchu). Synonymem pro anaerobní digesti je běžnější pojem fermentace (kvašení). Produktem procesu fermentace je především bioplyn a digestát (zbytek po fermentaci). Vyrobený bioplyn je upraven a spalován v zařízení, kde dochází ke kombinované výrobě tepla a elektřiny v tzv. kogenerační jednotce. Zatímco elektřina je dodávána do sítě, vzniklým teplem lze vytápet budovy, popř. ohřívat užitkovou vodu. Digestát je následně využit jako kvalitní hnojivo na polích.¹⁶

Na to, jak může BPS vypadat a fungovat se lze podívat např. na webových stránkách virtuální prohlídky ČEZ¹⁷ dostupné [zde](#).

Na obrázku níže můžeme vidět výstavbu bioplynových stanic v bezprostředním okolí obce Libňatov. Nejblíže bioplynové stanice se nachází v Havlovicích, Rtyni v Podkrkonoší a Olešnici.

Obrázek 19 Mapa BPS v okolí obce Libňatov



Zdroj: Česká bioplynová asociace; <https://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic.html>

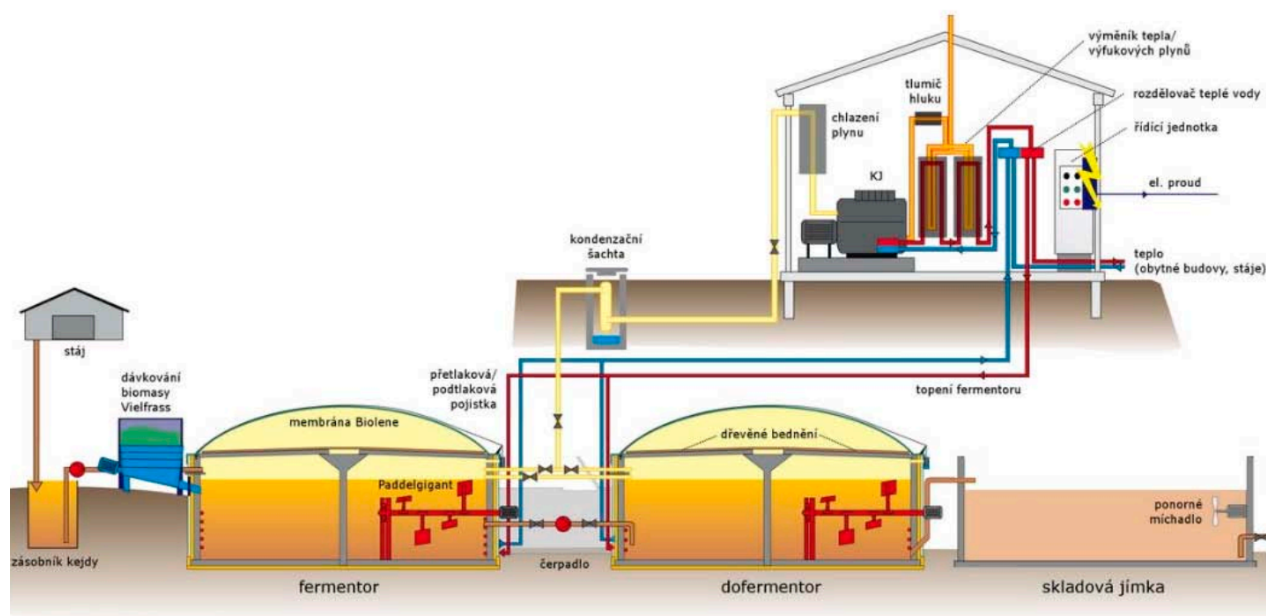
¹⁶ Zdroj: Prezentace; https://www.sunfin.cz/file/cz_naucna_stezka_boretice.pdf

¹⁷ Zdroj: Online systém; <http://virtualniprohlidky.cez.cz/cez-cicov/>

Podle CZBA je v ČR nyní 579 bioplynových stanic, z toho 399 v zemědělství. Dále je v ČR přes 110 komunálních a průmyslových čistíren odpadních vod s produkcí kalového plynu a 58 výroben s produkcí skládkového plynu.

Schéma fungování BPS

Obrázek 20 Skladba areálu bioplynové stanice



Zdroj obrázku: https://www.sunfin.cz/file/cz_naucna_stezka_boretice.pdf

Bioplyn

Názvem „bioplyn“ je obecně míněna plynná směs metanu CH_4 a oxidu uhličitého CO_2 . Bioplyn vzniká převážně v přirozených prostředích, jako jsou mokřady, sedimenty, trávící ústrojí (zejména u přežvýkavců) a v zemědělských prostředích. Vzniká také při rozkladu biologických odpadních materiálů. Lze tedy využít například bioodpad z kuchyně jako jsou různé slupky, košťály nebo zbytky jídla. Může také vznikat v odpadovém hospodářství na skládkách odpadů (zde je označován jako skládkový plyn) nebo v čistírnách odpadních vod a v bioplynových stanicích.

Současné možnosti využití bioplynu:

- k výrobě tepla,
- k výrobě tepla a elektřiny – nejčastější případ,
- k výrobě tepla, elektřiny a chladu,
- k pohonu dopravních prostředků (automobily, autobusy, zemědělská technika, vlaky).

Zvolení a zajištění optimálních vstupů je jedním ze zásadních předpokladů pro ekonomicky efektivní provoz bioplynové stanice. Návrhnost zařízení je podmíněna plynulým provozem, tzn. garancí dostatečných zdrojů kvalitních vstupních surovin pro fermentaci a následnou produkci bioplynu.

6.8.2 Druhy BPS

Bioplynové stanice jsou rozdělovány především podle toho, jaký materiál zpracovávají. Rozlišujeme tak tři typy stanic: zemědělské, průmyslové a komunální. Na našem území převažují bioplynové stanice zemědělské, ostatní typy jsou zatím zastoupeny v menším množství.

Zemědělská bioplynová stanice

Zemědělské bioplynové stanice jsou v tuzemsku nejhojněji zastoupeny. Zpracovávají zpravidla statková hnojiva (kejdou, hnůj) a energetické plodiny (např. kukuřice, travní senáž). Jejich výstavba nejčastěji probíhá přímo v areálech zemědělských provozů, a protože jde o koncepčně jednodušší zařízení, uvedení do činnosti není problematické.

Průmyslová bioplynová stanice

Průmyslové bioplynové stanice zpracovávají výlučně nebo zčásti rizikové vstupy, čímž se myslí jateční odpad, kaly z různých provozů (např. čistíren odpadních vod) a podobně. Mají tedy větší nároky na technologii a zejména na dodržování hygienických pravidel.

Komunální bioplynová stanice

Komunální bioplynové stanice zpracovávají komunální bioodpady. To většinou zahrnuje odpad z údržby zeleně, vytríděné bioodpady z domácností a stravovacích provozů (restaurací a jídelen). Komunální stanice jsou technologicky náročnější. Především řeší problematiku zapáchajících odpadů.

6.8.3 Ekonomika a podpora BPS

6.8.4 Potenciál

Stavba a provoz bioplynové stanice mají z hlediska životního prostředí kladný efekt. Na globální úrovni představuje technologie bioplynových stanic vítanou alternativu k výrobě energie. Produkovaná elektřina a teplo jsou jednoznačně hodnoceny jako „zelená energie“ využívající čisté a obnovitelné zdroje. Na lokální úrovni řeší problematiku nakládání s bioodpady, může pomoci stabilizovat pracovní místa a aktivity místních zemědělců a zlepšit životní prostředí.

BPS mají vysokou variabilitu instalovaného výkonu. Nejmenší stanice začínají na instalovaném výkonu od cca 40 kW. Největší stanice mohou dosahovat výkonu až 15 MW. Největší průmyslová BPS se nachází v cukrovaru Dobruška, kde je instalovaný elektrický výkon 15,18 MW a instalovaný tepelný výkon 111,52 MW.¹⁸

Bioplynové stanice ovšem nejsou stále levná záležitost. Z článku ze dne 21.6.2024 publikovaném na webové stránce: <https://www.obnovitelne.cz/> můžeme např. vyčíst, že BPS Jeřišno o instalovaném výkonu 99 kW vyšla zhruba na 30 milionů korun.¹⁹

¹⁸ Zdroj: Česká bioplynová asociace; <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic.html>

¹⁹ Zdroj: <http://www.obnovitelne.cz/clanek/3244/male-bioplynove-stanice-budoucnost-energeticke-sobestacnosti>

Malé BPS mohou zapadnout do prostředí farmy nebo obce a podpořit energetickou soběstačnost, ať už v podnikatelském prostředí nebo jako součást energetických komunit.

Hlavním dokumentem pro rozhodování investora je kvalitní studie proveditelnosti, na jejímž základě se následně připravují další potřebné materiály. Projekt každé výstavby BPS vyžaduje posouzení jejího vlivu na životní prostředí a stanovení podmínek pro její provoz ze strany příslušných úřadů. Tato část projektu bývá časově nejnáročnější.

6.8.4.1 Domácnosti

Domácí bioplynová stanice může být výhodná zejména pro obydlení s dostatkem hospodářských zvířat nebo s přístupem k vhodnému bioodpadu, například zvířecímu trusu. Stanici lze také napojit na splaškovou kanalizaci, kde lidské exkrementy slouží jako další zdroj paliva. Hlavní investicí jsou náklady na pořízení samotné bioplynové stanice, protože jako palivo se využívá odpadní materiál. Z jednoho kubického metru bioodpadu lze v průměru získat 70 – 80 m³ plynu, což odpovídá 0,73 – 0,84 MWh.²⁰

Obrázek 21 Příklad domácí bioplynové stanice



Zdroj obrázku: <http://www.homebiogas.com/shop/>

Tabulka 47 Návratnost malých BPS v domácnostech

	Malý rodinný dům	Velký rodinný dům	Menší hospodářství
Počáteční investice	22 000 Kč	50 000 Kč	130 000 Kč
Množství bioodpadu	0,5 m ³ měsíčně	3 m ³ měsíčně	10 m ³ měsíčně
Roční produkce bioplynu [m ³]	42 m ³	2 520 m ³	8 400 m ³
Roční produkce energie [MWh]	0,44 MWh	2,63 MWh	8,76 MWh
Úspora na energiích za rok (Kč)	1 218 Kč	7 280 Kč	24 205 Kč
Roční provozní náklady	4 000 Kč	7 000 Kč	10 000 Kč
Čistá roční úspora	-2 698 Kč (ztráta)	639 Kč	16 064 Kč
Návratnost investice	Nelze dosáhnout	78,2 let	8,1 let

Zdroj: <https://www.renegeron-biogas.com/en/investment-costs-of-a-biogas-plant/>

²⁰ Zdroj: <http://www.drevostavitel.cz/clanek/domaci-bioplynova-stanice>

6.8.4.2 Podnikatelský sektor

Aplikace bioplynových stanic v podnikatelské sféře má potenciál přinést významné výhody, zejména v oblasti energetické nezávislosti, ochrany životního prostředí a ekonomických přínosů. Nicméně je nezbytné zvážit vysoké počáteční náklady, provozní náročnost a regulační omezení. Pro úspěšnou implementaci je důležité provést důkladnou analýzu proveditelnosti a zajistit stabilní zdroje surovin i odbornou obsluhu zařízení.

Tato zařízení jsou tedy vhodná zejména pro:

Zemědělské podniky:

Mnoho farem má přístup k velkému množství organického odpadu, jako jsou zvířecí hnůj, zbytky krmiv, plodin a další biomasa. Bioplynové stanice mohou efektivně využít tento odpad k výrobě bioplynu, který lze použít pro výrobu tepla, elektřiny nebo jako palivo.

Potravinářský průmysl:

Tyto podniky často produkují velké množství organických odpadů, které lze zpracovat v bioplynových stanicích. Přeměnou odpadu na bioplyn mohou nejen snížit náklady na likvidaci odpadu, ale také získat obnovitelnou energii pro vlastní potřebu.

Komunální sektor:

Tyto podniky mohou provozovat bioplynové stanice pro zpracování komunálního bioodpadu, čímž přispějí k udržitelnému nakládání s odpady a výrobě čisté energie pro obecní potřeby.

Energetické společnosti:

Energetické společnosti mohou investovat do bioplynových stanic jako součást své strategie diverzifikace zdrojů energie a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve svém energetickém mixu.

Průmyslové podniky:

Chemický průmysl, papírny, pivovary a další průmyslové podniky mohou těžit z instalace bioplynových stanic pro využití svých organických odpadů a snížení ekologické stopy.

Logistické a distribuční společnosti:

Tyto společnosti mohou využívat bioplynové stanice k přeměně organického odpadu z potravin na energii, což může být výhodné zejména pro logistické uzly s chlazenými sklady.

Podpora financování pro malé, střední a velké podniky

Obnovitelné zdroje energie – výzva vtláčení biometanu.

Dotační výzva vtláčení bioplynu přináší finanční podporu až 100 mil. Kč na pořízení technologie umožňující úpravu bioplynu na biometan.

6.8.4.3 Obec

Vybudování bioplynové stanice v obci Libňatov by mohlo být nevýhodné z několika důvodů. Vysoké počáteční investice a složitá technická správa by znamenaly značnou finanční zátěž. Obec aktuálně využívá jednu odpadovou nádobu na bioodpad, která je umístěna u MŠ a je vyvážena dle potřeby. To nasvědčuje tomu, že nemá dostatek bioodpadu k zajištění stabilního provozu bioplynové stanice. Kromě toho se v blízkém okolí nachází bioplynová stanice, která by mohla představovat konkurenci. Z těchto důvodů se tento projekt pro obec Libňatov jeví jako nevhodný.

6.9 Vybudování větrných elektráren

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	Ne	ne
Podnikatelský sektor	Ne	ne
Obec	Ne	ne

V České republice je stále ještě poměrně málo větrných elektráren a využití větrné energie k výrobě elektrické energie zaostává za jinými zeměmi EU. Nicméně v posledních letech se staví stále více větrných elektráren, které mají potenciál pokrýt část energetických potřeb ČR a snížit závislost na fosilních palivech.

Větrné elektrárny mají několik výhod, jako jsou nízké emise skleníkových plynů, obnovitelnost zdroje energie a nízké provozní náklady na jejich vybudování. Jejich stavba však může narazit na odpor obyvatel v blízkosti plánovaných lokalit kvůli rušivému hluku a zásahu do krajinného rázu nebo záboru zemědělské půdy.

Pro budování větrných elektráren je důležité vybrat vhodné lokality s dostatečným větrným potenciálem a minimalizovat dopad na životní prostředí. Také je důležité dbát na vyvážený rozvoj s ohledem na ochranu přírody a turistické atraktivity dané oblasti.

Větrné elektrárny by mohly přispět k diversifikaci energetického mixu v ČR a ke splnění cílů v oblasti snižování emisí skleníkových plynů. Je však důležité, aby byl tento proces provázen transparentním a participativním procesem s veřejností a lokalitou, aby bylo možné dosáhnout přijetí veřejností.

V Královéhradeckém kraji fungují 4 větrníky o celkovém výkonu 10 MW.²¹

²¹ Zdroj: <https://www.evropavdatech.cz>

6.9.1 Popis řešení

Stavba větrných elektráren v České republice zahrnuje několik klíčových kroků a faktorů. Nejprve se vybírají vhodné lokality s optimálními větrnými podmínkami, které musí být také v souladu s územními plány a schváleny příslušnými úřady. Poté se provádějí dlouhodobé měření větru a analýzy, které potvrzují vhodnost lokality, a vypracovávají se environmentální studie hodnotící dopady na přírodu a místní ekosystémy. Následuje získání stavebních povolení a dalších potřebných souhlasů.

Návrh a plánování zahrnuje výběr typu turbín, jejich rozmístění a technické specifikace, stejně jako plánování infrastruktury včetně přístupových cest a přípojek na elektrickou síť. Během výstavby se budují betonové základy pro větrné turbíny, provádí se doprava a montáž turbín a připojení k rozvodné síti.

Stavba větrných elektráren v odlehlých oblastech má několik nevýhod. Dopravní a logistické výzvy zahrnují omezenou infrastrukturu, což komplikuje dopravu a logistiku a zvyšuje náklady na dopravu materiálů a techniky. Nedostatečná infrastruktura v odlehlých místech znamená potřebu vybudování přístupových cest, elektrických přípojek a dalších zařízení, což zvyšuje náklady a časovou náročnost projektu.

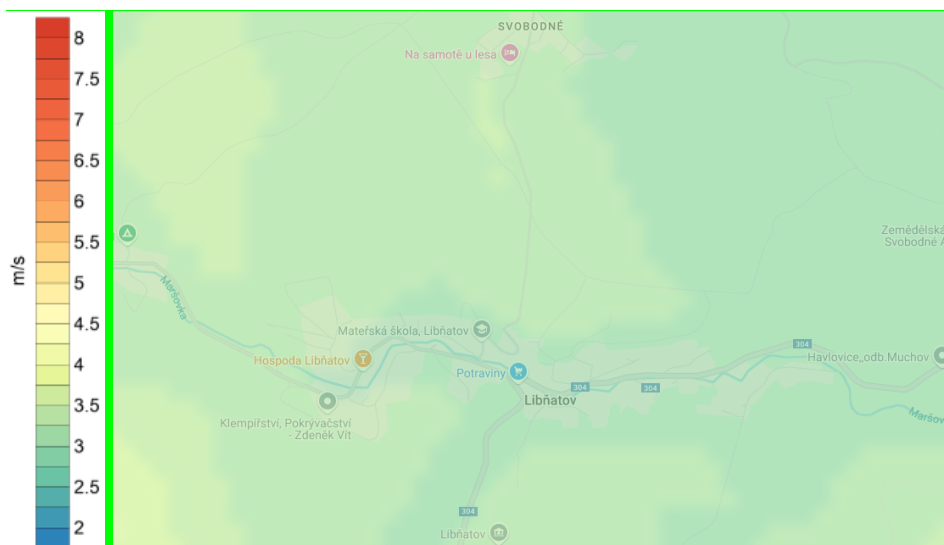
6.9.1.1 Malé VTE

Na níže uvedeném obrázku můžeme vidět mapu rychlosti větru 10 metrů nad zemským povrchem. Lze pozorovat, že obec Libňatov leží v oblasti, kde vítr nemá dostatečnou intenzitu. Malé větrné elektrárny vyžadují pro svůj provoz minimální rychlost větru alespoň 3 m/s, což představuje spodní hranici pro efektivní výrobu elektrické energie. V oblastech s nízkou rychlostí větru, jako je Libňatov, není potenciál pro efektivní výstavbu malých větrných elektráren.

Je však důležité zmínit, že malé větrné elektrárny do výšky 10 metrů mohou být realizovány bez nutnosti stavebního povolení, což může v jiných lokalitách s příhodnějšími větrnými podmínkami

usnadnit jejich instalaci. V kontextu Libňatova však tento benefit nenabízí reálné využití vzhledem k nevyhovujícím větrným podmínkám.

Obrázek 22 Mapa větru 10 m nad povrchem země



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR; <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

Na tabulce a grafech níže je modelový příklad s malou VTE o průměru rotoru 5 m a výkonem 5 Kw, který je umístěn ve výšce 10 m nad povrchem země. Předpokládaná výroba elektrické energie v okolí obce by mohla činit zhruba 2,7 MWh/rok. Tento výpočet je pro oblast jižně od osady Svobodné. Ve zbytku obce by byla výroba ještě nižší. Z tabulky a grafu níže lze vyčíst, že stavět větrné elektrárny je ekonomicky nevýhodné.

Tabulka 48 Ekonomika malých větrných elektráren

Libňatov	
Pořizovací cena	136 000 Kč ²²
Výkon	5 kW
Průměr rotoru	5 m
Výška	10 m
Výroba energie	2,7 MWh
Průměrná cena 1 MW	6 000 Kč
Návratnost	8,4 let

Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR; <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>, vlastní zpracování

²² Zdroj: <https://www.vetrnysvet.cz/>

Obrázek 23 Grafy působení větru v 10 m nad zemí v obci Libňatov

zem. šířka: 50°29'24.922"N

výška nad zemí (střed rotoru): 10 m

zem. délka: 15°59'55.630"E

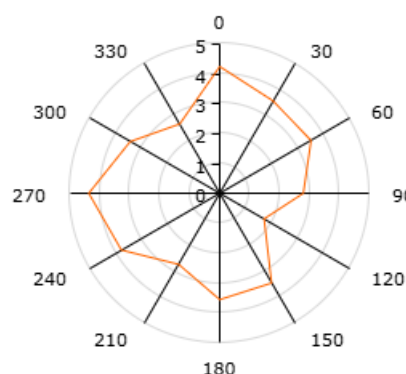
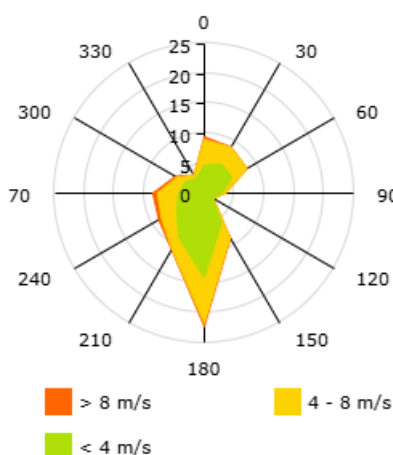
průměr rotoru: 5 m

maximální výkon: 5000 W

směr větru [°]	relativní četnost				prům. rychlost [m/s]	parametry Weibull		výroba energie	
	vše	0-4 m/s	4-8 m/s	> 8 m/s		A [m/s]	k	roční [kWh]	relativně
0	9.4%	4.66%	4.27%	0.47%	4.23	4.78	2.13	380.2	13.94%
30	8.9%	5.59%	3.24%	0.07%	3.56	4.02	2.28	194.9	7.15%
60	8.2%	5.27%	2.92%	0.01%	3.52	3.96	2.73	148.4	5.44%
90	3.5%	2.90%	0.60%	0.00%	2.79	3.15	2.35	30.3	1.11%
120	1.7%	1.59%	0.11%	0.00%	1.71	1.86	1.31	6.4	0.24%
150	8.7%	5.65%	2.95%	0.09%	3.46	3.91	2.11	187.4	6.87%
180	22.2%	14.03%	7.55%	0.61%	3.55	4.00	1.84	600.7	22.02%
210	10.9%	8.51%	2.25%	0.14%	2.74	3.04	1.52	165.4	6.06%
240	8.8%	5.28%	2.96%	0.56%	3.79	4.22	1.59	338.9	12.42%
270	8.6%	4.30%	3.50%	0.79%	4.37	4.91	1.78	444.4	16.29%
300	5.6%	3.70%	1.57%	0.33%	3.45	3.78	1.39	191.5	7.02%
330	3.5%	2.83%	0.66%	0.01%	2.67	3.00	1.73	39.3	1.44%
celkem	100%	64.32%	32.59%	3.10%	3.51	3.95	1.76	2727.8	100%

Rozdělení směrů větru (%)

Průměrná rychlost větru (m/s)



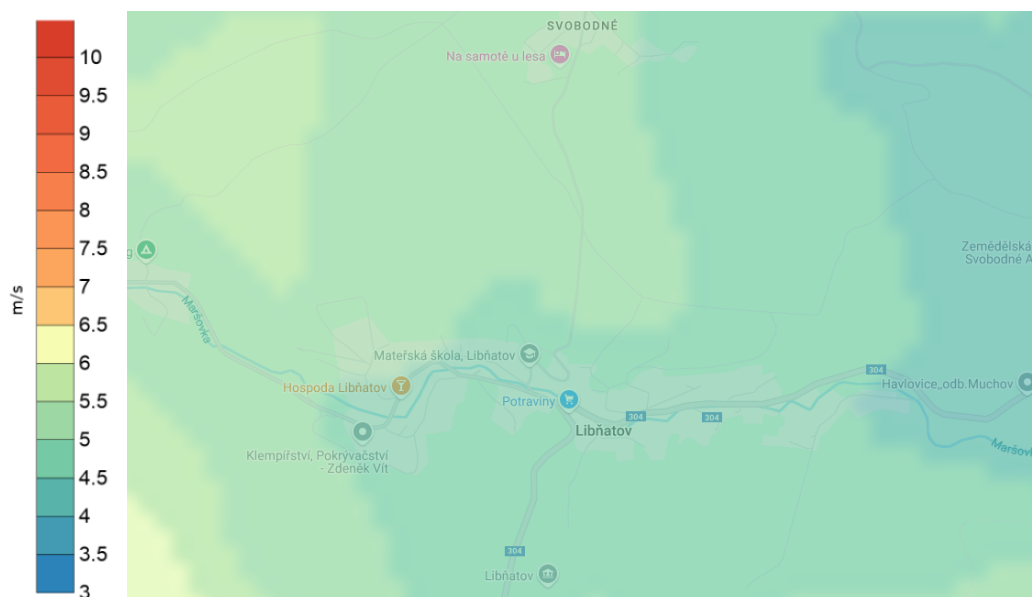
JS chart

Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR; <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

6.9.1.2 Velké VTE

Podle mapy rychlostí větru ve výšce 100 m nad povrchem vytvořené Ústavem fyziky atmosféry AV ČR, která je umístěna níže v textu, lze vyvodit, že oblast Libňatova je na mapě většinově zobrazena světle zelenou barvou, což odpovídá průměrné rychlosti větru do 5,5 m/s. Tato rychlost je pro efektivní provoz velkých větrných elektráren nízká, což činí tuto oblast nevhodnou pro umístění velkých VTE.

Obrázek 24 Mapa větru 100 m nad povrchem země



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR; <http://vitr.ufa.cas.cz>

6.9.2 Ekonomika a podpora

Ekonomika a podpora větrných elektráren v České republice zahrnují kombinaci investic, legislativních opatření a finančních pobídek. Česká vláda a Evropská unie poskytují dotace a výkupní ceny, aby podpořily výrobu energie z větrných elektráren. Toto financování pomáhá s výstavbou nových větrných parků a modernizací stávajících zařízení. Finanční instituce také nabízejí výhodné úvěry a investiční fondy zaměřené na zelené projekty. Tato podpora je klíčová pro pokrytí vysokých počátečních nákladů a usnadňuje vstup nových hráčů na trh.

Regulace a legislativní rámec v České republice jsou také zásadní pro podporu větrných elektráren. Národní energetická koncepce a plány na snižování emisí stanovují cíle pro zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie. Legislativa zajišťuje povolování a výstavbu větrných elektráren a zohledňuje environmentální dopady. Systém výkupních cen a zelených certifikátů zajišťuje stabilní příjem pro provozovatele větrných elektráren. Spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem a zapojení místních komunit je nezbytné pro úspěšný rozvoj větrné energie v České republice.

6.9.3 Potenciál

6.9.3.1 Domácnosti

V obci Libňatov je instalace malých větrných elektráren pro domácnosti nevhodná zejména kvůli nedostatečně silným a stabilním větrným podmínkám. Malé větrné elektrárny vyžadují určitou intenzitu a pravidelnost větru, aby mohly efektivně fungovat. Okolí zástavby takové podmínky neposkytuje. I když jsou tyto malé turbíny finančně dostupné, jejich účinnost by byla velmi omezená, což by z nich činilo neefektivní investici pro domácnosti.

Nevhodnost větrných podmínek byla popsána v kapitole 6.9.1.1.

Podpora financování pro Domácnosti

V současnosti není vyhlášena a ani se neplánuje žádná výzva zaměřená na výstavbu větrných elektráren pro domácnosti.

6.9.3.2 Podnikatelský sektor

V katastru obce Libňatov je instalace velkých větrných elektráren nevhodná kvůli slabým větrným podmínkám v nížinách.

Obnovitelné zdroje energie – větrné elektrárny – výzva II

Dotační výzva na výstavbu větrných elektráren pro malé, střední a velké podniky přináší finanční podporu až 750 mil. Kč na podnik. **Míra podpory:** malý podnik: 65 %, střední podnik: 55 %, velký podnik: 45 %.

6.9.3.3 Obec

Obec v současné době neplánuje budování větrných elektráren. V rámci území obce se nenachází vhodné lokality k výstavbě.

Podpora financování pro Obec

V současnosti není vyhlášena žádná výzva zaměřená na výstavbu větrných elektráren pro obec.

6.10 Úsporná opatření na vodě

	Vhodné pro sektor	Úspora započítána v MEK
Domácnosti	Ano	Ne
Podnikatelský sektor	Ano	Ne
Obec	Ano	Ne

Voda je klíčovým přírodním zdrojem, jehož dostupnost a kvalita mají zásadní význam pro udržitelnost života na Zemi. V současné době, kdy se stále více potýkáme s dopady klimatických změn a rostoucí poptávkou po vodě, je efektivní hospodaření s vodními zdroji naléhavějším tématem než kdy dříve. Úsporná opatření zaměřená na šetrné využívání vody představují nezbytný krok k zajištění dlouhodobé dostupnosti tohoto cenného zdroje a k ochraně životního prostředí. Implementace těchto opatření nejen přispívá k udržitelnosti, ale také přináší ekonomické výhody a snižuje provozní náklady.

Existuje široké spektrum strategií a technologií, které lze aplikovat v různých oblastech lidské činnosti s cílem snížit spotřebu vody. Tyto strategie zahrnují jak jednoduché úpravy v každodenním používání vody, tak i pokročilé technologické inovace a organizační změny, které umožňují efektivnější využívání dostupných vodních zdrojů. Mezi základní opatření patří například instalace úsporných zařízení, recyklace vody či využití alternativních zdrojů, jako je dešťová voda. Každé z těchto opatření může hrát významnou roli v celkové snaze o snížení spotřeby vody.

Kromě přímých úspor vody tato opatření přinášejí i další výhody, jako je snížení nákladů na odběr a čištění vody, omezení tlaku na vodní zdroje a zlepšení ekologické rovnováhy. Je důležité si uvědomit, že efektivní hospodaření s vodou není jen otázkou technologických řešení, ale vyžaduje také změny v chování a přístupu jednotlivců i organizací. Společným úsilím a zapojením všech zainteresovaných stran je možné dosáhnout významných úspor vody, které přispějí k ochraně tohoto nenahraditelného zdroje pro současné i budoucí generace.

Zodpovědný přístup k využívání vody a zavádění úsporných opatření se stává nezbytným krokem k udržení rovnováhy mezi lidskými potřebami a kapacitou přírodních ekosystémů. Vzhledem k rostoucí potřebě efektivního hospodaření s vodou je důležité, aby tato opatření byla implementována v co nejširším měřítku, čímž se přispěje k vytvoření udržitelnějšího a odolnějšího světa.

6.10.1 Popis řešení

6.10.1.1 Opravy netěsností (domácnosti, obce, podnikatelé)

Opravy netěsností jsou jednoduchým, ale velmi efektivním způsobem, jak snížit plýtvání vodou. Netěsnosti, ať už ve formě kapajícího kohoutku, unikajícího potrubí nebo špatně těsnící toalety, mohou způsobit značné ztráty vody, které se často projevují vyššími účty za vodu. I drobné úniky mohou vést k velkým ztrátám v průběhu času. Oprava netěsností obvykle nevyžaduje vysoké investice, ale přináší okamžité úspory. Tento jednoduchý zásah nejen snižuje spotřebu vody, ale také předchází dalším potenciálním škodám, které by mohly vzniknout v důsledku vlhkosti nebo prosakování.

Návratnost: 60 % a více ročně

6.10.1.2 Instalace úsporných sprchových hlavice a kohoutků (domácnosti, podnikatelé)

Úsporné sprchové hlavice a kohoutky jsou navrženy tak, aby snížily průtok vody bez ztráty komfortu při jejím používání. Tyto produkty často využívají technologie, které mísí vodu se vzduchem, čímž se snižuje objem vody procházející hlavici nebo kohoutkem, ale uživatel má stále pocit dostatečného tlaku vody. Instalace těchto zařízení je jednoduchá a nevyžaduje složité úpravy stávající instalace. Výrazně snižují spotřebu vody při každodenních činnostech, jako je sprchování a mytí, což se rychle projeví na účtech za vodu a energii na její ohřev. Díky nízkým pořizovacím nákladům a snadné instalaci se úsporné sprchové hlavice a kohoutky stávají jedním z nejefektivnějších způsobů, jak okamžitě začít šetřit vodu.

Návratnost: 50 – 80 % ročně

6.10.1.3 Používání moderních toalet s nízkou spotřebou vody (domácnosti, podnikatelé)

Moderní toalety s nízkou spotřebou vody jsou navrženy tak, aby při každém spláchnutí používaly podstatně méně vody než tradiční modely, aniž by snižovaly účinnost splachování. Tyto toalety často využívají dvojí splachování, což uživateli umožňuje volit mezi menším a větším objemem vody podle potřeby. Investice do těchto zařízení je vyšší než u standardních toalet, ale výrazné snížení spotřeby vody přináší dlouhodobé finanční úspory. Tento typ toalet je zvláště výhodný v domácnostech s více členy nebo v provozech s vysokou frekvencí používání, kde se úspory rychle hromadí. Kromě ekonomických výhod také přispívají k udržitelnému využívání vodních zdrojů.

Návratnost: 20 – 40 % ročně

6.10.1.4 Efektivní řízení spotřeby vody (obce, podnikatelé)

Efektivní řízení spotřeby vody zahrnuje nasazení pokročilých technologií pro sledování a analýzu spotřeby vody v reálném čase. Tato opatření umožňují identifikovat oblasti, kde dochází k plýtvání vodou nebo kde je spotřeba vyšší než očekávaná, a přijmout opatření k optimalizaci využívání vody. Obce a podniky mohou například využívat inteligentní měřidla, která poskytují detailní údaje o spotřebě vody, nebo senzory, které automaticky detekují úniky. Implementace těchto technologií vyžaduje počáteční investici, ale dlouhodobé úspory spojené s optimalizací spotřeby a snížením nákladů na vodu mohou být značné. Kromě toho tyto systémy přispívají k lepšímu plánování a správě vodních zdrojů, což je klíčové pro udržitelnost.

Návratnost: 5 – 15 % ročně

6.10.1.5 Zachytávání dešťové vody pro nepitné účely (obce, podnikatelé, domácnosti)

Zachytávání dešťové vody představuje efektivní způsob, jak snížit spotřebu pitné vody pro činnosti, které nevyžadují její vysokou kvalitu, jako je zavlažování zahrad, mytí aut nebo splachování toalet. Systémy na zachytávání dešťové vody mohou být relativně jednoduché, jako jsou sběrné sudy, nebo složitější, zahrnující podzemní nádrže a distribuční systémy s čerpadly. Využití dešťové vody odlehčuje tlak na veřejné vodovodní sítě, snižuje náklady na spotřebu pitné vody a zároveň pomáhá předcházet problémům s odtokem dešťové vody, jako jsou povodně nebo eroze půdy. V závislosti na velikosti systému a jeho instalaci může být počáteční investice různě vysoká, ale úspory na vodě a dlouhodobé ekologické výhody činí tuto investici výhodnou.

Návratnost: 5 – 15 % ročně

6.10.1.6 Recyklace vody ve výrobních procesech (podnikatelé)

Recyklace vody ve výrobních procesech zahrnuje opětovné využití vody, která byla již jednou použita, například ve výrobních cyklech, chlazení nebo čištění. Tento proces vyžaduje zavedení speciálního zařízení na úpravu vody, které zajišťuje, že voda bude vhodná pro opětovné použití. Recyklace vody snižuje celkovou spotřebu čerstvé vody, což vede ke snížení provozních nákladů a zároveň minimalizuje odpadní vody, které by musely být čištěny nebo likvidovány. Toto opatření je obzvláště výhodné v průmyslových odvětvích s vysokou spotřebou vody, kde se úspory rychle hromadí. Navíc přispívá ke zlepšení ekologické stopy podniku, což může být důležité pro splnění environmentálních předpisů a standardů.

6.10.1.7 Modernizace vodovodní infrastruktury (města, obce)

Modernizace vodovodní infrastruktury je zásadní pro snížení ztrát vody způsobených úniky a pro zlepšení efektivity distribuce vody v městských a obecních systémech. Tento proces může zahrnovat výměnu starého nebo poškozeného potrubí, instalaci pokročilých senzorů pro detekci úniků, nebo implementaci inteligentních systémů pro monitorování a správu vodovodních sítí. Ačkoli investice do modernizace infrastruktury jsou často vysoké a vyžadují pečlivé plánování, dlouhodobé přínosy zahrnují nejen úspory vody, ale také zlepšení spolehlivosti a kvality dodávek vody. Modernizovaná infrastruktura snižuje riziko havárií a přerušení dodávek, což přináší přímé i nepřímé finanční úspory, a zlepšuje celkovou udržitelnost městských vodovodních systémů.

Návratnost: 5 – 15 % ročně

6.10.1.8 Recyklace šedé vody v domácnostech (domácnosti)

Recyklace šedé vody v domácnostech zahrnuje opětovné využití odpadní vody z koupelen, sprch nebo praček pro účely, které nevyžadují pitnou kvalitu vody, například pro splachování toalet nebo zavlažování zahrad. Tento přístup výrazně snižuje spotřebu pitné vody, což přináší úspory na účtech za vodu a zároveň snižuje tlak na veřejné vodovodní systémy. Instalace systému na recyklaci šedé vody vyžaduje určitou počáteční investici, včetně nákladů na instalaci speciálního potrubí.

Návratnost: 5 – 10 % ročně

6.10.2 Ekonomika a podpora

Úsporná opatření na vodě jsou založena na kombinaci rychlé návratnosti investic a dlouhodobých úspor, které tato opatření přinášejí. Obce i podnikatelé stále častěji investují do technologií a postupů, které snižují spotřebu vody, díky dostupným dotacím, grantům a zvýšenému povědomí o udržitelnosti. Například opravy netěsností a instalace úsporných zařízení, jako jsou sprchové hlavice a kohoutky, vyžadují minimální investice s vysokou návratností, což z nich činí atraktivní volbu jak pro domácnosti, tak pro větší instituce.

Pokročilejší opatření, jako je zachytávání dešťové vody a recyklace vody v průmyslových procesech, vyžadují vyšší počáteční investice, ale jsou často podporovány státními a evropskými dotacemi, které snižují ekonomickou zátěž a urychlují návratnost. Modernizace vodovodní infrastruktury je sice nákladná, ale je klíčová pro dlouhodobou udržitelnost městských vodních systémů, přičemž tyto projekty často čerpají z veřejných zdrojů financování.

Celkově jsou úsporná opatření na vodě nejen ekonomicky výhodná díky snižování nákladů na vodu a energii, ale také podporována širokou škálou iniciativ, které motivují k jejich zavádění. Významná podpora z veřejných a soukromých zdrojů přispívá k jejich širšímu využití a tím k ochraně cenných vodních zdrojů.

6.10.3 Potenciál

Potenciál úsporných opatření na vodě v České republice je značný, zejména v kontextu rostoucího tlaku na udržitelné hospodaření s vodními zdroji. Česká republika, podobně jako mnoho jiných evropských zemí, čelí výzvě spojeným s klimatickými změnami, které ovlivňují dostupnost vody. Opatření, jako jsou opravy netěsností a instalace úsporných zařízení v domácnostech, mohou okamžitě snížit spotřebu vody, což je klíčové v oblastech s omezenými vodními zdroji. Navíc tato opatření mohou být rychle zavedena s minimálními náklady, což z nich činí atraktivní volbu pro širokou veřejnost.

Pokročilejší strategie, jako je zachytávání dešťové vody a recyklace šedé vody, mají významný potenciál v urbanizovaných oblastech a ve výrobních sektorech, kde mohou výrazně snížit závislost na pitné vodě. Kombinací těchto úsporných opatření je možné snížit celkovou spotřebu vody až o 40 %, což by mělo významný dopad na hospodaření s vodními zdroji v celé zemi. Modernizace vodovodní infrastruktury v městech a obcích by navíc mohla snížit ztráty vody a zvýšit efektivitu vodohospodářských systémů, což je klíčové pro dlouhodobou udržitelnost.

Celkově mají tato opatření potenciál výrazně snížit celkovou spotřebu vody v České republice, podpořit ochranu životního prostředí a přispět k plnění národních a evropských cílů v oblasti udržitelného rozvoje. Díky dostupnosti dotací a rostoucímu povědomí o nutnosti šetřit vodou mohou tato opatření přinést významné ekonomické a ekologické výhody.

6.10.3.1 Domácnosti

Aplikace úsporných opatření v domácnostech zahrnuje zavedení několika jednoduchých, ale účinných kroků, které mohou výrazně snížit spotřebu vody a přinést finanční úspory. Mezi nejdůležitější opatření patří instalace úsporných sprchových hlav a kohoutků, které omezují průtok vody, aniž by snižovaly komfort uživatele. Dále je doporučováno používat moderní toalety s dvojitým splachováním, které umožňují efektivní využití vody při splachování. Recyklace šedé vody, například z pračky nebo sprchy, pro zavlažování zahrady či splachování toalet, stejně jako využití dešťové vody pro tyto účely, představují další kroky ke snížení spotřeby pitné vody. Tato opatření jsou navíc finančně podporována programem Nová zelená úsporám, což snižuje počáteční náklady pro domácnosti. Opravy netěsností, jako jsou kapající kohoutky nebo unikající potrubí, by měly být prováděny okamžitě, protože i malé úniky mohou vést k významným ztrátám vody. Tyto jednoduché a relativně nízkonákladové úpravy mohou přinést až 40% úsporu vody v domácnostech, což se projeví nejen na nižších účtech za vodu, ale také na celkové ochraně vodních zdrojů.

Podpora financování pro Domácnosti

Program Nová zelená úsporám nabízí dotační prostředky pro využití dešťových vod na zálivku a splachování toalet nebo praní, dále také na recyklaci šedých vod.

6.10.3.2 Podnikatelský sektor

Aplikace úsporných opatření na vodě pro podnikatele zahrnuje implementaci technologií a postupů, které mohou významně snížit provozní náklady a zvýšit ekologickou udržitelnost podniků. Klíčovými opatřeními jsou optimalizace výrobních procesů, která zahrnuje například instalaci úsporných kohoutků a sprchových hlav v sanitárních zařízeních pro zaměstnance, což snižuje celkovou spotřebu vody. Další významný krok představuje recyklace vody v průmyslových procesech, kde lze opakovaně využívat vodu pro chlazení, mytí nebo jiné výrobní účely. Investice do systémů pro zachytávání a využití dešťové vody pro nepitné účely, jako je například mytí vozidel nebo zavlažování, může výrazně snížit závislost na pitné vodě. Pravidelná údržba a opravy vodovodní infrastruktury, jako je rychlá reakce na úniky nebo instalace moderních systémů pro detekci netěsností, jsou dalšími kroky k minimalizaci ztrát vody. Kombinací těchto opatření mohou podnikatelé dosáhnout významných úspor, snížit provozní náklady a přispět k udržitelnosti svých provozů.

Podpora financování pro Podnikatele

V současné době není vyhlášena žádná výzva zaměřená přímo na úsporná opatření týkající se vody. **Program OPTAK** však nabízí příspěvky na zavedení a modernizaci systémů měření, včetně podpory pro chytré vodoměry. Kromě toho lze získat podporu na využití odpadní energie v rámci výrobních procesů, například na rekuperaci tepla z odpadní vody. Program také poskytuje příspěvky na zpracování projektové dokumentace a energetických posudků.

6.10.3.3 Obec

Aplikace úsporných opatření na vodě pro obce zahrnuje širokou škálu iniciativ, které mohou významně přispět k udržitelnosti obecního prostředí a snížit náklady na veřejné služby. Mezi klíčová opatření patří modernizace vodovodní infrastruktury, která zahrnuje opravy a výměnu starých potrubí, instalaci systémů pro detekci úniků a zavedení chytrých měřidel pro lepší monitorování spotřeby vody. Obce mohou také zavést systémy pro zachytávání dešťové vody, kterou lze využít pro zavlažování obecní zeleně nebo údržbu veřejných prostor. K dalším opatřením patří optimalizace veřejných budov a zařízení, například instalace úsporných zařízení ve školce, na úřadech či sportovišti. Důraz na vzdělávání a informování obyvatel o možnostech šetření vodou může také vést k celkovému snížení spotřeby vody v obci.

Obrázek 25 Zachytávání dešťové vody



Zdroj: <https://m.tzb-info.cz/>

Podpora financování pro Města/Obce

Operační program životního prostředí 36. výzva – Zachytávání srážkových a šedých vod a jejich další využití.

6.11 Individuální opatření na vybraných budovách obce

Tato kapitola definuje potenciál individuálních opatření na jednotlivých budovách obce.

Tabulka 49 Rozdělení budov dle způsobu posouzení

Objekt č.	Název budovy	Adresa	Subjekt v budově	Způsob posouzení
1.	Obecní úřad	Libňatov 148	Nájemní byty, Obecní úřad	Karta budovy Kapitola 7.1 a 7.2
2.	Mateřská škola	Libňatov 40	Mateřská školka	Karta budovy Kapitola 7.1
3.	Obchod	Libňatov 13	Nájemce	Karta budovy Kapitola 7.1
4.	Pošta	Libňatov 164	Česká pošta	Karta budovy Kapitola 6.5.3.3 Kapitola 7.1
5.	Kulturní dům	Libňatov 25	-	Karta budovy Kapitola 6.5.3.3 Kapitola 7.1
6.	Hospoda	Libňatov 25	Nájemce	Kapitola 6.5.3.3 Kapitola 7.1
7.	Hasičská zbrojnice	Libňatov e.č. 26	SDH	Kapitola 6.5.3.3
8.	Tenisové kurty	Libňatov	-	
9.	Sklad zahradní techniky	Libňatov	-	Kapitola 6.5.3.3
10.	Moštárna	Libňatov	-	Kapitola 6.5.3.3 Kapitola 7.1
11.	Zvonička	Libňatov	-	
12.	Sklad pro SDH	Libňatov	SDH	Karta budovy Kapitola 6.5.3.3
13.	Čerpadlo	Libňatov	-	Kapitola 7.1
14.	Veřejné osvětlení	Libňatov	-	Kapitola 7.1 a 7.2

Zdroj: Vlastní zpracování

7 Optimální komplexní řešení energetiky

Tato kapitola představuje dva konkrétní návrhy, které zahrnují komplexní řešení energetiky v obci. U každého návrhu jsou popsány technické aspekty celkového projektu, případně odhad investičních nákladů, organizační aspekty a předpokládaný časový harmonogram.

7.1 Komunitní energetika Libňatov

Záměrem tohoto projektu je snížení energetické náročnosti na bázi vybudování soustavy fotovoltaických elektráren a uložení přebytků elektrické energie do bateriového úložiště, které je možné využít ve večerních hodinách ve veřejném osvětlení a ostatních provozech.

7.1.1 Popis současného stavu

Jedná se o soubor osmi objektů s různým charakterem využití. Uskupení těchto objektů se jeví jako velmi vhodné pro vytvoření lokální distribuční sítě. Jedná se o budovy – **Obecní úřad, Obchod, Mateřská škola, Plánovaná Hasičská zbrojnice, Čerpadlo, Kulturní dům a hospoda, Pošta a moštárna, Veřejné osvětlení.**

7.1.2 Návrh řešení

Vybudovat lokální distribuční soustavu elektřiny, snížit náklady na elektrickou energii s využitím energie slunce následujícími rámcovými parametry:

Obrázek 26 situace lokální distribuční soustava Libňatov



Zdroj: vlastní zpracování

a) Využití produkce elektřiny **FVE**, která bude realizována na níže uvedených objektech, má celkový potenciál **75,4 kWp**:

- Obecní úřad – v provozu 4,6 kWp,

- Obchod – v provozu 11,7 kWp,
- Mateřská škola – v provozu 13,7 kWp,
- Plánovaná Hasičská zbrojnice – 22 kWp,
- Kulturní dům a hospoda – 17,6 kWp,
- Pošta a moštárna – 5,8 kWp.

Tabulka 50 Potenciál FVE v rámci LDS

Budova	Stav realizace	Plocha [m ²]	Instalovaný výkon FVE [kWp]	Roční produkce FVE [MWh]	Potenciál bateriového uložení	Roční spotřeba [MWh]	Očekávaný přebytek k dalšímu využití [MWh]	Investiční náklady výstavby FVE [tis. Kč]
Obecní úřad	v provozu	již využita	4,6	4,6	Ano	3,9	0,7	-
Obchod	v provozu	již využita	11,7	11,7	Ne	26,8	-15,1	-
Mateřská škola	v provozu	již využita	13,7	13,7	Ne	10	3,7	-
Plánovaná Hasičská zbrojnice	idea	100	22	22	Ano	25	-3	965 236
Čerpadlo	odběr	0	0	0	Ne	3,9	-3,9	-
Kulturní dům a hospoda	v přípravě	79	17,6	17,6	Ne	16,4	1,2	843 562
Pošta a moštárna	idea	26	5,8	5,8	Ne	0,1	5,7	173 333
Veřejné osvětlení	odběr	0	0	0	Ne	12	-12	-
Celková finální bilance		205	75,4	75,4		108,1	-22,7	1 982 131

Zdroj: vlastní zpracování

b) Lokální distribuční síť elektrické energie

- Vzájemné propojení objektů do lokální distribuční sítě přinese využití vyrobené elektrické energie především v objektech, kde je větší spotřeba než výroba a obráceně.
- Přebytky vyrobené v letních měsících budou spotřebovány v ostatních objektech nebo využity ve veřejném osvětlení.
- Nadvýrobu je možné dále distribuovat v rámci energetického společenství ostatním objektům.
- Vybudování LDS je možné realizovat při plánovaných výkopových pracích v daných lokalitách.
- V případě realizace služby na klíč je cena za běžný metr dle cenové soustavy URS 1 900 Kč.
- Celková délka LDS je 1065 m – při výše uvedené ceně za bm vychází na 2 024 tis. Kč. Při současné ceně distribučních poplatků 2 400 na MWh a distribuované elektřině 90 MWh ročně u objektů vychází **návratnost na 10 let.**

Tabulka 51 Návrh jednotlivých větví LDS

Název oblasti	Stav realizace	Délka [bm]	Cena za bm [Kč]	Cena distribuce za MWh [Kč]	Distribuovaná elektřina [MWh]	Investice do LDS Kč]	Návratnost investice v letech
Obecní úřad - Mateřská školka	idea	455	1 900	2 400	45	864 500	8
Mateřská školka - Obecní sál	idea	470	1 900	2 400	35	893 000	11
Obecní sál - Areál pošta	idea	140	1 900	2 400	10	266 000	11
Celková finální bilance		1 065			90	2 023 510	

Zdroj: vlastní zpracování

c) Aplikace **Bateriového uložště:**

- Přebytky vyrobené elektrické energie z FVE je možno akumulovat v bateriovém úložišti. Tuto energii je možno následně z bateriového uložště distribuovat k místům spotřeby dle definovaných priorit času a typu zařízení spotřeby.
- Aplikace centrálního bateriového uložště se nyní jeví jako vhodná v **Obecním úřadě**, z níž bude napájena lokální distribuční soustava.
- V případě umístění bateriového uložště v Obecním úřadě, je možné jej využít jako dočasný záložní zdroj energie a pro napájení veřejného osvětlení.
- Nadvýroba elektrické energie se předpokládá v letních měsících z důvodu snížení provozu během letních prázdnin.
- Předpokládá se využití těchto přebytků k napájení sítě veřejného osvětlení.
- Zároveň bude nutné instalovat inteligentní systém řízení toku energie z bateriového uložště do LDS a sítě veřejného osvětlení.

d) Měření a regulace:

- Vybudovat nový systém měření a regulace (dále jen MaR) pro distribuci elektrické energie.
- Tento systém bude řídit provoz LDS.
- V rámci energetického managementu vytipovat a osadit na vhodná místa podružná měření elektřiny, vody a plynu.

Tento projekt s výše uvedenými parametry by tak jako celek podporoval funkční model komunitní energetiky.

Hlavními přínosy tohoto projektu jsou:

- realizace fotovoltaické elektrárny, která z velké části pokryje spotřebu elektrické energie,
- realizace splnění části budoucích závazků dekarbonizace na území obce Libňatov,
- zajištění diverzifikace rizika dodávek elektrické energie,
- spotřeba přebytků vyrobené elektrické energie prostřednictvím energetického společenství.

7.1.3 Organizační a časové aspekty

Projektová organizace umožní efektivní provedení jakéhokoliv projektu. Do přípravy projektů by se měly aktivně zapojit všechny zúčastněné strany. To pomůže lépe definovat organizaci práce a zdrojů a také ulehčí následné monitorování vývoje projektu.

Hlavní aspekty plánování jsou:

- definice kontextu projektu a všech zúčastněných stran (včetně zhotovitele),
- definice finančních prostředků,
- definice jednotlivých milníků a jejich časového rozvrhu,
- zhotovení projektové dokumentace,
- výběr zhotovitele,
- vlastní realizace projektu,
- zkušební provoz,
- běžný provoz.

V rámci běžného provozu se provádějí další úkony týkající se monitorování a kontroly.

Etapizace realizace distribuční soustavy:

- a) Realizace FVE na zbývajících objektech a výstavba centrálního bateriového úložiště v budově obecního úřadu formou záložního zdroje.
- b) Propojení jednotlivých objektů v rámci LDS.

Časový předpoklad realizace projektu je odhadován v celkové délce cca 24 měsíců.

7.2 Úsporná opatření na budově Obecního úřadu

Záměrem tohoto projektu je realizace výměny současného topného zdroje za nový s větší efektivností se zapojením přebytků z FVE.

7.2.1 Popis současného stavu

Obecní úřad aktuálně využívá k vytápění administrativních a bytových prostor kotel na pelety. Tento kotel je však poruchový a vzhledem ke svému stáří se nachází na konci své životnosti, což zvyšuje náklady na jeho údržbu a provoz. Na střeše budovy jsou instalovány dvě technologie. První z nich jsou fototermické panely, které jsou v provozu již deset let a slouží k ohřevu teplé užitkové vody (TUV) během období od jara do podzimu. Druhou technologií je fotovoltaická elektrárna (FVE), která byla instalována v roce 2024 a jejím hlavním účelem je pokrytí spotřeby elektrické energie potřebné pro

provoz Obecního úřadu. V budově se navíc nachází rozvaděč veřejného osvětlení, který je umístěn v blízkosti technologie FVE.

Obrázek 27 Budova obecního úřadu



Zdroj: Mapy.cz, vlastní zpracování

7.2.2 Návrh řešení

Nahradit současný zdroj vytápění za efektivnější a méně prostorově náročné řešení. Doplnit systém MaR, který zajistí efektivní řízení všech technologií a využití nadvýroby z FVE pro provoz veřejného osvětlení v nočních hodinách.

a) Změna způsobu vytápění

- Navrhujeme na konci životnosti stávajícího kotle, jeho nahrazení tepelnými čerpadly, která budou dimenzována pro vytápění celého objektu včetně dvou bytů.
- Získávání nízkopotenciálního tepla je výhodnější získávat z vrtů anebo plošných kolektorů z důvodu vyššího topného faktoru, ale pro umístění této technologie není dostatek prostoru. Budou zvolena tepelná čerpadla vzduch – voda.
- Tepelná čerpadla budou rovněž sloužit k TUV, a to ve spolupráci s fototermitickými panely.
- Pro zajištění efektivního provozu systému bude vybudován nový systém měření a regulace (MaR), který umožní optimální řízení všech technologií.
- I když aplikace tepelných čerpadel může zvýšit náklady na vytápění **až o 30 %**, přináší zároveň výrazné benefity. Zvýší se komfort vytápění, sníží se náklady na údržbu a díky využití přebytků energie z fotovoltaické elektrárny (FVE) lze očekávat částečné nebo úplné kompenzování zvýšených nákladů, čímž by se mohly náklady přiblížit úrovni původního řešení s kotlem na pelety.

Tabulka 52 Současný stav vytápění

Zdroj	Stav realizace	Typ	Výkon zdroje tepla [kW]	Roční spotřeba na vytápění a ohřev TUV [MWh]	Roční spotřeba elektřiny [MWh]	Cena 1 MWh pelet [Kč]	Cena 1 MWh elektřiny [Kč]	Cena za vytápění [Kč]	Cena roční spotřeby elektrické energie [Kč]	Cena celkem [Kč]
Obecní úřad kotel na pelety	současný stav	dřevní pelety	30,0	27,3	3,9	1300	6000	35 490	23 400	58 890

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 53 Návrh změny vytápění

Zdroj	Stav realizace	Typ	Výkon zdroje tepla [kW]	Topný faktor	Navrhovaná roční spotřeba na vytápění [MWh]	Spotřeba elektřiny celková [MWh]	Cena 1 MWh elektřiny [Kč]	Cena za vytápění [Kč]	Celková úspora na vytápění [Kč]	Cena celkem [Kč]
Teplené čerpadlo	idea	vzduch - voda	25	3	9,1	13	6 000 Kč	54 600	-19 110	78 000

Zdroj: vlastní zpracování

b) Využití elektrické energie z FVE

- FVE umístěná na Obecním úřadě má výkon 4,6 kWp očekávaná roční **výroba** se pohybuje okolo **4,6 MWh**, ale roční spotřeba je pouze **3,9 MWh**.
- S přebytky je uvažováno především v letních měsících, kdy se jeví vhodné tyto přebytky uložit do baterií a spotřebovat je ve veřejném osvětlení.
- Nadvýroba z ostatních objektů (Mateřská škola, obchod) bude uložena v bateriích a v rámci sdílení elektrické energie bude využita ve večerních hodinách k napájení veřejného osvětlení.
- Veřejné osvětlení v letních měsících má průměrnou dobu provozu 9 hodin, pro svícení po celou tuto dobu by musela mít baterie kapacitu 25 kWh.
- Současné baterie umístěné v Mateřské škole a obchodě mají dohromady kapacitu 20 kWh, takže pokryjí provoz při plném nabití ze 2/3.
- Doplnění kapacity by tedy mohlo být řešeno buď rozšířením stávajících bateriových systémů, nebo optimalizací využití přebytků energie.

c) Měření a regulace MaR

- Společně s výměnou zdroje vytápění se navrhuje implementace moderního řídicího systému, který zajistí optimální spolupráci mezi jednotlivými technologiemi.
- Tento systém umožní efektivní komunikaci mezi fototermickými panely a tepelným čerpadlem pro TUV, což maximalizuje využití dostupných zdrojů energie a minimalizuje ztráty.
- Současně by měl řídicí systém zajistit efektivní ukládání přebytků energie z FVE do bateriového úložiště. Tyto uložené přebytky by pak mohly být využity k napájení VO.
- Implementací takového systému by došlo k propojení a optimalizaci všech klíčových technologií v budově.

7.2.3 Organizační a časové aspekty

Projektová organizace umožní efektivní provedení jakéhokoliv projektu. Do přípravy projektů by se měly aktivně zapojit všechny zúčastněné strany. To pomůže lépe definovat organizaci práce a zdrojů a také ulehčí následné monitorování vývoje projektu.

Hlavní aspekty plánování jsou:

- definice kontextu projektu a všech zúčastněných stran (včetně zhotovitele),
- definice finančních prostředků,
- definice jednotlivých milníků a jejich časového rozvrhu,
- zhotovení projektové dokumentace,
- výběr zhotovitele,
- vlastní realizace projektu,
- zkušební provoz,
- běžný provoz.

V rámci běžného provozu se provádějí další úkony týkající se monitorování a kontroly.

Etapizace realizace:

- a) Optimalizace řízení nadvýroby a ukládání elektřiny do bateriových úložišť pro využití ve veřejném osvětlení.
- b) Nahrazení stávajícího kotle na pelety soustavou tepelných čerpadel.
- c) Aplikace komplexní MaR.
- d) Připojení dalších bateriových úložišť pro provoz veřejného osvětlení.

Časový předpoklad realizace projektu je odhadován v celkové délce cca 12 měsíců.

8 Energetický akční plán

Tato kapitola prezentuje akční plán, který je základem pro přípravu a realizaci aktivit k dosáhnutí naplnění energetických strategických cílů obce. Tento akční plán obsahuje jak jednotlivé projekty a opatření vycházející z energetické koncepce, tak komplexní energetické projekty. Ke každému cíli jsou uvedené ekonomické aspekty, časový interval a prioritizace opatření v pořadí vhodném pro místní samosprávu.

Tabulka 54 Energetický akční plán

Strategický cíl Opatření / aktivity	Sektor	Dopad na ekonomiku			Zdroje financování		Časová náročnost v měsících	Priorita
		Investice (Kč)	Návratnost FVE (roky)	Úspora (Kč/rok)	Vlastní	Cizí (dotace)		
Strategické projekty								
Komunitní energetika Libňatov	Obec	4,0 mil.	10	400 000	2,5 mil	1,5 mil	24	2
Úsporná opatření na budově Obecního úřadu	Obec	0,5 mil.	Nelze vyčíslit	Nelze určit	Dle dotačního titulu		12	1
Konkrétní opatření								
Energetický management	Obec	V rámci energetického cíle je třeba zpracovat detail opatření dané oblasti dle zadání stran projektu. Detail obsahují karty jednotlivých budov.						1
Zateplení obálky budovy	Obec							2
Instalace FVE	Obec							3
Modernizace osvětlení	Obec							4
Změna zdroje vytápění	Obec							5
Komunitní energetika	Obec							6

9 Seznam zkratek

AC	Střídavý proud
BD	Bytový dům
COP	Topný faktor
CZT	Centrální zásobování teplem
ČHMÚ	Český hydrometeorologický úřad
ČOV	Čistička odpadních vod
ČSÚ	Český statistický úřad
DC	Stejnoseměrný proud
DSO	Dobrovolný svazek obcí
EE	Elektrická energie
EnMS	Energetický management
ERÚ	Energetický regulační úřad
EVP	Energeticky vztažná plocha
FVE	Fotovoltaická elektrárna
HU	Hnědé uhlí
KGJ	Kogenerační jednotka
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LDS	Lokální distribuční soustava
MaR	Měření a regulace
MAS	Místní akční skupina
MEK	Místní energetická koncepce
ORP	Obec s rozšířenou působností
OS	Otopná soustava
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PVGIS	Photovoltaic Geographical Information System
RD	Rodinný dům
TČ	Tepelné čerpadlo

TUV	Teplá užitková voda
VO	Veřejné osvětlení
VTE	Větrná elektrárna
ZD	Zemědělské družstvo
ZP	Zemní plyn

10 Seznam obrázků

Obrázek 1 Poloha obce Libňatov v rámci Královéhradeckého kraje a ORP Trutnov.....	9
Obrázek 2 Mapový snímek obce Libňatov a okolí včetně katastrálních hranic	9
Obrázek 3 Letecký snímek obce Libňatov	10
Obrázek 4 Mapový snímek zástavby obce z leteckého snímkování.....	11
Obrázek 5 Umístění jednotlivých objektů v majetku obce dle seznamu z tabulky č. 10	20
Obrázek 6 Ortofotomapa obce Libňatov - 50.léta versus aktuální ortofotomapa ČÚZK	23
Obrázek 7 Výřez z hlavního výkresu územního plánu z roku 2023	25
Obrázek 8 Proces energetického managementu.....	46
Obrázek 9 Model PDCA.....	48
Obrázek 10 Ukázka zateplení fasády MŠ kamennou vlnou ROCKWOOL a polystyrenem	52
Obrázek 11 Dvě tepelná čerpadla vzduch-voda v KD	56
Obrázek 12 VO – rozložení světelných bodů v obci Libňatov	59
Obrázek 13 Instalace solárních panelů na střechách obecních budov	61
Obrázek 14 Sestava pro solární aplikace, střídač a bateriové úložiště 9,9kWh	62
Obrázek 15 Výhody komunitní energetiky	70
Obrázek 16 Schéma možného řešení komunitní energetiky	72
Obrázek 17 Příklady různých typů dobíjecích stanic.....	74
Obrázek 18 Dobíjecí stanice elektrokol	75
Obrázek 19 Mapa BPS v okolí obce Libňatov	78
Obrázek 20 Skladba areálu bioplynové stanice	79
Obrázek 21 Příklad domácí bioplynové stanice	81
Obrázek 22 Mapa větru 10 m nad povrchem země.....	85
Obrázek 23 Grafy působení větru v 10 m nad zemí v obci Libňatov.....	86
Obrázek 24 Mapa větru 100 m nad povrchem země.....	87
Obrázek 25 Zachytávání dešťové vody	94
Obrázek 26 situace lokální distribuční soustava Libňatov	96
Obrázek 27 Budova obecního úřadu	100

11 Seznam tabulek

Tabulka 1 Základní údaje o obci Libňatov	8
Tabulka 2 Charakteristika klimatické oblasti na území obce Libňatov.....	13
Tabulka 3 Základní klimatické ukazatele obce Libňatov	14
Tabulka 4 Struktura obydlených domů a bytů v obci dle vlastníka.....	17
Tabulka 5 Domy a byty podle materiálu nosných zdí	17
Tabulka 6 Počet bytů podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění.....	18
Tabulka 7 Souhrnný stav infrastruktury obce	19
Tabulka 8 Současné kapacity a plány v oblasti energetiky	19
Tabulka 9 Objekty v majetku obce Libňatov	20
Tabulka 10 Ekonomické subjekty podle převažující činnosti CZ-NACE v obci Libňatov	21
Tabulka 11 Významné hospodářské subjekty v obci a jejich energetická náročnost.....	22
Tabulka 12 Stav bytového fondu	24
Tabulka 13 Stav energetické infrastruktury v sídle Zdroj: obec Libňatov, distributoři energie	27
Tabulka 14 Evidované nesíťové zdroje energie	27
Tabulka 15 Výrobní v majetku obce.....	28
Tabulka 16 Plánované výrobní.....	28
Tabulka 17 Průměrná spotřeba energií dle energonositelů za roky 2021 - 2023	29
Tabulka 18 Spotřeba energií domácností dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023	31
Tabulka 19 Spotřeba energií v podnikatelském sektoru dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023	32
Tabulka 20 Spotřeba energií v obci dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023.....	33
Tabulka 21 Roční spotřeby všech objektů ve vlastnictví obce – průměr za roky 2021 – 2023	34
Tabulka 22 Předpokládané rozdělení domácností dle stáří a účinnosti otopné soustavy	35
Tabulka 23 Potřeba energie na vytápění a ohřev TV pro RD/BD	35
Tabulka 24 Spotřeba elektřiny mimo vytápění	36
Tabulka 25 Klimatické podmínky	37
Tabulka 26 Vyhodnocení potenciálu obnovitelných zdrojů energie.....	38
Tabulka 27 Balance roční výroby a spotřeby energií v sídle	38
Tabulka 28 Balance ročních přebytků a nákupů energií v sídle	38
Tabulka 29 Emisní faktory	39
Tabulka 30 Emise CO ₂ v sídle	40
Tabulka 31 Porovnání spotřeby energie paliva.....	41

Tabulka 32 Odhadované výdaje na energie majetku obce	42
Tabulka 33 Odhadované výdaje na energie v sídle.....	43
Tabulka 34 Náklady na energetický management.....	49
Tabulka 35 Potenciál úspor zavedením systému energetického managementu v obci	49
Tabulka 36 Povinnost zpracování EA / certifikace	50
Tabulka 37 Odhad úspory energie v rámci zateplení obálky budov - domácnosti	53
Tabulka 38 Příklad nákladů na vytápění domu s tepelnou ztrátou 7 kW (zateplený RD)	57
Tabulka 39 Spotřeby VO	59
Tabulka 40 Potenciál výměny VO za LED osvětlení.....	60
Tabulka 41 Modelový příklad pro analyzované sektory	63
Tabulka 42 Potenciální výkon FVE na stávajících RD a BD v sídle	65
Tabulka 43 Potenciál FVE v podnikatelském sektoru	66
Tabulka 44 FVE potenciál obec	68
Tabulka 45 Přehled alternativ dobíjecí infrastruktury	74
Tabulka 46 Ekonomika elektromobilů ve srovnání s auty se spalovacím motorem	76
Tabulka 47 Návrh malých BPS v domácnostech	81
Tabulka 48 Ekonomika malých větrných elektráren.....	85
Tabulka 49 Rozdělení budov dle způsobu posouzení	95
Tabulka 50 Potenciál FVE v rámci LDS	97
Tabulka 51 Návrh jednotlivých větví LDS.....	98
Tabulka 52 Současný stav vytápění	101
Tabulka 53 Návrh změny vytápění.....	101
Tabulka 54 Energetický akční plán.....	103

12 Seznam grafů

Graf 1 Rozdělení území podle účelu využití pozemku (stav k 31.12.2023)	12
Graf 2 Vývoj počtu obyvatel obce Libňatov v letech 2000 – 2023	12
Graf 3 Graf průměrných teplot a úhrnu srážek v obci	15
Graf 4 Graf počtu slunečných, oblačných a deštivých dní v obci	15
Graf 5 Rozdělení směrů větrů a průměrná rychlost větru (m/s) ve výšce 10 m nad povrchem	16
Graf 6 Počet bytů dle celkové užitné plochy v m ²	18
Graf 7 Výstavba bytů v obci	22
Graf 8 Vývoj počtu obydlených bytů podle období výstavby	23
Graf 9 Rozložení bytového fondu dle roku výstavby	24
Graf 10 Celková spotřeba energií dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023	30
Graf 11 Spotřeby dle jednotlivých sektorů – průměr za roky 2021 - 2023	30
Graf 12 Spotřeba energií domácností dle energonositelů – průměr za roky 2021 - 2023	31
Graf 13 Spotřeba energií podnikatelského sektoru dle energonositelů – průměr za roky 2021-2023	32
Graf 14 Spotřeba energií v obci dle energonositelů – průměr za roky 2021-2023	33
Graf 15 Předpokládané rozdělení domácností dle stáří a účinnosti otopné soustavy	35
Graf 16 Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV – rodinné domy	36
Graf 17 Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV – bytové domy	36
Graf 18 Energetická bilance stávajícího stavu vyjádřená pomocí Sankeyho diagramu	39
Graf 19 Emisní faktory	40
Graf 20 Závislost emisí na vyrobené energii v sídle [vyrobená energie v MWh/rok / počet emisí v t CO ₂]	41
Graf 21 Porovnání spotřeby energií a emisí v budovách a dopravě	42
Graf 22 Odhadované výdaje na energie v majetku obce	42
Graf 23 Odhadované výdaje na energie v sídle	43

13 Seznam příloh

Příloha č.1 Karty budov