



Místní energetická koncepce obce Zeleneč

Identifikace zadavatele:

Obec Zeleneč
se sídlem: Kasalova 467, 250 91 Zeleneč
IČO: CZ00241041
zastoupen: Ing. Vít Šikýř, starosta
(email: starosta@zelenec.cz; tel. +420 777 155 880)

**Identifikace zpracovatele:**

ASITIS s.r.o.
se sídlem: Vážného 99/10, 621 00 Brno
zapsána v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v
Brně pod spisovou značkou C 110508
IČ: 07836686
zastoupen: Ing. Martin Vokřál, jednatel
(email: vokral@asitis.cz, tel. +420 777 551 594)

Autorský tým:

PhDr. Jan Závěšický
Mgr. Aneta Chytilová
Mgr. Bc. Filip Kratoš
Ing. Kateřina Bachová
Mgr. Petr Klimeš
Mgr. Eliška Matulová
Ing. Jiří Vlach
Bc. Tomáš Doležal
Ing. Marek Řičica

© 2024



Místní energetická koncepce byla zpracována za podmínek a v souladu s Metodickým pokynem pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z Národního plánu obnovy.



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

OBSAH

Manažerské shrnutí	5
Slovníček pojmů.....	7
1. Úvod	9
1.1 Kontext zpracovávání a motivace realizace MEK	10
1.2 Jak transformovat energetiku	11
2. Analýza výchozího stavu	13
2.1 Popis lokality a energetické situace	13
2.1.1 Základní přehled o obci.....	13
2.1.2 Klimatické údaje.....	16
2.1.3 Místní potenciál vodní energie	19
2.1.4 Místní potenciál větrné energie	19
2.1.5 Místní potenciál biomasy	24
2.1.6 Místní potenciál geotermální energie	26
2.1.7 Místní potenciál sluneční energie	28
2.1.8 Obecní majetek	32
2.1.9 Domácnosti.....	33
2.1.10 Energetická infrastruktura	37
2.1.11 Doprava.....	38
2.1.12 Ostatní sektory	39
2.2 Analýza zdrojů energie.....	41
2.2.1 Lokální výroba elektrické energie a tepla	41
2.2.2 Spotřebované palivo	41
2.2.3 Emise z výroby energií.....	41
2.3 Analýza spotřeby energie.....	42
2.3.1 Podle energonositelů	42
2.3.2 Podle sektorů.....	44
2.3.3 Shrnutí spotřeby energií.....	46
2.3.4 Emise ze spotřeby energií	47
2.3.5 Analýza časových průběhů spotřeb elektřiny	48
2.4 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	51
2.4.1 Pokrytí spotřeby a energetický/klimatický status obce	53
3. Shrnutí analýzy obce	54
4. Návrh vhodných řešení (zásobník projektů)	56
4.1 Cílový stav/Vize.....	56
4.2 Model optimální energetické bilance.....	58
4.3 Potenciál pro realizaci opatření	60
4.3.1 Fotovoltaické zdroje.....	60
4.4 Návrhy podle sektorů	64
4.4.1 Návrhy pro obec a její majetek.....	64
4.4.2 Návrhy pro sektor domácností	74
4.4.3 Energetické společenství – potenciál pro lokální energetiku.....	77
4.4.4 Energetický management pro efektivní hospodaření s energiemi.....	79
4.4.5 Návrhy pro podnikatelský sektor	81
5. PENÍZE A FINANČNÍ ZDROJE ENERGETICKÉ BUDOUCNOSTI	83
5.1 Vlastní peníze.....	83
5.2 Cizí peníze	83
5.2.1 Peníze místní komunity.....	83
5.2.2 Peníze mimo místní komunitu	83
5.3 Peníze z dotací a dalších finančních nástrojů veřejného sektoru	85
6. Energetický akční plán	86
7. Implementace a hodnocení	91
7.1 Implementace a organizace MEK v obci.....	91
7.2 Časová platnost MEK a zprávy o udržitelnosti projektu	92
8. Přehled použitých zdrojů	93
8.1 Právní předpisy, strategie, koncepce a metodiky.....	93
8.2 Sekundární zdroje.....	94
8.3 Regionální a místní zdroje.....	96

8.4	Další zdroje informací.....	96
9.	Seznam obrázků	97
10.	Seznam tabulek	98

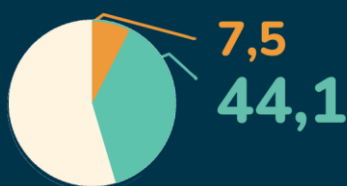
MANAŽERSKÉ SHRNU TÍ

Proč?

Místní energetická koncepce („MEK“) je místní samosprávě užitečná zejména pro plánování a praktický rozvoj komplexního řešení zajištění dodávky a spotřeby energie v obci. Motivací je úspora primární spotřebované energie v obci a z ní plynoucí úspora financí. Spolu s tím je klíčový environmentální rozměr v podobě snižování emisí skleníkových plynů a spotřeby neobnovitelných zdrojů. MEK je reakcí obce na trendy a z nich vyplývající požadavky a tlak v oblasti (1) dekarbonizace, (2) moderních technologií a zdrojů a (3) trhu a cen.

Co?

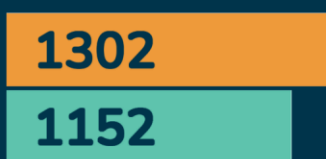
MEK je nástrojem a návodem, jak optimalizovat dodávku energie vůči energii spotřebované v lokalitě obce. MEK analyzuje současný stav a navrhuje kvantifikované cíle ve střednědobém horizontu. V obci je momentálně přímo ročně spotřebováno cca 27 GWh energie. Z toho malá část je pokryta výrobou ze sluneční energie, je zde však potenciál tento podíl násobně navýšit na úkor fosilních zdrojů. Na spotřebě mají největší podíl domácnosti (57 %), podnikatelský sektor a průmysl spotřebovává 38 % energie a zbývajících 5 % spotřeby připadá na obecní budovy a ostatní majetek obce. V posledních dvou letech se dařilo spotřebu energie výrazně snížit, a to zvláště v domácnostech. S vynaložením dostatečného úsilí je však možné dosáhnout mnohem větší úspor. MEK proto s ohledem na provedenou analýzu a zjištěný potenciál opatření plánuje pro rok 2030:



Zvýšení pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou z obnovitelných zdrojů ze současných 7,5 % na 44,1 %



Zvýšení počtu jednotlivých fotovoltaických elektráren ze stávajících 144 na 398



Snížení spotřeby ve veřejném sektoru ze stávajících 1 302 MWh ročně na 1 152 MWh



Snížení roční spotřeby energie v domácnostech na jednoho obyvatele obce z 4,94 MWh/os. na 4,44 MWh/os.



Snížení lokální spotřeby energie z fosilních tuhých paliv z 895 MWh na 89 MWh



V neposlední řadě je cílem obce založit a provozovat funkční energetickou komunitu, která zajistí lokalizaci a posílení decentrálního zajištění energetického hospodářství obce

Pro navržené cíle předkládá MEK jasné kalkulace, rozpracovává potenciál FVE v celé obci, detailně posuzuje opatření ve veřejném sektoru, obsahuje energetický akční plán a typové opatření a projekty ve všech sektorech. MEK také uvádí dopady současné energetiky z hlediska spotřeby primárních surovin.

Kde?

MEK řeší energetickou bilanci, udržitelný rozvoj a energetické hospodářství celého území samosprávy. Zkoumá přitom všechny sektory: veřejný sektor (samospráva), domácnosti a rámcově i podnikatelský sektor (ostatní sektory).

Kdo?

Hlavním nositelem MEK je obec. Samospráva z hlediska energetické bilance není sice hlavním aktérem, ale má klíčové postavení z hlediska propojování aktérů v území a vytváření budoucí energetické komunity složené z prosumers, aktivních spotřebitelů. Pro tyto plány je MEK nezbytným prvním krokem.

Kromě obce je plnění cílů MEK a zlepšování situace v rukách ostatních aktérů: domácností, podnikatelů a dalších subjektů, které mají v obci spotřebu nebo výrobu energie nyní i v budoucnu.

Kdy?

Časový rámec aplikace opatření MEK závisí na možnostech daných nositeli jednotlivých opatření. Cílovým rokem vize je rok 2030. Z hlediska udržitelnosti projektu je závěrečným rok 2027.

Dlouhodobá vize obce

Obec postupuje v souladu s cílem klimatické neutrality evropského kontinentu:



Obec směřuje k efektivnímu a optimálnímu využití svého území z hlediska výroby a spotřeby energie.



Obec je bilančně energeticky optimalizovaná.



Obec maximálně využívá potenciál výroby energie z obnovitelných zdrojů energie.

Slovníček pojmů

❖ Klimatická změna

Proces dlouhodobé změny průměrných klimatických podmínek na planetě, který může být způsoben přirozenými faktory, jako jsou vulkanické erupce nebo solární radiace, nebo antropogenními faktory, tj. lidskými činnostmi, zejména vypouštěním skleníkových plynů. V současnosti je hlavní obavou rychlá klimatická změna způsobená převážně lidskou činností, která zahrnuje zvyšování teploty, tání ledovců, zvyšování hladiny moře a další dopady na ekosystémy a společnosti.

❖ Skleníkové plyny (Greenhouse Gases, GHG)

Tyto plyny v atmosféře způsobují tzv. skleníkový efekt, tedy omezují průchod tepelné energie odražené od povrchu Země zpět do vesmíru. Tím přispívají k oteplování planety. Samotný skleníkový efekt spojený s určitým množstvím GHG v atmosféře je nezbytnou podmínkou pro existenci života na Zemi. Zvýšení jejich množství v posledních letech však způsobuje změnu klimatu a má nepříznivý dopad na lidskou společnost. Nejznámější skleníkové plyny jsou oxid uhličitý (CO₂) a metan (CH₄).

❖ Adaptace

Adaptací, případně adaptačním opatřením myslíme reakci na již proběhlou změnu klimatu. Adaptace snižuje dopad této změny na lidskou společnost. Tato opatření však neovlivňují samotnou změnu klimatu a její průběh. Hovoříme také o přizpůsobování se klimatické změně. Typickým příkladem je sázení stromů do ploch betonových parkovišť, které se v letních měsících přehřívají.

❖ Mitigace

Pojem mitigace znamená zmírňování. O mitigaci klimatické změny mluvíme v případě, že provádíme opatření, která zmenšují velikost budoucích změn klimatu. Nejčastěji jsou spojována se snížením množství GHG vypouštěných do atmosféry. Spadají sem hlavně opatření ke snižování energetické náročnosti nebo výroba energie z obnovitelných zdrojů.

❖ Klimatická neutralita

Klimatické neutrality je dosaženo snižováním emisí skleníkových plynů a současně kompenzací veškerých zbývajících emisí. Tímto způsobem lze dosáhnout bilančně nulových emisí (net-zero). Bilance čistých nulových emisí je dosažena, když je množství skleníkových plynů uvolněných do atmosféry neutralizováno. Toho lze dosáhnout například sekvestrací uhlíku, tj. odstraněním uhlíku z atmosféry, nebo pomocí kompenzačních opatření, která obvykle zahrnují podporu projektů zaměřených na klima. Uhlíková neutralita, tedy čisté nulové emise uhlíku, znamená dosažení rovnováhy mezi emisemi uhlíku a jejich pohlcováním z atmosféry do takzvaných propadů (úložišť uhlíku).

❖ Dekarbonizace

Proces snižování obsahu uhlíku, zejména v energetice a průmyslu, s cílem snížit emise oxidu uhličitého jako hlavního skleníkového plynu. Dekarbonizace je tedy hlavním nástrojem pro mitigaci klimatické změny.

❖ Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou v podmínkách ČR nefosilní přírodní zdroje energie, tj. energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí, geotermální energie a energie kapalných biopaliv. Přínos OZE spočívá především v jejich schopnosti snižovat emise skleníkových plynů a úroveň znečištění, zvyšovat bezpečnost dodávek energie, posilovat energetickou soběstačnost, podporovat průmyslový rozvoj založený na znalostech, vytvářet pracovní příležitosti také v rámci lokálních ekonomik.

❖ **Lokální zdroje energie**

Zdroje energie, které se nachází na území obce a jejich produkce slouží převážně k zásobování tohoto území. Lokální zdroje energie mohou snížit potřebu přepravy energie na dlouhé vzdálenosti a mohou zahrnovat významné množství obnovitelných zdrojů.

❖ **Energetická bilance**

Přehled vstupů a výstupů energie v daném systému nebo území za určité období. V tomto dokumentu se jedná konkrétně o bilanci pro území obce za roční období. Z pohledu bilance není důležitý časový souběh dodávek a spotřeby energie, uvažuje se pouze souhrn za celé období.

❖ **Energeticky úsporná opatření**

Opatření, jejichž zavedením dochází k úspoře energie. Energetická úspora je výsledkem využití technologií a technik, které snižují množství spotřebované energie v daném objektu (budově, zařízení). Ušetřenou energii určujeme měřením nebo odhadem spotřeby před a po realizaci jednoho či více opatření.

❖ **Energetická účinnost**

Jde o poměr mezi energetickými vstupy a výstupy daného procesu, vyjádřený v procentech. Zvýšení energetické účinnosti u konečného uživatele se dosáhne technologickými či ekonomickými změnami nebo v důsledku změn v lidském chování. Hodnota energetické účinnosti je vždy menší než jedna (menší než 100 %), neboť vždy dochází ke ztrátám vstupní energie. EU prosazuje zásadu „energetická účinnost v první řadě“.

❖ **Kogenerace**

Kogenerace nebo také kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) je energetický proces, při kterém se současně vyrábí elektřina a tepelná energie z jednoho palivového zdroje. Kogenerace je efektivní způsob výroby energie, protože minimalizuje ztráty tím, že využívá teplo, které by jinak bylo ztraceno během výroby elektřiny.

❖ **Distribuční sazba**

Jedná se o poplatek, který spotřebitelé platí za distribuci elektřiny či plynu. Tato sazba pokrývá náklady spojené s provozem a údržbou distribuční sítě, včetně transformátorů, vedení a další infrastruktury. Distributoři nabízejí zákazníkům různé distribuční sazby na základě charakteru jejich spotřeby či druhu připojených zařízení.

❖ **Spotová cena**

Cena komodity (např. elektřiny, plynu, ropy) v okamžiku nákupu nebo prodeje, obvykle na velkoobchodním trhu. U elektřiny může být nabízeno účtování spotových cen i koncovým zákazníkům. V tomto případě se jedná vždy o ceny pro jednotlivé hodiny zveřejněné dopředu vždy na následující den.

❖ **Komunitní energetika**

Systém produkce a distribuce energie, ve kterém jsou do provozu přímo zapojeni jeho členové, a to jako výrobci i jako spotřebitelé energií. Komunitní energetika může zahrnovat různé zdroje energie, od solárních panelů a větrných turbín až po malé vodní elektrárny. Hlavním cílem komunitní energetiky je posílení místní ekonomiky, zvýšení energetické soběstačnosti a snížení dopadů na životní prostředí. Osoby a organizace, které společně provozují komunitní energetiku nazýváme energetické společenství.

❖ **Energetické společenství**

Energetické společenství představují nový způsob, jak lidé, podniky a veřejné instituce mohou společně produkovat, spravovat a sdílet energii, zejména z obnovitelných zdrojů. Tato forma organizace umožňuje členům nejen snížit náklady na energii a zvýšit její efektivní využití, ale také podporovat lokální ekonomický rozvoj a posilovat energetickou nezávislost.

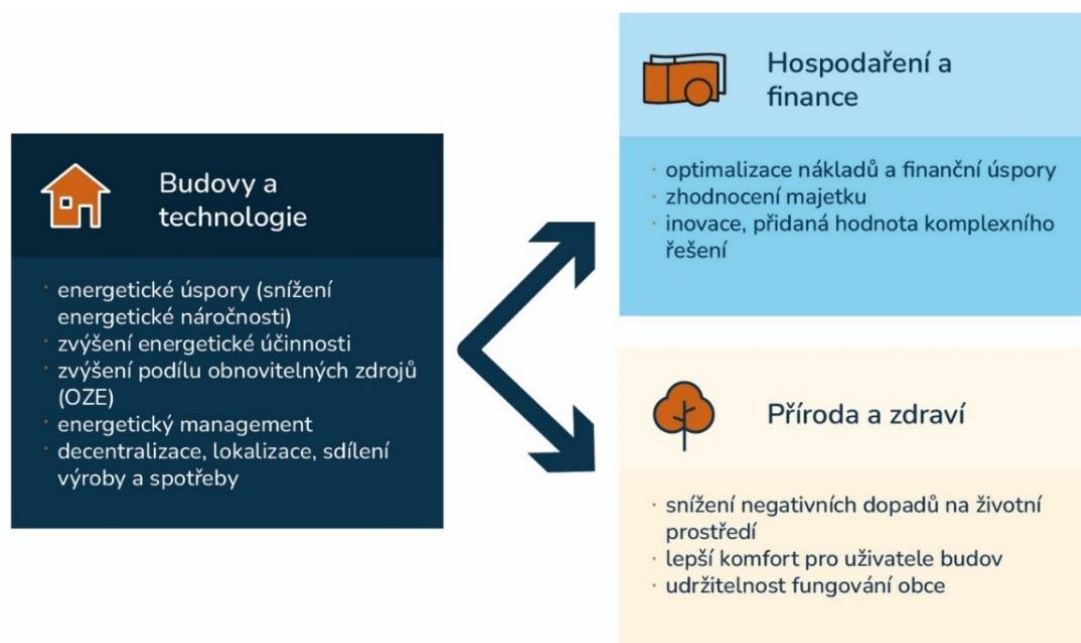
1. ÚVOD

Místní energetická koncepce („MEK“) je návodem, jak optimalizovat spotřebu, výrobu a dodávky energie na území obce. Podle MEK může místní samospráva postupovat při komplexním řešení zajištění dodávky a spotřeby energie. Dokument MEK je zpracován dle závazného Metodického pokynu pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT.

Základ místní energetické koncepce spočívá v analýze současného stavu energetické situace (mj. přehled všech lokálních zdrojů energie, zmapování spotřeby energie, sestavení energetické bilance řešeného území jako celku) a následném zpracování souboru možných řešení. Vyšší míra detailu je věnována obecnímu majetku a dalším oblastem, které mohou být ovlivněny místní samosprávou. Ze všech navržených řešení je následně sestaven Energetický akční plán, který slouží jako přímý podklad pro rozhodování na úrovni místní samosprávy a jako zásobárna projektů vhodných k realizaci.

Cílem MEK je poskytnout obci a všem jejím subjektům (domácnosti, občané, podnikatelé ad.) komplexní pohled na celé území ve všech oblastech, které souvisí s energetikou. Poskytnout k těmto tématům stručný ekonomický vhled a nastínit souvislosti s ochranou životního prostředí a klimatu. MEK nenahrazuje předprojektční přípravu konkrétních opatření, ale dává pro jejich realizaci systémový a celostní pohled na situaci v energetice za celou řešenou samosprávu, zasazuje je do širšího kontextu a hodnotí jejich význam a přínos.

Dokument pro analýzu současnosti využívá data z posledních několika let. Energetický akční plán je sestaven na období nejbližších let, do roku 2030. Pro rok 2030 jsou sestaveny také predikce modelující budoucí vývoj. Plány jsou ale tvořeny s ohledem na očekávaný vývoj v dlouhodobém horizontu i s přihlédnutím k plánům na dosažení klimatické neutrality do roku 2050.



Obrázek 1: Motivace k sestavení a provádění MEK, vlastní zpracování

1.1 Kontext zpracovávání a motivace realizace MEK

Energii lze považovat za základní kámen moderní společnosti a je hnací silou ekonomického růstu. Pohání průmyslovou výrobu, dopravu, technologie, vytápí naše domovy a napájí spotřebiče, které denně využíváme. Svět se díky ní globalizoval. Bez neustálého přísunu dostatečného množství energie by naše ekonomika a životní styl nedosáhly současné úrovně a nebylo by je možno na ní ani udržet. Fosilní paliva, jako uhlí, ropa a zemní plyn, hrála klíčovou roli v rozvoji moderní společnosti, avšak jejich neobnovitelnost a negativní dopady na životní prostředí a klima vedly k nutnosti hledat alternativní zdroje.

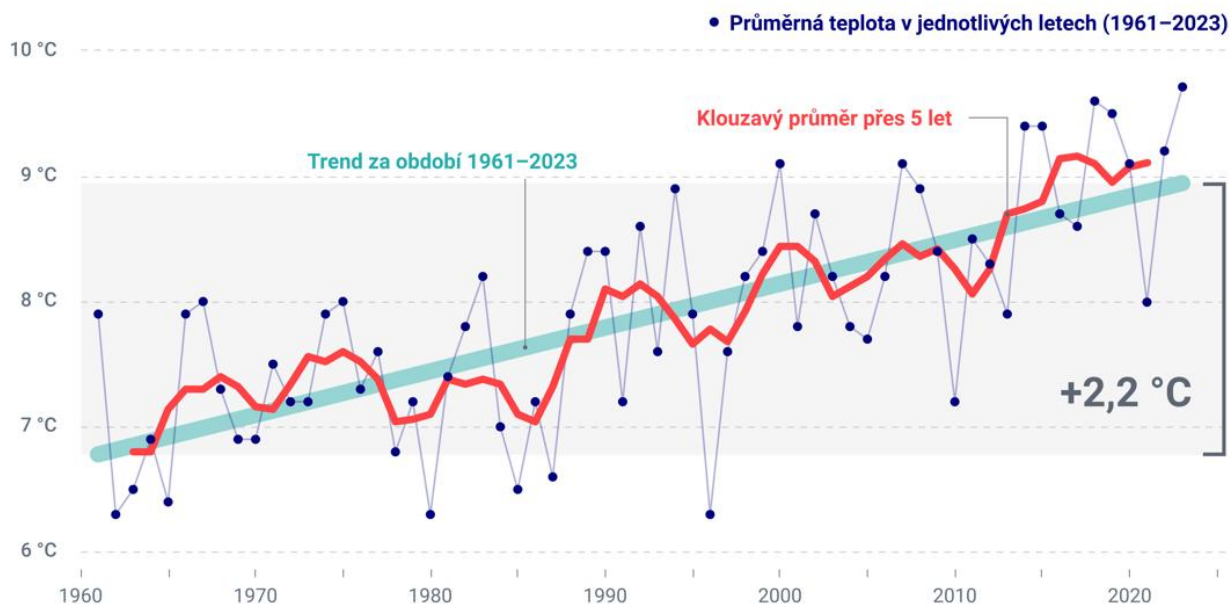
Evropa, jako kontinent, na kterém průmyslová revoluce začala, má tyto zdroje z velké míry vyčerpané a většinu energií dováží. Kromě enviromentálního rozměru se tak přidává i rozměr závislosti na regionech s dostatkem fosilních paliv (celosvětově je jich stále dostatek). V roce 2021 dovážela EU 83 % své spotřeby zemního plynu a přibližně 95 % ropy. Současná transformace energetiky je tak motivována také snahou o zajištění energetické bezpečnosti a nezávislosti našeho regionu.

Nejzávažnějším problémem fosilních paliv je však množství uhlíku ve formě CO₂, který se z nich při spalování uvolňuje do atmosféry, kde se hromadí a ovlivňuje její vlastnosti a chování, což vede k dlouhodobým změnám, které souhrnně nazýváme jako globální změna klimatu. Na klima působí množství různých vlivů, které se navzájem podporují nebo negují. Je však prokázáno, že hromadění skleníkových plynů v čele s CO₂ způsobené člověkem má dominantní vliv a jeho důsledkem je dnes již i v běžném životě pozorovatelné globální zvýšení teploty, které celosvětově podle IPCC (Mezivládní panel pro změnu klimatu při OSN) dosáhlo již změny o 1,07 °C. V ČR je však růst teploty ještě rychlejší, za posledních 60 let zde vzrostla průměrná teplota o více než 2 °C (viz následující obrázek).

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR



Teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,2 °C.



VERZE 2024-01-04 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/teplota-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 2: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961-2023. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

S ohledem na probíhající vývoj lze předpokládat, že se změny nezastaví a v příštích 20 letech teplota pravděpodobně stoupne o další 1 °C. Změna teploty s sebou navíc nese mnoho jiných důsledků, v čele s nárůstem sucha a častějším výskytem extrémních klimatických jevů, jako jsou např. bouřky či tornáda. I změna o několik málo stupňů je vážným důvodem k obavám. Změny jsou totiž velmi rychlé a mají mnoho důsledků. Jednotlivé složky přírody na ně nestačí adekvátně rychle reagovat. Hrozbu tyto změny představují i pro lidskou společnost, která je globální, a i malé změny mohou narušit její stabilitu a fungování.

Množství skleníkových plynů v atmosféře stále každoročně roste. Dokonce i při postupném snižování využití fosilních paliv jejich celkové množství stále narůstá, protože většina jich v atmosféře zůstává dlouhodobě. Pro jakékoliv snížení důsledků klimatické změny proto musíme jednat co nejakutněji a omezit využití fosilních paliv nejrychleji, jak je to možné.

Celospolečenský tlak na proměnu energetiky se již projevuje na mnoha úrovních. Evropa, stejně jako byla v minulosti lídrem v rozvoji využití fosilních paliv, je dnes lídrem snah o jejich nahrazení. Se svými snahami se však přidává většina světa. Na globální úrovni tvoří politické závazky ke snižování emisí CO₂ Pařížská dohoda, na evropské úrovni je klíčová tzv. Zelená dohoda pro Evropu (nebo také Green Deal). Aktuální cíle platné do roku 2030 jsou v EU stanoveny následovně:

- snížení emisí alespoň o 55 % (za celou EU)

- zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na 40 % (v sektoru budov je cíl 49 %)

- nárůst energetické účinnosti o 36 % konečné spotřeby energie a o 39 % spotřeby primární energie

Na úrovni České republiky v souladu s Politikou ochrany klimatu v České republice a Vnitrostátním plánem ČR v oblasti energetiky a klimatu jsou cíle stanoveny ve srovnání s rokem 2005 takto:

- redukce 80 % emisí skleníkových plynů do roku 2050

- snížení emisí o 43 % do roku 2030 v rámci systému emisního obchodování ETS

- snížení emisí o 30 % do roku 2030 v ostatních sektorech (týká se obcí, primárně dopravy, budov, zemědělství, odpadového hospodářství atd.)

Některé závazky mají přímý dopad i na místní samosprávy. Pro veřejný sektor jako celek v ČR platí závazek, že bude meziročně snižovat energetickou spotřebu o 1,7 % a renovovat 3 % veřejných budov ročně (měřeno podlahovou plochou). V tomto ohledu určuje směřování ČR tzv. Dlouhodobá strategie renovací na podporu renovace vnitrostátního fondu obytných a jiných než obytných budov, veřejných i soukromých.

Místní samosprávy mají při plánování a prosazování energetické transformace významnou roli. Pro místní obyvatele a firmy je to nejbližší veřejná instituce a její chování při správě majetku jim tedy dává silný příklad a vzor. Obec může ukázat co všechno je na daném území možné realizovat a zároveň je schopná získat finanční prostředky i na rozsáhlejší projekty. Ještě důležitější je role samosprávy při koordinaci velkých projektů, do kterých může být zapojeno velké množství různých subjektů, soukromých i veřejných. Tato role navíc nabývá na významu s rozvojem různých lokálních a decentrálních energetických řešení.

1.2 Jak transformovat energetiku

Pokud chceme přestat využívat fosilní paliva, máme několik možností. Zdrojem, který je svou stabilitou a výkonem fosilním zdrojům nejbližší, ale neprodukuje skleníkové plyny, jsou jaderné elektrárny. Jedná se o zdroj, který teoreticky může pokrýt většinu spotřeby energie naší civilizace. Jeho nevýhodou jsou enormní investiční náklady při výstavbě nových zdrojů a obavy o bezpečnost, které v minulých desetiletích rozvoj nových zdrojů zpomalily. Další nevýhodou je potřeba trvalého skladování využitého paliva.

Druhou možností jsou různé obnovitelné zdroje energie. Primárně se jedná o sluneční a větrné elektrárny. Jejich společnou vlastností je kolísání výkonu v průběhu času – u slunečních elektráren pravidelné v průběhu dne a noci a během ročních období, u větrných elektráren pak významně nahodilejší. Tuto nižší stabilitu dodávek




elektřiny je potřeba vyřešit, což vede k nasazování různých decentrálních řešení. Obecně platí, že pokud je výroba elektřiny časově nestálá, je výhodnější z ní největší část využít přímo v místě výroby (což lze dále maximalizovat s využitím akumulace v bateriích), zbylou energii využít co nejvíce lokálně a teprve v nejzazším případě ji poslat někam dále, protože to zatěžuje přenosovou soustavu. Navíc je to výhodnější i z pohledu ekonomiky malých zdrojů.

Zásadní, přinejmenším z krátkodobého hlediska, je také snižování spotřeby energie a zvyšování energetické účinnosti. Z dlouhodobého hlediska na něj nelze spoléhat, protože civilizace pro svůj rozvoj potřebuje dostatek levné energie, v krátkodobém pohledu nám to však pomůže snáze a rychleji snížit spotřebu fosilních paliv a omezit tak jejich nežádoucí dopady.

V praxi souvisí snižování spotřeby energie zvláště s výstavbou a renovací budov. To zahrnuje zateplení, instalaci úsporných oken a dveří, použití moderních stavebních materiálů a technologií, jako jsou inteligentní regulátory tepla a rekuperační systémy. Přímou na jednotlivých budovách je vhodné co nejvyšší využití obnovitelných zdrojů energie (OZE), jako jsou solární panely či tepelná čerpadla. Snížit spotřebu energie může také nasazení energeticky úsporných spotřebičů, LED osvětlení či chytrých termostatů. V neposlední řadě také změna chování a zvyků ohledně vytápění, větrání a podobně.

S decentralizací energetiky úzce souvisejí komunitní energetické projekty, kde si místní komunity, zahrnující obvykle množství různých subjektů ze soukromé i veřejné sféry, samy vyrábějí energii tak, aby co nejlépe pokryla jejich společnou poptávku. Cílem je opět minimalizovat přetoky nevyužité energie do nadřazené sítě a zlepšit ekonomiku dodávek energie tím, že si ji členové komunity budou prodávat napřímo bez prostředníka.

Existuje široká paleta dalších možných řešení, která mohou přispět k energetické transformaci. Seznam možných opatření nabízí třeba i zelená dohoda pro Evropu, jejich shrnutí zobrazuje Obrázek 3.

Energetická unie, Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal) závazky v oblasti podílu OZE a energetické účinnosti		
<p>Obnovitelné bezemisní a nízkoemisní zdroje energie</p> 	<p>Energetické úspory a energetická účinnost</p> 	<p>Energetické sítě budoucnosti, inteligentní energetické sítě</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Finančně dostupná energie • Environmentálně šetrné a udržitelné zdroje • Rostoucí podíl energie z obnovitelných zdrojů • Nové zdroje energie (vodík) 	<ul style="list-style-type: none"> • Snížení spotřeby energií, zvýšení efektivity využití energie • Zlepšení uživatelského komfortu v budovách • Rostoucí podíl elektrifikace a spotřeby elektřiny v budovách i technologiích 	<ul style="list-style-type: none"> • Zvyšování flexibility sítě (národní, regionální přenosové soustavy) • Růst decentrálních síťových řešení, rozvoj inteligentních sítí - Smart Grid • Řízení poptávky a nabídky, spotřeby a výroby v reálném čase • Větší bezpečnost dodávek energie

Obrázek 3: Energetická unie, Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal), závazky v oblasti podílu OZE a energetické účinnosti, vlastní zpracování

2. ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 Popis lokality a energetické situace

2.1.1 Základní přehled o obci

Obec Zeleneč se nachází ve Středočeském kraji, okrese Praha-východ při severovýchodní hranici hlavního města Prahy, necelých 18 km vsv. od jeho centra, zhruba dva kilometry od kraje Prahy. Součástí obce je i vesnice Mstětice. Střední nadmořská výška obce činí 255 metrů. Území obce je tvořeno mírně zvlněnou krajinou s převahou polí, charakterizovanou jako krajina sídelní a příměstská, kolem dvou historicky vzniklých sídelních jednotek Zeleneč a Mstětice, tvořících jednu správní jednotku – obec Zeleneč.

Celkově se dnes obec rozprostírá na ploše 1 075 ha. Největší podíl z celkové plochy zabírá orná půda, která se rozprostírá na ploše 812 ha. Zastavěná plocha představuje 36,33 ha a k 31.12. 2023 na ní žije 3 203 obyvatel.

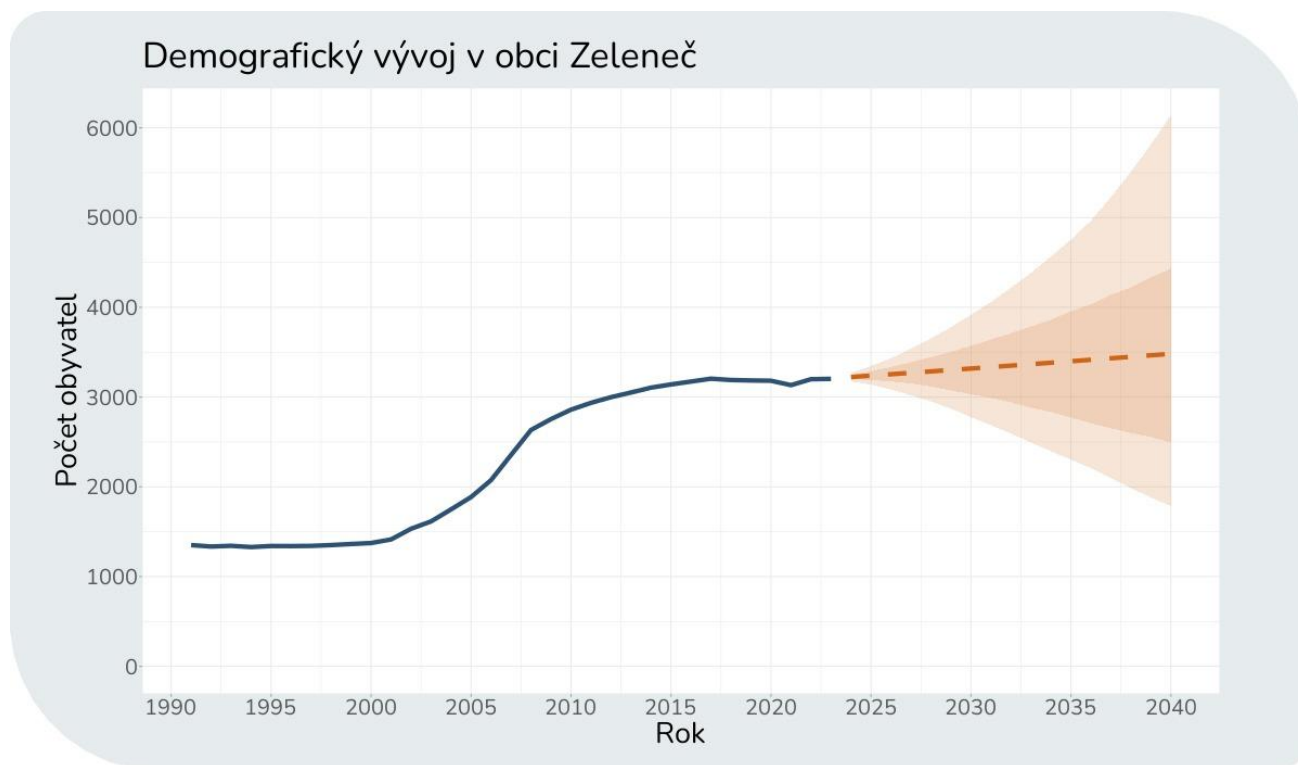


Obrázek 4: Pohled na obec, zdroj: obec

Vývoj počtu obyvatel je za posledních 23 let mírně rozkolísaný, avšak převládá rostoucí trend. Od roku 2000 k dnešku můžeme sledovat nárůst počtu obyvatel v průměru o 113 %, v průměru tedy o 80 obyvatel za rok. Budoucí vývoj tak bude mít pravděpodobně rostoucí tendenci. Z celkového počtu obyvatel je 19 % dětí (ve věku 0-14 let), 69 % ekonomicky aktivních lidí (ve věku 15-64 let) a 12 % seniorů (ve věku 65 a více let). Ekonomická situace na trhu práce se zdá být poměrně pozitivní. Podíl nezaměstnaných na území okresu Praha-východ tvoří k 31.12. 2023 1,42 %, což je hluboko pod průměrem pro celou Českou republiku 3,72 % ke stejnému datu.

Pomocí jednoduchého modelu na principu exponenciálního vyrovnávání byl sestaven model pro predikci počtu obyvatelstva do roku 2040. Model vychází z historických změn celkového počtu obyvatelstva, s tím že větší váhu dává vývoji v bližší minulosti. Nepočítá s žádnými vnějšími vlivy ani mimořádnými událostmi (např. výstavba nové rezidenční čtvrti, pandemie, odchod či příchod významného zaměstnavatele v okolí). Odfiltrován

z výpočtu byl, proto také vliv pandemie covidu, který se projevil poklesem obyvatel mezi léty 2020 a 2021. Historický vývoj i predikci pro budoucnost ukazuje obrázek níže.

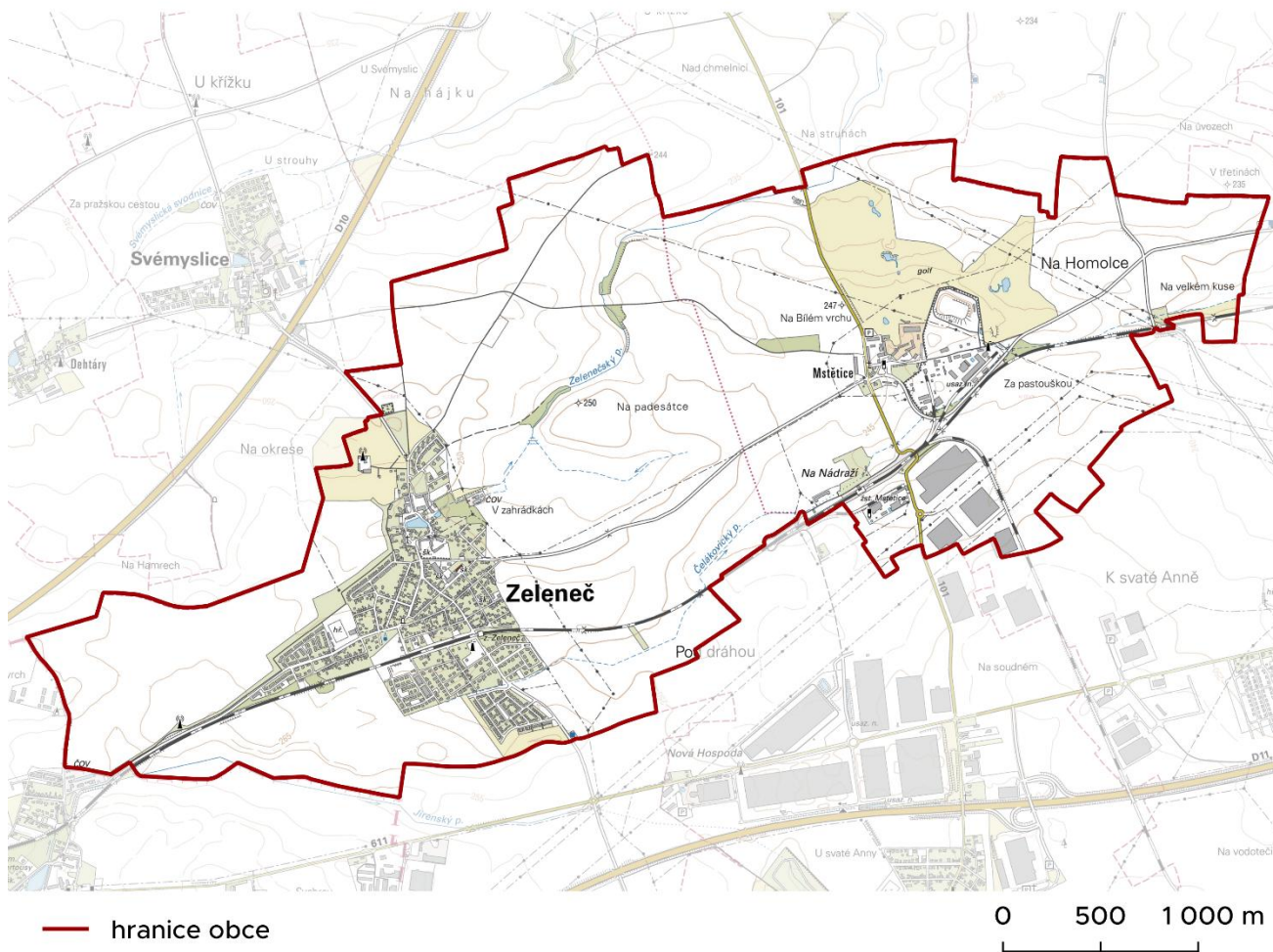


Obrázek 5: Demografický vývoj v Zelenci (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování

Z modelu výše je patrné, že demografický vývoj v Zelenci je v posledních letech spíše konstantní. Očekává se, že s největší pravděpodobností bude tento trend i nadále pokračovat. Očekávaný počet obyvatel v roce 2030 bude 3 318 a do roku 2040 pak pravděpodobně okolo 3 482 obyvatel. Nejistota pro dlouhodobou předpověď touto metodou však je poměrně velká.

Dle strategického plánu rozvoje obce Zeleneč na období 2023-2038 je v části Mstětice naplánována výstavba, která počítá s nárůstem počtu obyvatel o 3500 osob. V obci Zeleneč je aktuálně zpracováván územní plán, který řeší také míru další přípustné zástavby v obou částech obce.

Bydlení je většinou ve standardní a vyšší kvalitě. Lokality blízko komunikací a železniční tratě jsou negativně ovlivněny vyšší hladinou hluku. Negativně je ovlivňována atraktivita bydlení blízkostí průmyslové výroby a skladovacích hal, které jsou na dohled zástavbě obce.

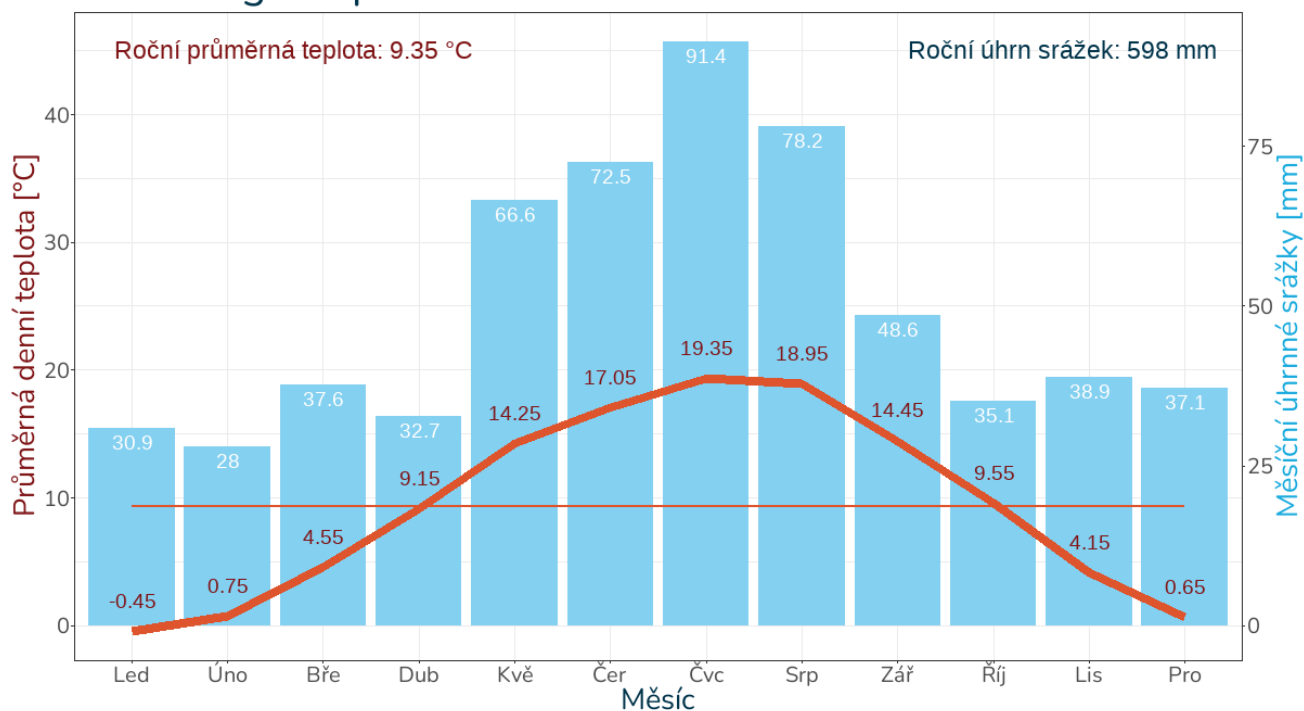


Obrázek 6: Přehledová mapa obce Zeleneč, zdroj: openstreetmap, ČÚZK, vlastní zpracování.

2.1.2 Klimatické údaje

Obec Zeleneč se nachází v teplé klimatické oblasti v kontextu Česka. Roční průměrná teplota je zde 9,35 °C. Léto je zde teplé a suché. Zima je krátká a teplá, s malým množstvím sněhu. První sníh běžně napadne v listopadu/prosinci, pravidelně však roztaje. Nejčastěji sněží v lednu a únoru, někdy se však sníh vůbec neudrží a zima je blátivá. Nejvíce srážek je soustředěno do letního období, nejdeštivějším měsícem je červenec. Množství srážek je spíše podprůměrné, celkový roční úhrn srážek je 598 mm. Z toho nejvíce je soustředěno do období pěti měsíců v letním období od května do září.

Klimadiagram pro obec Zeleneč



Obrázek 7: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území obce Zeleneč v letech 1981–2010. Zdroj dat: CHELSA, vlastní zpracování

Topná sezona je obvykle vázaná na průměrnou teplotu nižší než 13 °C. Toto období v případě Zelenče typicky nastává na začátku října a končí ke konci dubna. V Zelenči trvá otopná sezona cca 225 dnů. Vzhledem k tomu, že vytápění zde není řešeno žádným centrálním systémem, záleží vždy na individuálním nastavení topných systémů v jednotlivých budovách a na jejich celkovém stavu.

Následující tabulka ukazuje údaje pro otopné období dle normy ČSN 38 3350. Na základě těchto hodnot se vypočítává potřebná energie pro vytápění v budovách při návrzích a projektování budov. Tyto hodnoty slouží také jako podklad pro PENB a jiné energetické dokumenty.

Tabulka 1: Venkovní výpočtová teplota a otopná období dle normy ČSN 38 3350 (při střední denní venkovní teplotě pro začátek a konec otopného období 13 °C)

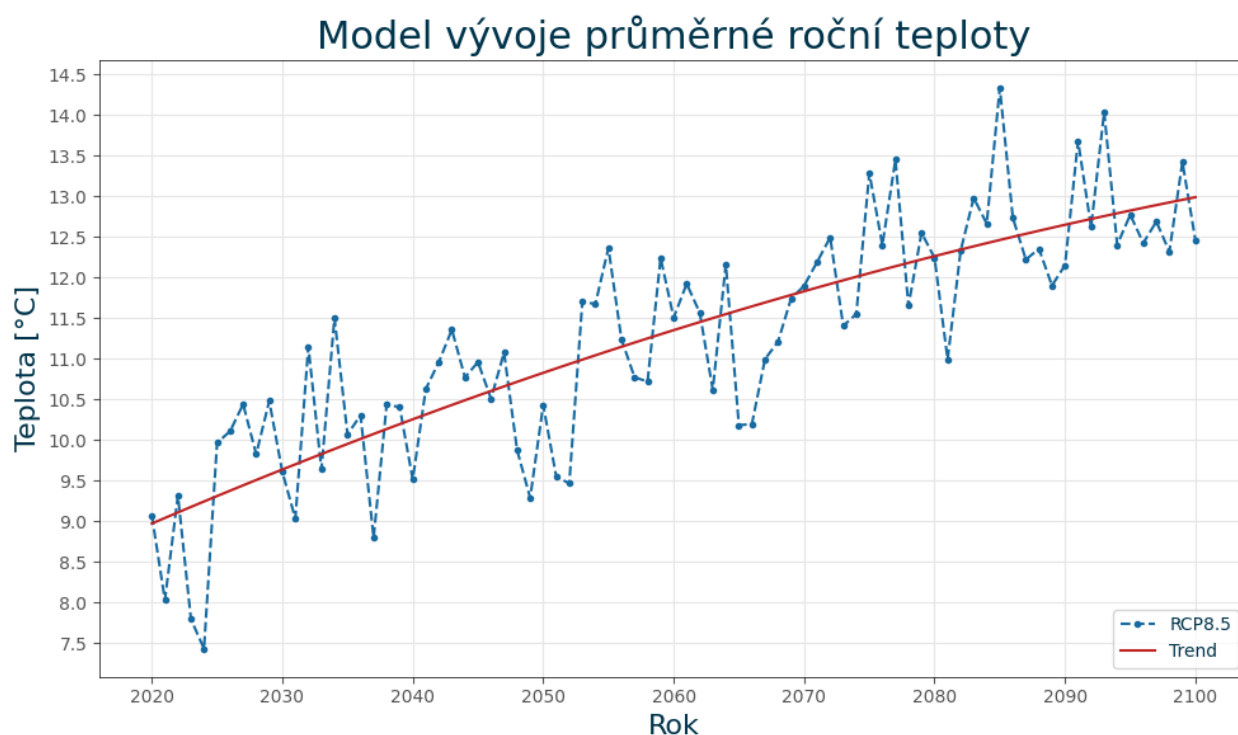
Venkovní výpočtová teplota a otopné období	
Použité místo měření	Praha
Venkovní výpočtová teplota	-12
Střední venkovní teplota za otopné období	4,3
Počet dnů otopného období	225

Zdroj: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/25-venkovni-vypoctove-teploty-a-otopna-obdobi-dle-lokalit>

Predikce vývoje teploty

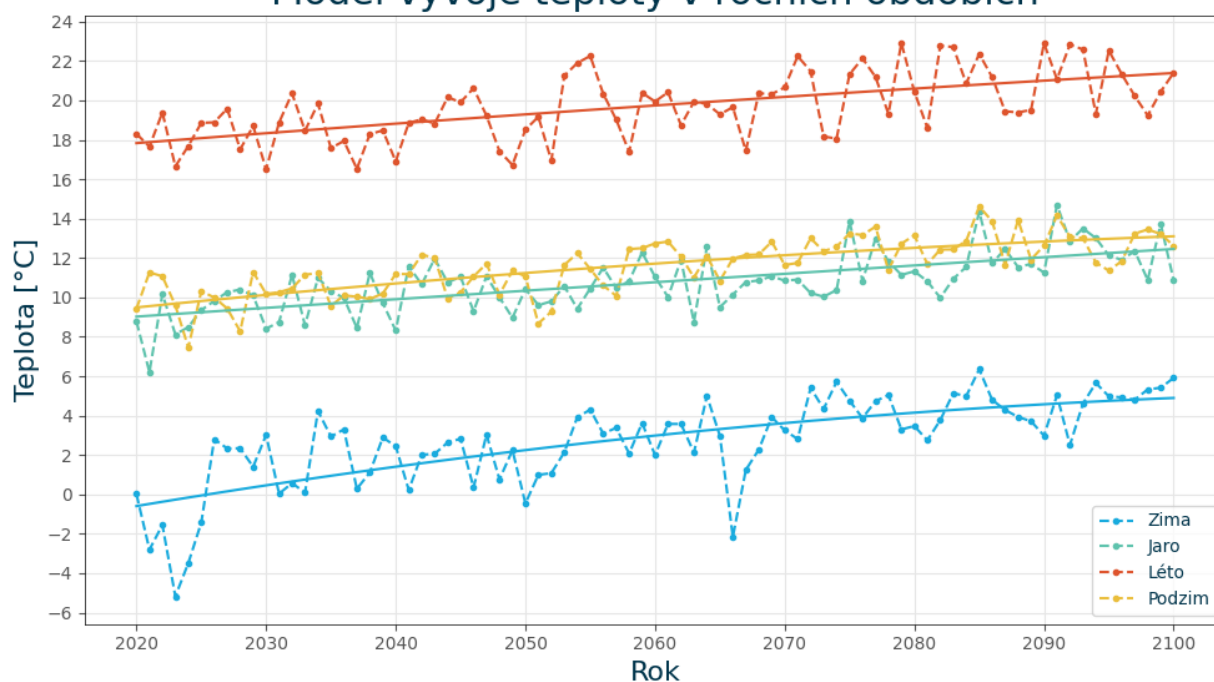
Na území obce Zeleneč očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a objemu srážek. Níže popsané analýzy vychází z komplexních klimatických modelů Euro-Cordex, které se využívají k předpovědím budoucího vývoje klimatu. Odhady zde uvedené vychází z tzv. vyššího emisního scénáře (RCP 8,5 – Representative Concentration Pathways), který předpokládá nárůst globálních emisí oxidu uhličitého (emisní scénáře jsou možné varianty budoucího vývoje emisí lidstva). Tento scénář je ale v současné době překračován, protože lidstvo vypouští více skleníkových plynů, než se očekávalo. Proto je níže popsané predikce nutné brát jako konzervativní předpoklad očekávatelných změn. Je však pravděpodobné, že rozsah změn bude ještě vyšší, zejména po roce 2050.

V obci Zeleneč dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 pak o 1,9 °C. Do roku 2100 lze podle trendu očekávat narůst teploty až o 4,0 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o více než 5,5 °C).



Obrázek 8: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování

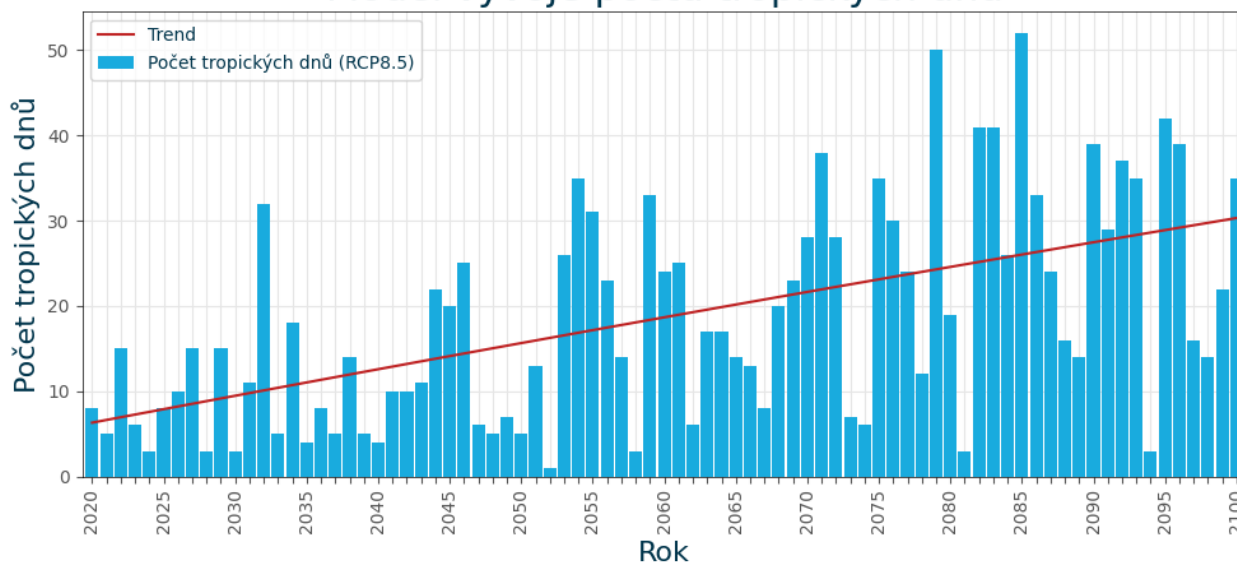
Model vývoje teploty v ročních obdobích



Obrázek 9: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).

V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dnů (s teplotou nad 30 °C). Dle použitého modelu bylo ve výchozím roce 2020 šest tropických dnů. V roce 2030 je očekáván nárůst, a to přibližně na 9 tropických dnů. V polovině století lze počítat v průměru s 16 tropickými dny a ke konci století model predikuje až 30 tropických dnů. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.

Model vývoje počtu tropických dnů



Obrázek 10: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).

V souvislosti se zvyšující se teplotou v zimním období se sníží počet dní se sněhovou pokrývkou a obecně ubude množství sněhu, jelikož se sněhové srážky z části transformují na srážky dešťové. S nárůstem teplot se zvyšuje i riziko sucha v době letních měsíců, což s rostoucím počtem vln horka může vyústit ve vyšší riziko lesních požárů.

2.1.3 Místní potenciál vodní energie

Na řešeném území se nenachází významné vodní toky nebo plochy. Vodní plocha zaujímá rozlohu 1,82 ha, což činí 0,9 % z celkové nezemědělské půdy. Drobnými vodními toky řešeného území je Zelenečský, Čelákovický a na jižní hranici katastru i Jirenský potok, všechny vlévající se do Labe, ve správě Povodí Labe a.s.

Vodnost toků není příliš vysoká, rozložení průtoků v tocích je v průběhu roku přirozeně rozkolísané. Obecně nejvíce vody odteče v jarních měsících, nejméně koncem léta a na podzim, kdy řada drobnějších toků obvykle vysychá.

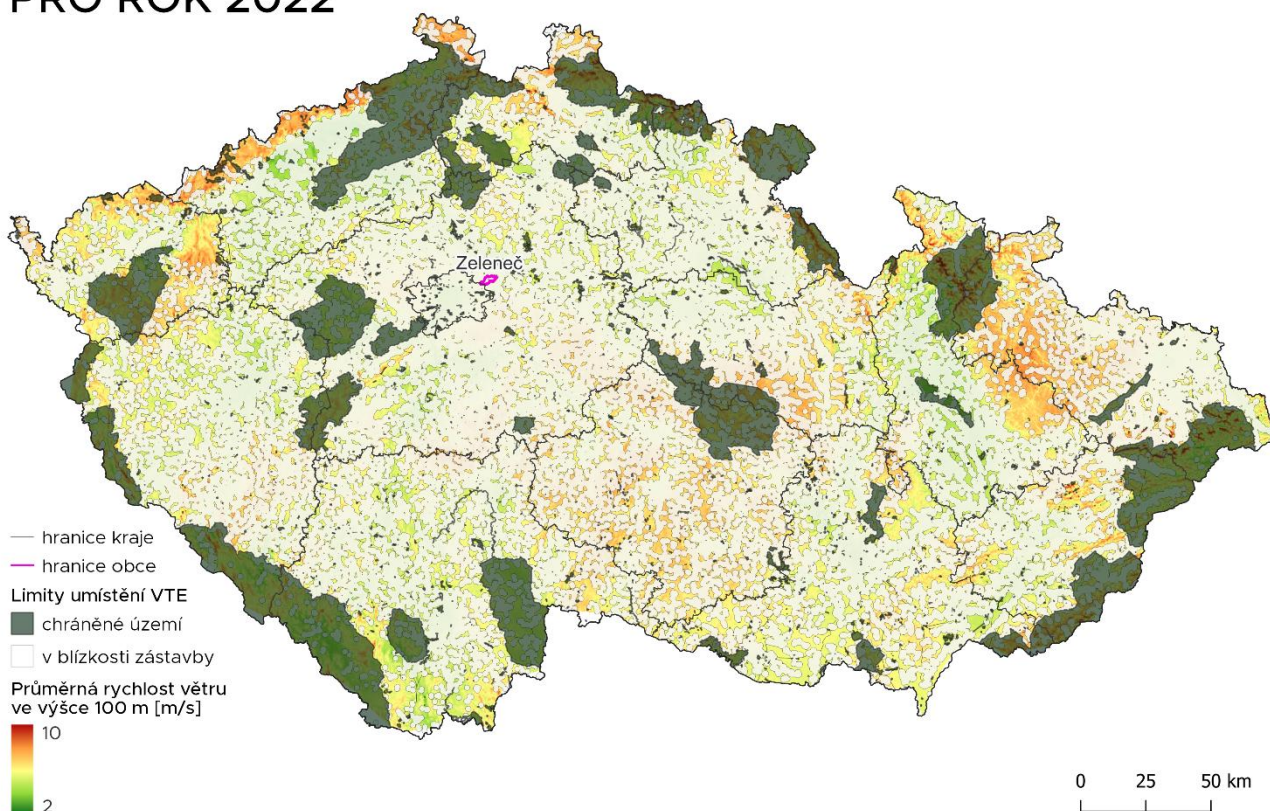
Z hlediska obce je významnou vodní plochou rybník „Návesník“ v historickém centru Zelenče, který je ve vlastnictví obce. Jedná se o rybník s lokálním významem, sloužící povětšinou jako chovný rybník bez jakéhokoli energetického významu.

V minulosti se na daném území nenacházely žádné vodní mlýny. V obci není ani žádná malá vodní elektrárna (MVE), která by využívala místní vodní toky na výrobu elektřiny. Výroba energie v MVE je závislá na spádu (tedy výškový rozdíl hladin) a rychlosti proudění toku (průtok vody). Většinou bývá uměle vytvořen výškový rozdíl hladin. Proto lze říci, že se na vodním toku na území obce nachází nulový potenciál ve srovnání s jinými vodními toky v ČR.

2.1.4 Místní potenciál větrné energie

Obec Zeleneč se nachází v relativně rovinné oblasti středních Čech v nadmořské výšce 255 m n.m. Krajina je mírně zvlněná, obec však není součástí žádného pohoří. Nejbližší je Polabská nížina rozkládající se kolem řeky Labe. Nejvyšším bodem v obci je místo zvané Čihadla (256 m), které se nachází v SV okraji obce. Vítr dosahuje na celém území podobných rychlostí (průměrná rychlost větru v 10 m je 3,13 m/s). Převažuje východní a západní směr větru. Obrázek 11 ukazuje mapu rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem, kde je možné potenciál Zelenče porovnat v kontextu celé České republiky. Mapa zobrazuje také velkoplošná chráněná území.

POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE V OBCI ZELENEČ PRO ROK 2022

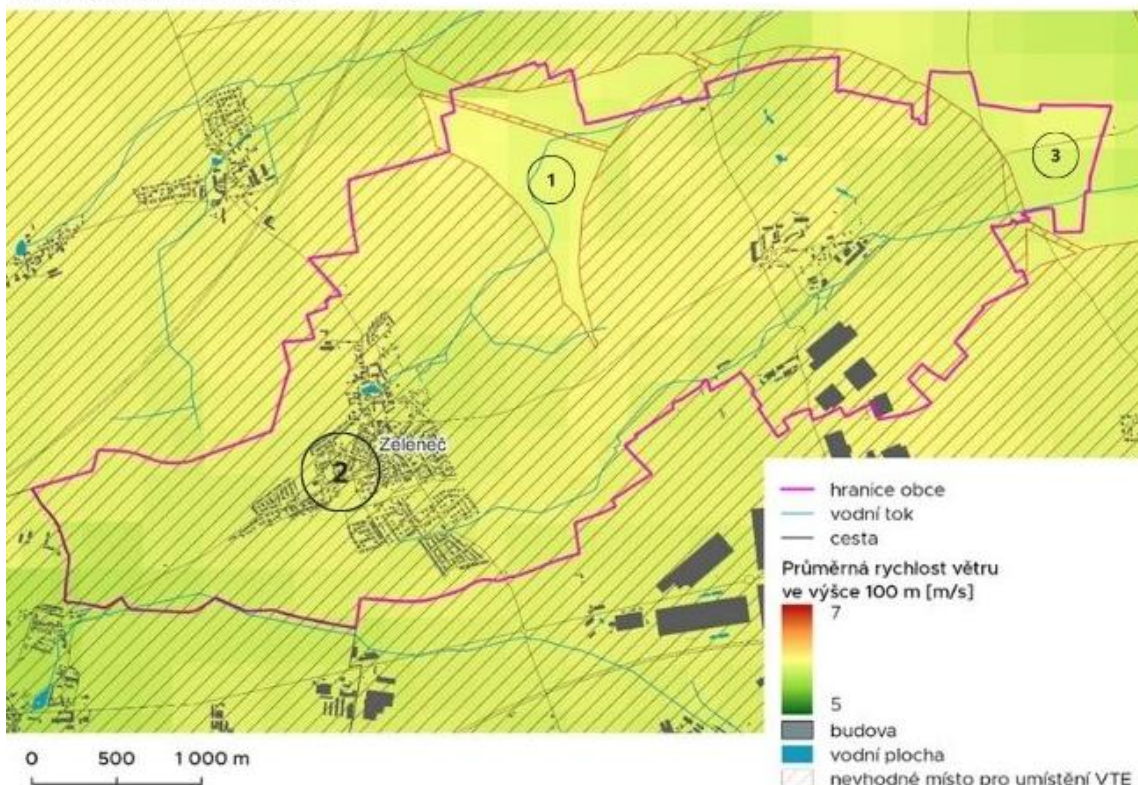


Obrázek 11: Mapa znázorňující potenciál větrné energie napříč ČR s vyznačeným katastrem obce Zeleneč, zdroj dat: Global Wind Atlas 3.0, ČÚZK

Co se týče výstavby větrné elektrárny, tak obecně je výstavba limitována přírodním omezením, tj. CHKO, přírodní rezervace, vodní toky. Další podstatnou limitaci tvoří normy regulující množství hluku dopadajícího na obytné budovy. Z toho důvodu by VtE měly být stavěny v určité vzdálenosti od obytných budov. Za zcela bezpečnou se v tomto ohledu považuje vzdálenost cca 1 km od obydlí, nicméně v závislosti na místních podmínkách to může být i mnohem méně. Výstavba může být dále limitována různými ochrannými pásmy, které určují maximální přípustnou výšku staveb, např. ochranná pásma letišť či armádou vytyčená ochranná pásma. V potaz je pak potřeba také brát ochranná pásma rychlostních silnic či elektrického vedení. Dle současných předpisů také není možné stavět větrné elektrárny v zalesněném území.

Větrný potenciál a některá významná omezení výstavby na území Zelenče ukazuje Obrázek 12. Mapa dále ukazuje vyšrafované území, které je vzdáleno méně než 1 km od nejbližší budovy. Jako použitelné se v tomto ohledu jeví pouze severní a východní hranice katastru. Severní oblast je kromě blízkosti budov limitována také elektrickým vedením o napětí 110 kV. Dalším limitujícím faktorem je zde ochranné pásmo letiště Kbely. Většina území Zelenče spadá pod ochranné pásmo přiblížovací plochy, kde platí omezení výškových staveb v závislosti na vzdálenosti od přistávací plochy. V závislosti na konkrétním místě na katastru lze očekávat omezení maximální výšky stavby ve výšce několika desítek metrů, odpovídá tedy elektrárně s rotorem o průměru maximálně cca 50 m. I v případě vyhovění výškovému limitu může být případně projednání obtížně a být podmíněno množstvím dalších podmínek.

POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE K ROKU 2022 OBEC ZELENEČ



Obrázek 12: Znárodnění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území obce Zeleneč, zdroj: Global Wind Atlas 3.0, OpenstreetMap

Pro podrobnější analýzu byly dále vybrány tři lokality napříč územím (viz Tabulka 2). Lokalitu 1 představuje severní část obce. Jedná se o lokalitu, kde může být výstavba větrné elektrárny reálná. Potenciální plocha je poměrně rozsáhlá, proto se lze vyhnout během výstavby elektrickému vedení. Druhým analyzovaným místem je intravilán obce, který je zajímavý zvláště z pohledu potenciálu v nižších výškách pro možné mikrozdroje. Hodnoty z intravilánu jsou také užitečné pro srovnání rozmezí hodnot napříč katastrem (jedná se typicky o nejméně větrné místo). Třetím místem je východní hranice k.ú. Tato oblast se jeví jako vhodné místo pro výstavbu větrné elektrárny.

Tabulka 2: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem

Číslo lokality	Popis lokality	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
1	Severní část obce	50,145463	14,674706
2	Intravilán	50,132706	14,66307
3	Východní hranice k.ú.	50,150081	14,717840

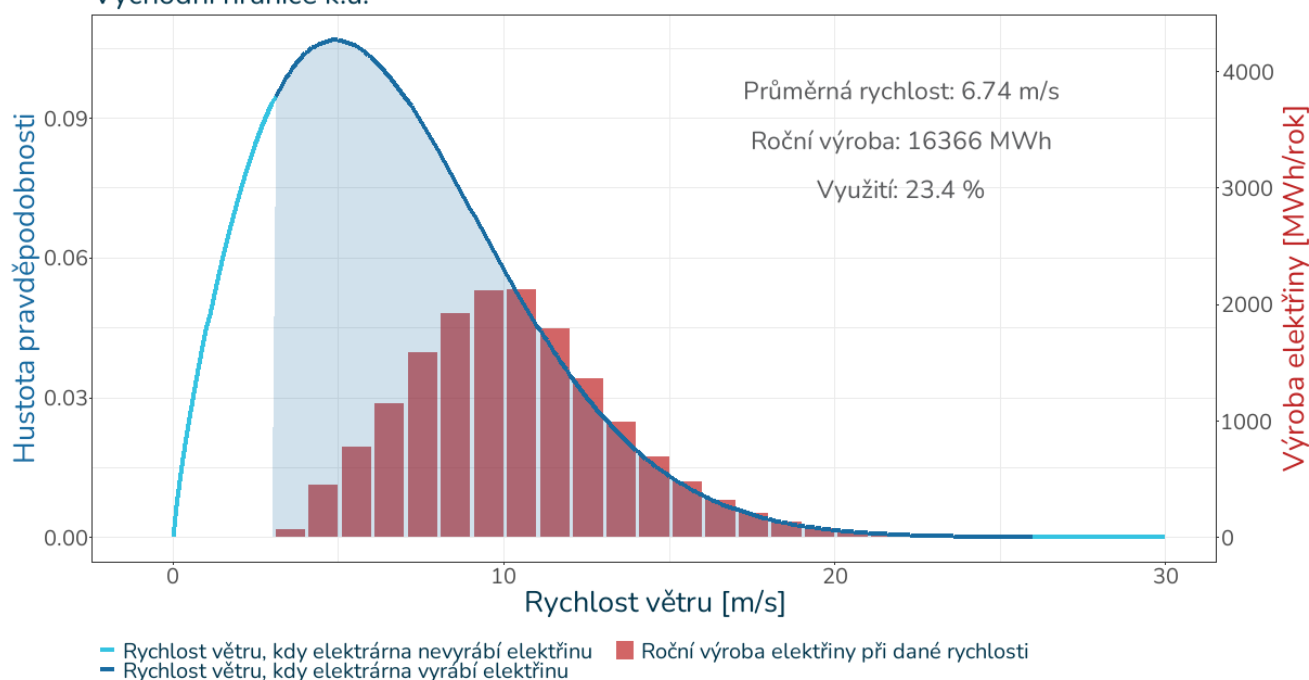
Zdroj: vlastní zpracování

Na těchto vybraných lokalitách byly provedeny modelové výpočty simulujících výrobu elektřiny v konkrétních typech elektráren. Zdrojem pro výpočet byla data z modelu WaSP dostupném v rámci projektu Global Wind Atlas, a to pro výšku 10 m v kombinaci s modelem lopatkové elektrárny o průměru rotoru 9 m a výkonu 15 kWmapy (elektrárna na horní hranici pro velikost mikrozdrojů), pro výšku 100 m v kombinaci s modelem elektrárny o průměru rotoru 90 m a výkonu 2 MW – v Česku v minulosti často využívané, a pro výšku 150 m

nad povrchem v kombinaci s moderní větrnou elektrárnou o průměru rotoru 164 m o výkonu 8 MW, jejichž výstavba v současnosti převažuje.

Obrázek 13 ukazuje průběh a výsledky výpočtu pro největší uvažovaný model elektrárny na lokalitě č. 3. U ostatních lokalit a typů elektráren bylo postupováno obdobně. Pro konkrétní lokalitu vždy bylo spočítáno modelované rozložení rychlosti větru – tzv. hustota pravděpodobnosti pro rychlost větru (jak velkou část roku fouká na lokalitě jakou rychlostí). Podle výkonové křivky konkrétní zvažované elektrárny dále byla spočítána roční výroba elektřiny pro konkrétní rychlosti, viz červené sloupce. Jejich součtem pak lze zjistit celkovou roční výrobu. V praxi se ukazuje, že těchto teoretických hodnot nelze dosáhnout z důvodu kolísání směru větru, různých ztrát při dodávkách, či kvůli odstávek elektrárny. Výsledné množství vyrobené elektřiny proto bylo upraveno koeficientem 0,75, který přibližně odpovídá reálnému provozu moderních větrných elektráren v Česku při srovnání s výsledkem z tohoto modelu (tedy skutečná elektrárna vyrobí o 25 % méně elektřiny než teoretická elektrárna v ideálních podmínkách). Největší zvažovaná elektrárna na lokalitě 3 (východní hranice k.ú.) by po započtení koeficientu vyrobila ročně 16 366 MWh, což při výkonu elektrárny 8 MW znamená využití instalovaného výkonu 23,4 %.

Rychlost větru ve výšce 150 m a potenciální výroba elektřiny Východní hranice k.ú.



Obrázek 13: Znárodnění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny na lokalitě č.3 (východní hranice k.ú.), zdroj: zdroj: Global Wind Atlas 3.0, vlastní výpočet

Pozn.: Křivka znázorňuje hustotu pravděpodobnosti pro danou rychlost větru (viz výše). Žlutě jsou znázorněny rychlosti, za kterých elektrárna může vyrábět. Modře jsou znázorněny rychlosti, kdy je vítr na výrobu moc pomalý nebo kdy je elektrárna zastavena z důvodu ochrany před poškozením při velkých rychlostech. Červené sloupce znázorňují roční souhrn vyrobené elektřiny v jednotlivých pásmech rychlosti větru.

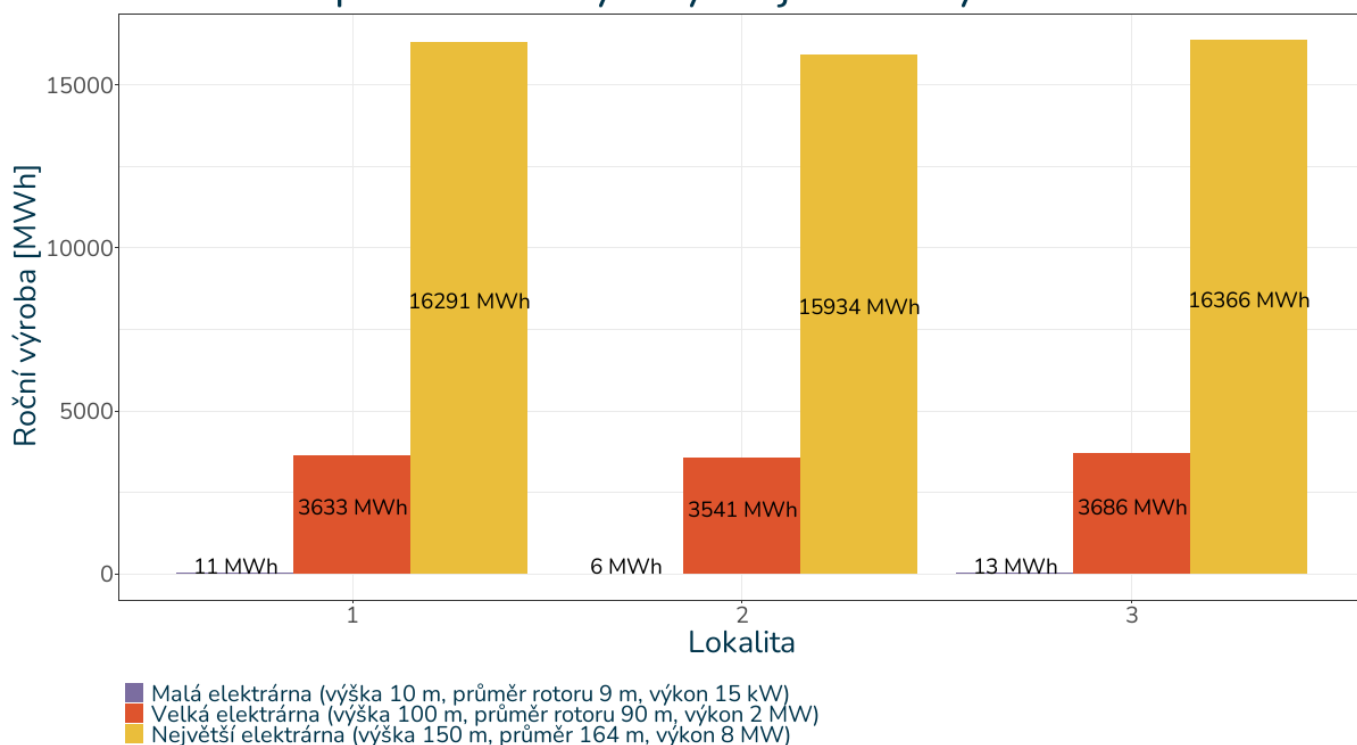
Můžeme pozorovat, že nejčastěji vítr vane rychlostí 4–6 m/s, při nichž však elektrárna teprve s nízkým využitím instalovaného výkonu začíná vyrábět. Nejvíce elektřiny je vyrobeno při rychlosti 9-11 m/s, která je ještě poměrně častá a elektrárna při ní má již dostatečně velký výkon. Vyšší rychlosti poté již začínají být málo časté.

Obrázek 14 ukazuje potenciální množství vyrobené elektřiny pro všechny zvažované lokality a velikosti elektráren. Obrázek 15 pak pro ně ukazuje faktor využití instalovaného výkonu. S narůstající velikostí rotoru rychle roste výkon elektrárny (s druhou mocninou průměru), proto větší elektrárny mohou vyrobit výrazně více

elektřiny než malé elektrárny. Faktor využití je také u největších elektráren (150 m) nejpříhodnější, což odpovídá vyšším rychlostem větru ve vyšších výškách.

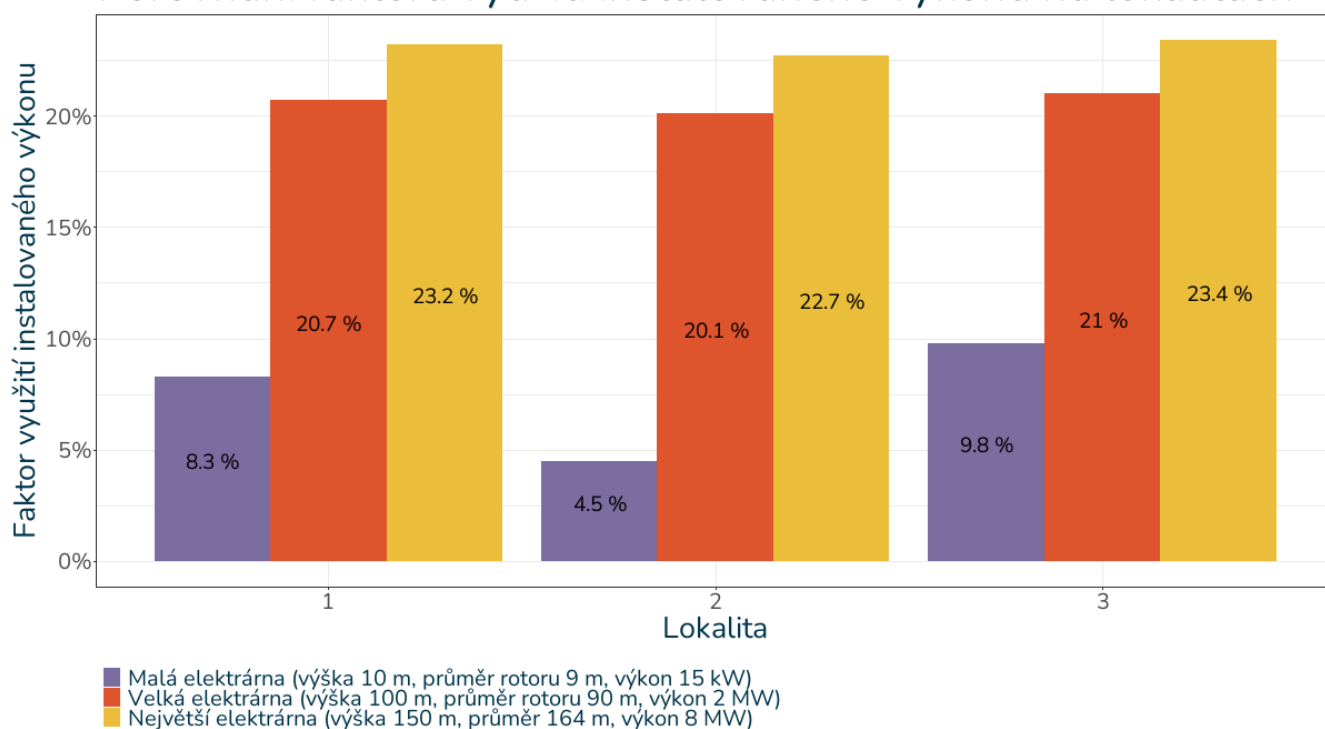
Mezi jednotlivými lokalitami se výroba i faktor využití liší jen málo. Největší potenciál má lokalita 3. Na místě se vyplatí výstavba velké a největší větrné elektrárny. Vítr v nízkých výškách je velmi slabý a stavbu malých či středních elektráren včetně jakýchkoliv mikrozdrojů nelze na území Zelenče doporučit. U velkých elektráren je vzhledem k obrovskému vlivu průměru rotoru a malým rozdílům mezi jednotlivými lokalitami vhodné upřednostnit výstavbu největší možné elektrárny, případně i za cenu výběru místa s menším potenciálem. Největším omezením velikosti elektráren je v současnosti logistika při jejich výstavbě (lopatky elektrárny je potřeba na lokalitu vždy dopravit vcelku a zajištění přístupu pro 80 m dlouhé lopatky je výrazně složitější než pro 45 m dlouhé lopatky). V případě Zelenče je potřeba uvážit také přítomnost ochranného pásma letiště LKKB, které znemožňuje výstavbu jakékoliv elektrárny běžné velikosti. Výškové omezení umožňuje v nejlepším případě třetinovou velikost rotoru oproti ideální, ta však nebude představovat optimální využití větrných podmínek a její výstavbu tedy nelze doporučit.

Porovnání potenciální výroby na jednotlivých lokalitách



Obrázek 14: Potenciální výroba na modelovaných větrných elektrárnách

Porovnání faktoru využití instalovaného výkonu na lokalitách



Obrázek 15: Potenciální faktor využití na modelovaných větrných elektrárnách

2.1.5 Místní potenciál biomasy

Biomasa je organický materiál biologického původu sloužící jako obnovitelný zdroj energie, který vzniká z rostlinných a živočišných materiálů. Biomasa může zahrnovat různé druhy organického materiálu, jako jsou dřevo, zemědělské zbytky, rostlinné odpady, zvířecí trus nebo biologický odpad. Můžeme rozlišovat biomasu **odpadní** (rostlinné odpady, lesní odpady, organické odpady z průmyslových výroby, odpady z živočišné výroby, komunální organické odpady) a **záměrně pěstovanou za účelem získávání energie** (lignocelulóznové – dřeviny jako vrby, topoly, olše, obiloviny, travní porosty; olejnaté – řepka, slunečnice, len, sója; škrobnocukernaté – brambory, cukrovka, obilniny, cukrová třtina, kukuřice).

Teoretický potenciál pro cílené pěstování biomasy pro energetické účely je v Česku velmi vysoký, ale územně limitovaný. V praxi je také v kolizi se zájmy zemědělství a ochrany přírody. Monokulturní plantáže v jakékoliv podobě jsou velmi nevhodné z pohledu biodiverzity. Problematické je také to, že velká část druhů vhodných pro cílené pěstování biomasy je nepůvodní a mohou v krajním případě způsobit nekontrolovatelnou invazi (viz např. pajasan). Rizikem je také další ohrožení potravinové soběstačnosti Česka.

Zeleneč se rozkládá na 1 074,85 ha, z čehož 872,36 ha tvoří zemědělská půda (81 % z celku). Z jednoho hektaru lze získat cca 10 tun (5 až 15) suché biomasy ročně, což představuje cca 100–200 GJ, tj. 28–56 MWh primární energie ročně. V teoretickém extrémním případě, kdy by byla využita všechna zemědělská půda, tak lze na posuzovaném území získat přibližně 36 639 MWh primární energie ročně. Záměrné pěstování biomasy za účelem získávání energie se tedy nabízí, avšak jak bylo řečeno, z pohledu zemědělství je problémem hlavně rychlá degradace půd (vyčerpání živin), která je důsledkem rychlého růstu typického pro energeticky využitelné plodiny. Cílené pěstování energeticky využitelných plodin tedy nedoporučujeme. V maximální míře by však měly být využívány veškeré zdroje odpadní biomasy.

Co se týče možnosti využití lesů jako zdroje pro spalování biomasy, Zeleneč disponuje lesními pozemky o rozloze 1,82 ha (0,16 % z celkové rozlohy území). Vzrostlý les v mýtním věku představuje cca 400–500 m³ dřeva – kmenů, tj. asi 150–250 tun sušiny v závislosti na druhu stromů – smrk 400 kg/m³, buk 600 kg/m³. Větve,

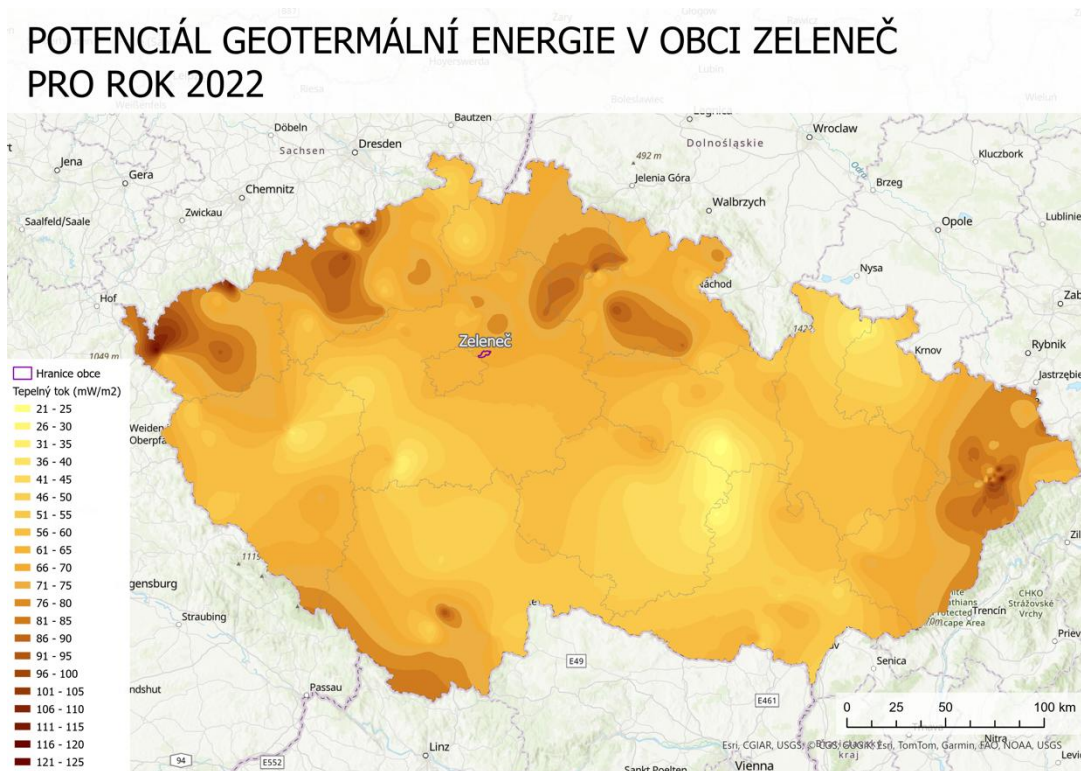
vršky a další odpad z těžby představuje další 300–400 m³ hmoty. Zbytek jsou pařezy a kořenový systém. Při těžbě je z jednoho ha lesa odvezeno 150–250 tun sušiny v kmenech, v případě, že se zpracovává i štěpka, tak je to dalších 100–150 tun. V návaznosti na odpad je účinnou metodou zpracování biomasy také peletování dřeva (vstupní surovinou pro výrobu pelet je odpad z dřevozpracovatelského průmyslu jako piliny a odřezky). V případě použití pelet v místě výroby se jedná o dobrou investici, mimo jiné i z pohledu dobře skladovatelného paliva.

Další možností, která se nabízí, je využití bioplynu v rámci čistírny odpadních vod (ČOV). Bioplyn je spalován v kogeneračních jednotkách nebo plynových turbínách za účelem produkce tepla a elektřiny, elektřina je poté použita pro vlastní provoz ČOV a odpadní teplo k vytápění administrativních budov areálu, případně dalších teplovodem připojených budov. V případě, že nelze využít odpadní teplo v dostatečné míře, není využití bioplynu příliš ekonomické, lze tedy zvážit i možnost dočištění/úpravu surového plynu a jeho vtláčení do plynárenské distribuční sítě. Tímto způsobem můžeme zajistit určitou míru soběstačnosti a snížit náklady na čištění odpadních vod. Zároveň dochází k signifikantnímu snížení emisí, kdy metan jakožto silný skleníkový plyn, který by jinak unikl do atmosféry, je dále využit a spálen za vzniku ekvivalentních emisí ze zemního plynu. Vzniká tu tak dvojitý efekt, kdy za prvé snížíme potřebu samotného zemního plynu a za druhé emise metanu „nahradíme“ emisemi CO₂ s nižším GWP.

Na úrovni jednotlivých spotřebitelů či jednotlivých budov je výhodné využívání dřevní biomasy, často se může jednat i o doplňkový zdroj k jinému způsobu vytápění. Nejeftivnější je ale vždy využívání biomasy tam, kde vzniká jako odpad jiných procesů. Typické řešení je tak bioplynová stanice v rámci zemědělského podniku, kotel na dřevní odpad využívající odpad z pily či těžby dřeva nebo multipalivový kotel využívající biologicky rozložitelný komunální odpad.

2.1.6 Místní potenciál geotermální energie

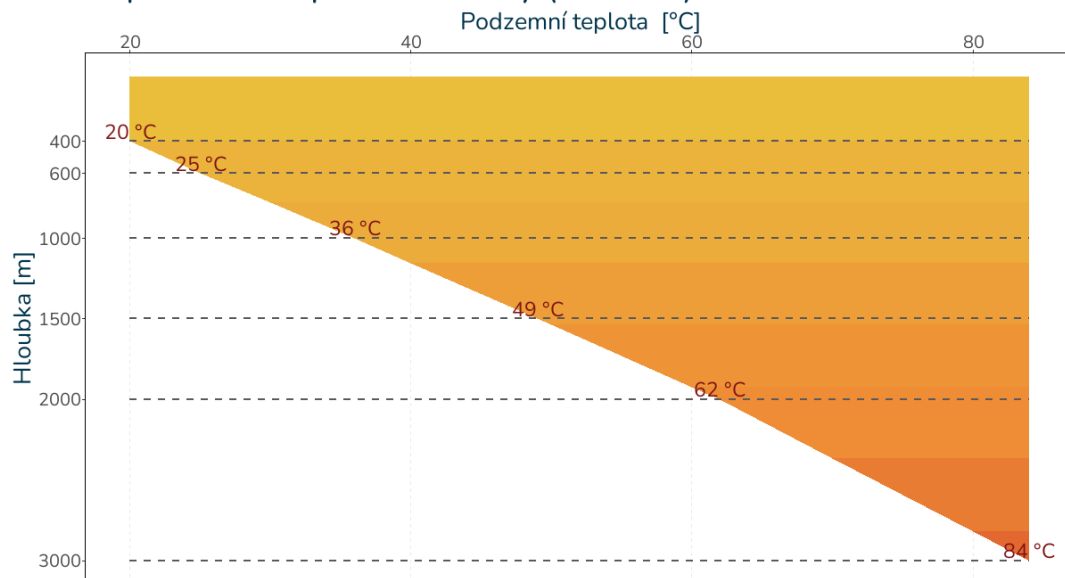
Další energetický potenciál je geotermální, kdy zdroj energie je teplo z nitra Země. V oblasti není žádný geotermální potenciál pro výrobu elektrické energie. Přímé získávání tepla pro ohřev vody ze země je možné, ovšem s ohledem na nutnost dosažení velké hloubky je pro Zeleneč zcela neefektivní. Neefektivnější možnost využití energie země tak představují tepelná čerpadla s mělkým podzemním kolektorem. Možné je i využití podzemních výměníků pro přímé chlazení.



Obrázek 16: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m²) napříč celou ČR s vyznačeným katastrem obce zeleneč. Zdroj: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, Openstreetmap

Níže je graficky znázorněna teplota země závislá na hloubce, z grafu lze zaznamenat, že s rostoucí hloubkou roste také teplota země na území obce.

Teplota země podle hloubky (Zeleneč)



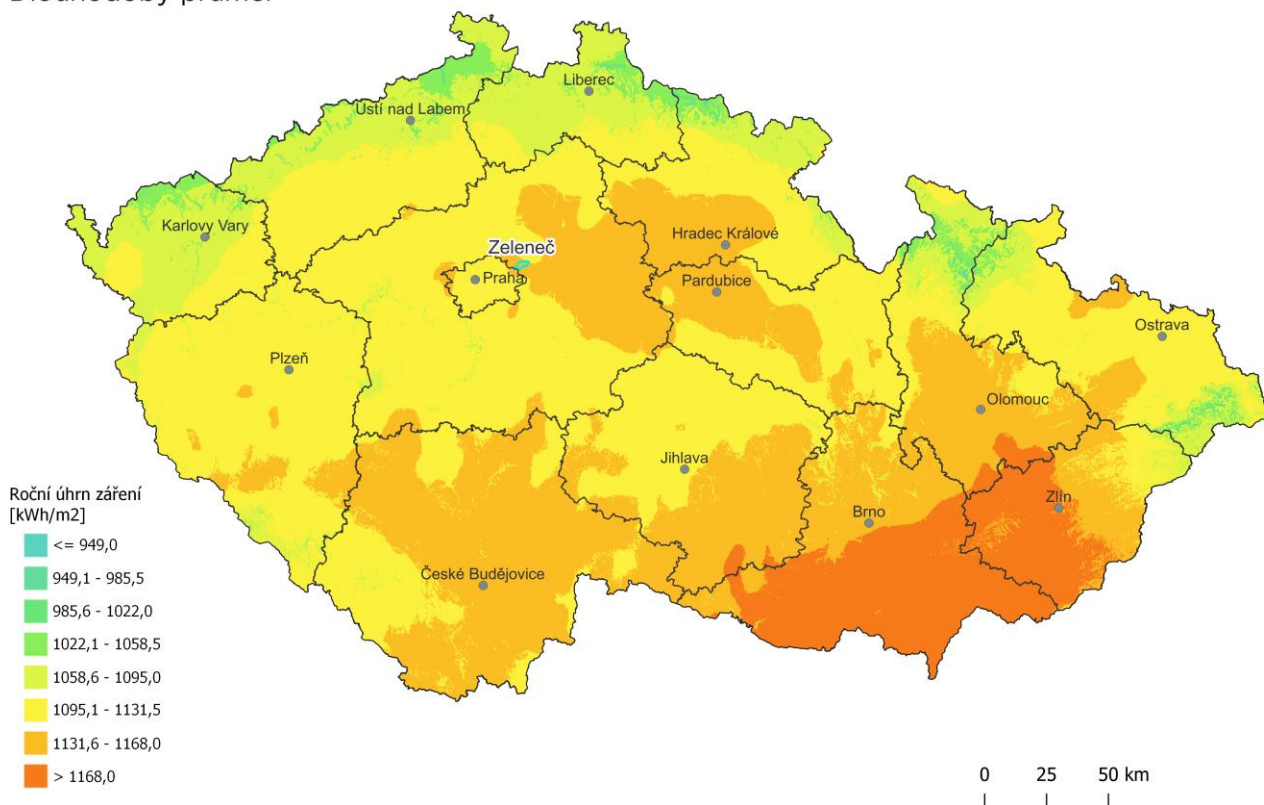
Obrázek 17: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro obec Zeleneč. Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování

2.1.7 Místní potenciál sluneční energie

Na katastr obce Zeleneč dopadá v dlouhodobém ročním průměru 1138,6 kWh/m² globálního slunečního záření (celkové přímé a rozptýlené záření). Z hlediska ČR se tak jedná o průměr, viz následující mapa s vyznačeným katastrem obce Zeleneč.

GLOBALNÍ HORIZONTALNÍ ZÁŘENÍ

Dlouhodobý průměr



Obrázek 18: Průměrné záření na horizontální rovinu v ČR s vyznačeným katastrem obce Zeleneč, zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování

Specifická roční výroba

V obci byly na základě analýzy leteckých snímků obce identifikovány tři hlavní dominantní azimuty, ke kterým lze, při určité míře zjednodušení, přiřadit většinu střešních ploch vhodných pro umístění fotovoltaických elektráren. Analýza byla provedena pro celé řešené území obce (včetně zástavby pro bydlení). Pro tyto tři převažující azimuty byla následně vypočtena specifická roční výroba v kWh na 1 kWp instalovaného výkonu při sklonu instalovaných panelů 25°. Pro srovnání je uvedena také specifická výroba panelů optimálně umístěných přímo na jih (azimut 180°) ve sklonu 37°, tedy do polohy, ve které je roční specifická výroba nejvyšší.

Tabulka 3: Specifická roční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (J optim. 37°)

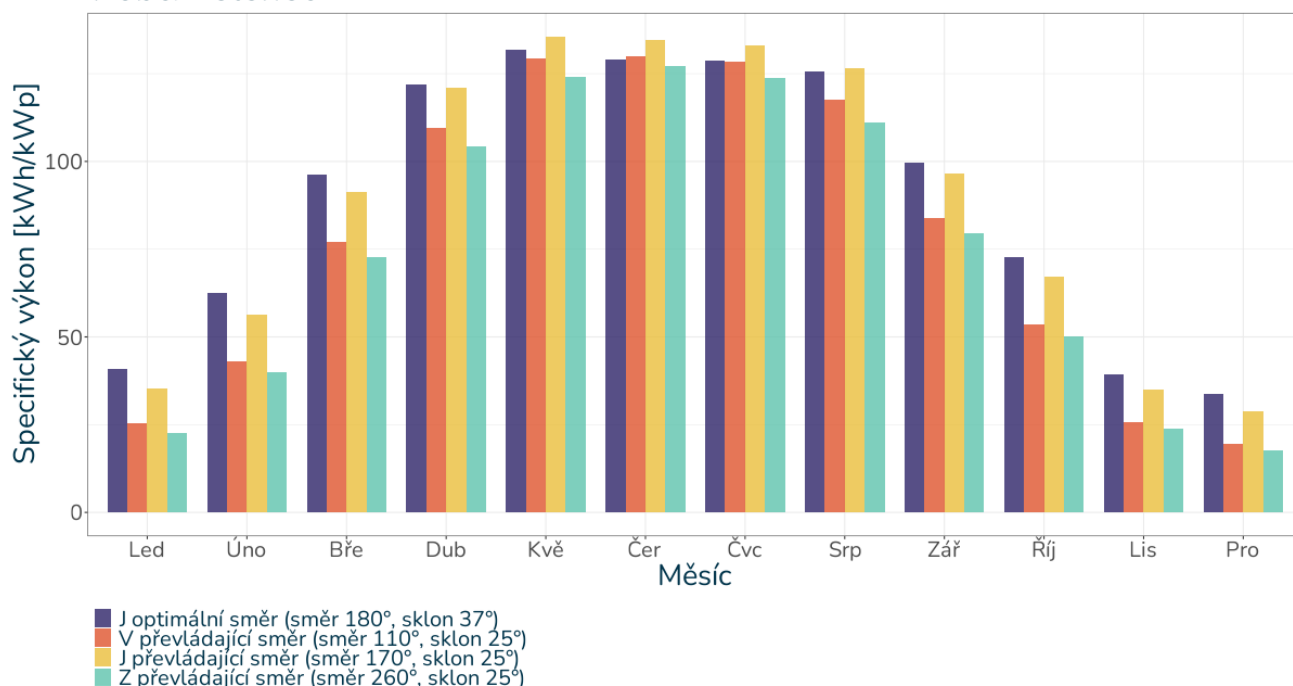
Azimut	J optim. 180°	V 110°	J 170°	Z 260°
Specifická roční výroba [kWh/kWp]	1082,3	943,1	1061,3	896,6

Zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování

Specifická měsíční výroba

Následující graf zobrazuje specifickou výrobu po měsících pro výše uvedené azimuty a sklon 25°, první sloupec představuje, opět pro porovnání, optimální umístění panelů na jih 180° a sklon 37°. V grafu si lze povšimnout rozdílu ve sklonu, kdy nižší sklon i mimo čistý jižní azimut generuje v letních měsících více energie než „optimální“ instalace. Ta naopak vykazuje vyšší výrobu v ostatních měsících, zvláště v zimních, kdy je slunce nízko nad obzorem. V období, kdy je slunečního svitu méně nám takto skloněné panely generují větší výnos v poměru k instalovanému výkonu. Avšak u plochých nebo pultových střech s malým sklonem může být výhodnější osadit plochu panely s malým sklonem, například s orientací východ západ – v tomto případě je sice horší výnos z instalovaného výkonu, ale na danou plochu je možné osadit i výrazně vyšší instalovaný výkon. Celková produkce takové instalace je pak vyšší.

Potenciální fotovoltaická produkce elektřiny pro typické střechy v obci Zeleneč



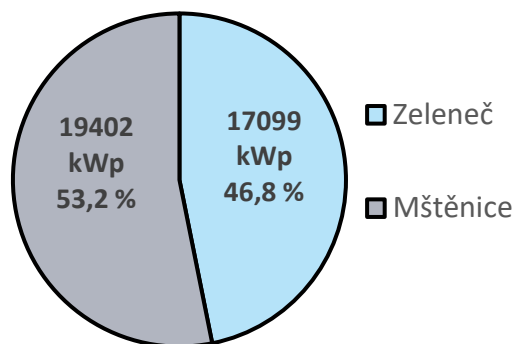
Obrázek 19: Specifická měsíční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (Jih.optim 37°), zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování

Potenciál střešních ploch

Další podrobnou analýzou leteckých snímků byl určen celkový teoretický potenciál střešních ploch na řešeném území. Do potenciálu byly zahrnuty téměř všechny střešní plochy v obci. Vynechány byly pouze střechy, které se nacházejí v chráněné památkové oblasti ČR, kostely, kaple nebo střechy, které jsou na první pohled nevhodné a drobné plochy (např. jednotlivé přístřešky, pergoly, chatky, malé zahradní domky, velmi nevhodně tvarově komplikované střechy s velkým počtem zastíňujících prvků, včetně vegetace). Z této analýzy lze určit, jaký typ střechy v dané obci převažuje v přílehlých azimutech. Byly rozlišeny čtyři základní a nejčastější typy střech: sedlová, stanová, pultová a rovná. Střechy, které nejsou na seznamu, jako valbové, polovalbové, mansardové atd., byly přiřazeny typům střech, kterým se nejvíce podobaly. U komplikovanějších střech obsahujících více tvarů byly zahrnuty pouze části střešních ploch, kam by bylo možné instalovat FVE.

Tabulka 4: Teoretický potenciál instalovaného výkonu v jednotlivých částech obce

Část obce	Instalovaný výkon [kWp]
Zeleneč	17 099
Mstětice	19 402
Celkem	36 501



Obrázek 20: Teoretický potenciál instalovaného výkonu v jednotlivých částech obce

Tabulka 5: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci

Typ střechy	Orientace			Instalovaný výkon [kWp]	Podíl [%]
	V-110°	V-170°	Z-260°	Celkem	Celkem
Sedlová	3 209	5 097	6 728	15 034	41,2
Stanová	67,6	64,1	83,1	214,8	0,6
Pultová	25,1	30,4	48,7	104,2	0,3
Plochá*	10 574	0	10 574	21 148	57,9

*U plochých střech je uvažována konstrukce typu „východ – západ“ pro zajištění vyššího výnosu z plochy.

Celkový střešní potenciál obce byl přehledně zpracován do několika tabulek a grafů. Tabulka 4 spolu s grafem (obrázek 20) ukazuje střešní potenciál instalovaného výkonu v jednotlivých částech obce a zobrazuje teoreticky možný instalovaný výkon v obci. Tabulka 5 slouží k vyobrazení procentuálního zastoupení všech střech v obci a možnosti instalovaného výkonu na tyto typy střech. Tyto údaje byly shrnuty do tabulky 6, která zobrazuje celkový teoretický možný instalovaný potenciál v daných přílehlých azimutech vytvořených na míru obce včetně rozdělení na průmyslové objekty a ostatní budovy v obci (Rodinné a bytové domy, služby, veřejné budovy). Ploché střechy (viz. tabulka 5) jsou uvažovány s konstrukcí „východ – západ“ zajišťující nejvyšší výnos z plochy střechy. Zároveň je u těchto střech při realizaci možnost volby jiné konstrukce s téměř libovolnou orientací a volitelným náklonem, celkový instalovaný výkon pak bude úměrně nižší.

Tabulka 6: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přílehlých azimutech obce

Parametr	Orientace			Celkem	Jednotka
	V	J	Z		
Azimut	110	170	260	-	°
Instalovaný výkon	13 876	5 192	17 434	36 502	kWp
Velikost užitečné střešní plochy	69 380	25 958	87 169	182 507	m ²
Podíl: Bydlení, služby, veřejné budovy	14,1	10,0	19,4	43,5	%
Podíl: Průmyslové objekty	23,9	4,2	28,4	56,5	%
Podíl celkem	38,0	14,2	47,8	100	%

Samotný potenciál nám říká, kolik instalovaného výkonu v kWp lze teoreticky na střešní plochy v obci umístit. Nejsou však zohledněny další podmínky, které je nutné brát v úvahu pro možnost instalace FVE v daném místě (budově) a to především dimenze přípojky budovy, případně její úplná absence u některých budov (například zemědělských, skladových). Jedná se tedy o technický potenciál. V rámci obce jako celku pak hlavním omezujícím faktorem bude s největší pravděpodobností kapacita distribuční soustavy v dané lokalitě, která je

určena nejen kapacitou místních trafostanic, stavu a dimenzi vedení, ale i nadřazenou distribuční/přenosovou soustavou. Tento faktor může znamenat v některých lokalitách značné omezení v možnostech instalace výroben elektřiny (nejen FVE) s povolenými přetoky. V některých lokalitách mohou mít problémy s připojením i výrobní se zakázaným přetokem, zde jsou poslední variantou FVE v ostrovním režimu, oddělené od distribuční sítě.

Shrnutí potenciálu

V praxi využitelný potenciál pro výrobu elektřiny je zde jen za pomoci fotovoltaiky. Obcí protéká několik vodních toků, ani jeden však není nedostatečný pro výrobu energie. V obci je minimální větrný potenciál v rámci České republiky. Jako použitelné se v tomto ohledu jeví pouze severní a východní hranice katastru. Severní oblast je kromě blízkosti budov limitována také elektrickým vedením o napětí 110 kV. Dalším limitujícím faktorem je zde ochranné pásmo letiště Kbely. Výstavba větrné elektrárny by mohla být realizována ve spolupráci s okolními obcemi. Využití geotermálního potenciálu (mimo tepelná čerpadla) by bylo neefektivně drahé.

Tabulka 7: Shrnutí potenciálu všech energií v obci

Druh energie	Potenciál
Vodní	Žádný
Větrná	Minimální
Sluneční	Průměrný
Geotermální	Pouze pro tepelná čerpadla

2.1.8 Obecní majetek

Budovy

Obec disponuje několika budovami v majetku obce či pod jeho správou. Do majetku obce se také zahrnují sítě VO a zařízení technické infrastruktury – ČOV, kanalizace. Seznam budov v majetku obce či pod jeho správou a jejich popis je uveden níže.

Co se týká vzdělávacích zařízení, v obci se nachází jak základní škola, tak i dvě mateřské školy. Se zjištěnou aktivitou spadající do sektoru vzdělávání je v obci registrováno celkem 21 subjektů. Ze zařízení určených pro sportovní využití lze v obci nalézt například školní tělocvičnu a šatny hřiště SK Zeleneč sloužící jako zázemí pro hřiště. V obci se také nachází sídlo technických služeb.

Tabulka 8: Seznam budov v majetku obce

	Název	Adresa	Účel/využití	Provozovatel	Počet podlaží
1	ZŠ hlavní budova	Kasalova 454	škola	obec	2
2	ZŠ vedlejší budova	Kasalova 467	škola, OÚ lékaři	obec	2
3	ZŠ tělocvična	Mstětická 1031	škola, tělocvična	obec	2
4	MŠ Školní	Školní 2	školka	obec	2
5	MŠ Školní	Školní 3	školka, komunitní prostory	obec	1
6	MŠ Faltusova	Faltusova 357	školka	obec	2
7	Šatny hřiště SK Zeleneč	Bezručova 439	zázemí pro hřiště, restaurace	obec	1
8	Sídlo technických služeb	Školní 1	zázemí pro technické služby	obec	-

Zdroj: Obec Zeleneč

Společnosti s majetkovým podílem obce

Mezi společnostmi s majetkovým podílem obce spadá mateřská škola (Mateřská škola, Faltusova 357, 250 91, okres Praha-východ). Do mateřské školy jsou přijímány děti ve věku 3–6 let, k polodennímu i celodennímu pobytu. Součástí mateřské školy je školní jídelna, ve které se vaří i pro Základní školu Zeleneč (Základní škola, Kasalova 454, 250 91 Zeleneč, okres Praha-východ). Základní škola má kapacitu 560 žáků a celý školní komplex se skládá ze čtyř budov. V poslední řadě mezi společnostmi s majetkovým podílem obce patří také Technické služby obce Zeleneč (Technické služby obce Zeleneč, spol. s r.o., Kasalova 467, 250 91 Zeleneč).

Tabulka 9: Seznam společností ve vlastnictví obce

Seznam společností ve vlastnictví obce	
1	Mateřská škola, Faltusova 357, 250 91, okres Praha-východ
2	Základní škola, Kasalova 454, 250 91 Zeleneč, okres Praha-východ
3	Technické služby obce Zeleneč, spol. s r. o., Kasalova 467, 250 91 Zeleneč

Zdroj: Obec Zeleneč

Ostatní majetek a technologie

Obec dle strategického plánu rozvoje vlastní všechny důležité nemovitosti potřebné pro provoz obce. Kromě všech budov mateřské a základní školy vlastní a spravuje také sportovní areál SK Zeleneč. Dále vlastní a provozuje věžový vodojem a celou vodovodní a splaškovou infrastrukturu včetně ČOV a veřejné osvětlení. Obec je také vlastníkem většiny komunikací a veřejných prostranství a také dvou významných rozvojových areálů („lišťárna“ a „Feron“).

Tabulka 10: Seznam obecních zařízení

	Název majetku/technologie	Adresa	Účel/využití
1	ČOV	K potoku	čistírna odpadních vod
2	věžový vodojem	U vodojemu	zásobování pitnou vodou
3	dvůr Technických služeb	Mstětická 1	zázemí pro Technické služby

Zdroj: Obec Zeleneč

Veřejné osvětlení (VO)

Všechny rozvody v obci Zeleneč jsou vedeny zemním vedením, které je jednoznačně nejspolehlivějším a téměř bezporuchovým typem vedení. Opěrné body v obci jsou převážně v dobrém stavu, všechny sloupy tvoří opěrné body ve vlastnictví obce, stožáry jsou ocelové.

Svítilna v obci Zeleneč tvořila převážně sodíková svítidla. Novým trendem je pak tendence rekonstruovat soustavu do LED technologie. Celkový počet svítidel je 372 ks s celkovým příkonem 43 304,44 W.

2.1.9 Domácnosti

V obci Zeleneč převládají rodinné domy nad bytovými domy. Nachází se zde celkem 982 rodinných domů (mohou být i vícegenerační, což odpovídá více bytům v jednom domě) a 16 bytových domů. Rodinné domy tvoří 97,7 % z celkového počtu domů v obci, bytové domy tvoří 1,6 % z celkového počtu domů. Pokud budeme brát v potaz pouze obydlené domy, jedná se o 894 rodinných domů (97,7 % z celkového počtu obydlených domů) a 16 bytových domů (1,8 % z celkového počtu obydlených domů).

Tabulka 11: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlenosti

Domy		Počet	%
Domy celkem z toho	Rodinné	982	97,7 %
	Bytové	16	1,6 %
	Ostatní	7	0,7 %
	Celkem	1 005	100 %
Obydlené domy	Rodinné	894	97,7 %

z toho	Bytové	16	1,8 %
	Ostatní	5	0,5 %
	Celkem	915	100 %

Zdroj dat: ČSÚ, data k 04/2024, vlastní zpracování

Zásadní informací jsou pro nás údaje za rodinné domy, nacházející se na území obce. Až 91,4 % z celkových obydlených bytů tvoří právě rodinné domy.

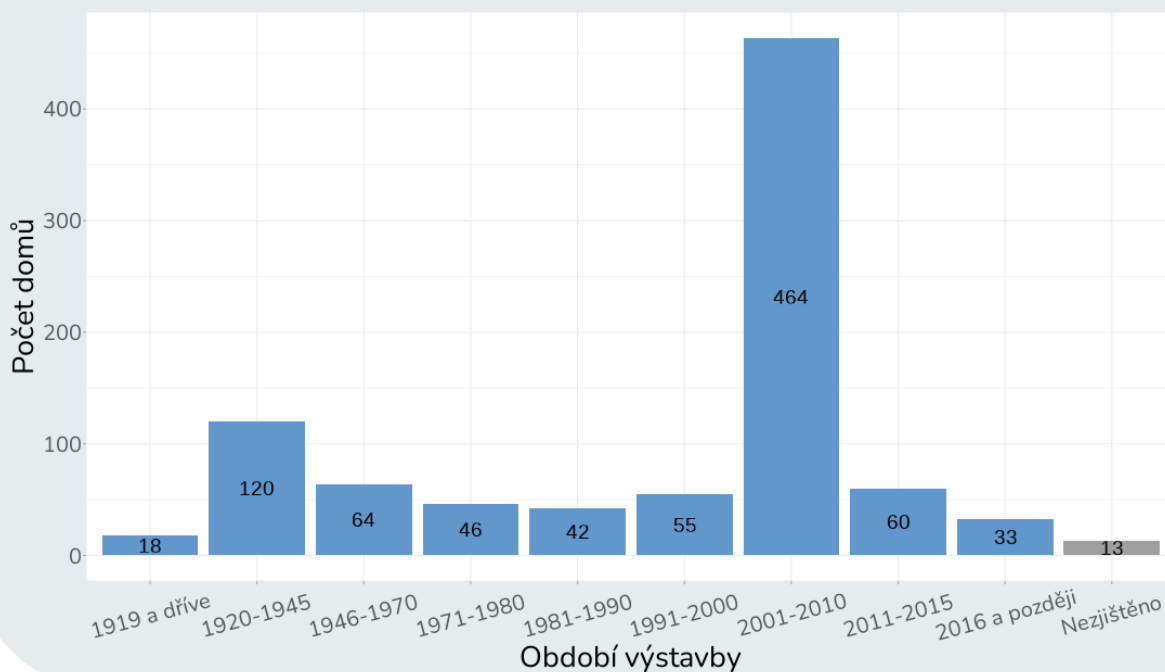
Tabulka 12: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlenosti

Byty		Počet	%
Byty celkem z toho	V rodinných domech	1 105	91,4 %
	V bytových domech	97	8,0 %
	V ostatních budovách	7	0,6 %
	Celkem	1 209	100 %
Obydlené byty z toho	V rodinných domech	974	90,8 %
	V bytových domech	94	8,8 %
	V ostatních budovách	5	0,4 %
	Celkem	1 073	100 %

Zdroj dat: ČSÚ, data k 04/2024, vlastní zpracování

V obci Zeleneč se tedy nachází celkem 974 obydlených bytů v rodinných domech. V těchto bytech zde žije celkem 2 868 osob, což představuje v průměru **2,94 osob na jeden byt**. Znamená to také, že na území obce žije **92,5 % všech obyvatel** v rodinných domech. Největší rozmach výstavby domů probíhal v obci v letech 2001-2010, s celkovým počtem 464 domů. Důvodem může být kladný migrační přírůstek či proces suburbanizace.

Období výstavby domů v obci Zeleneč



Obrázek 21: Období výstavby domů v obci Zeleneč, zdroj dat: ČSÚ SLDB 2021

Z celkového počtu 915 obydlených domů v obci Zeleneč náleží 890 domů fyzickým osobám. Obec či stát vlastní 3 domy, bytová družstva 2 domy, právnické osoby vlastní 5 domů a do spoluvlastnictví vlastníků bytů spadá 13 domů. U dvou domů nebyl zjištěn vlastník.

Obyvatelé obce žijí převážně v bytech větších než 120 m², pravděpodobně z důvodu, že obývají vlastní byty v rodinných domech. Rozdělení obydlených bytů podle rozlohy se nachází v následující tabulce.

Tabulka 13: Rozdělení obydlených bytů podle rozlohy

Rozloha bytu	Počet bytů
Do 39,9 m ²	20
40-59,9 m ²	44
60-79,9 m ²	95
80-99,9 m ²	143
100-119,9 m ²	135
120-149,9 m ²	291
150 a více m ²	274
Nezjištěno	71
Celkem	1 073

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 04/2024, vlastní zpracování

Tabulka 14 popisuje rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu. Převážná část domů v obci byla postavena z kamene, cihel a tvárnice, a to 91 % z celku. Ostatní kategorie mají již velmi malé zastoupení. U 5 % domů nebyl zjištěn materiál nosných zdí.

Tabulka 14: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu

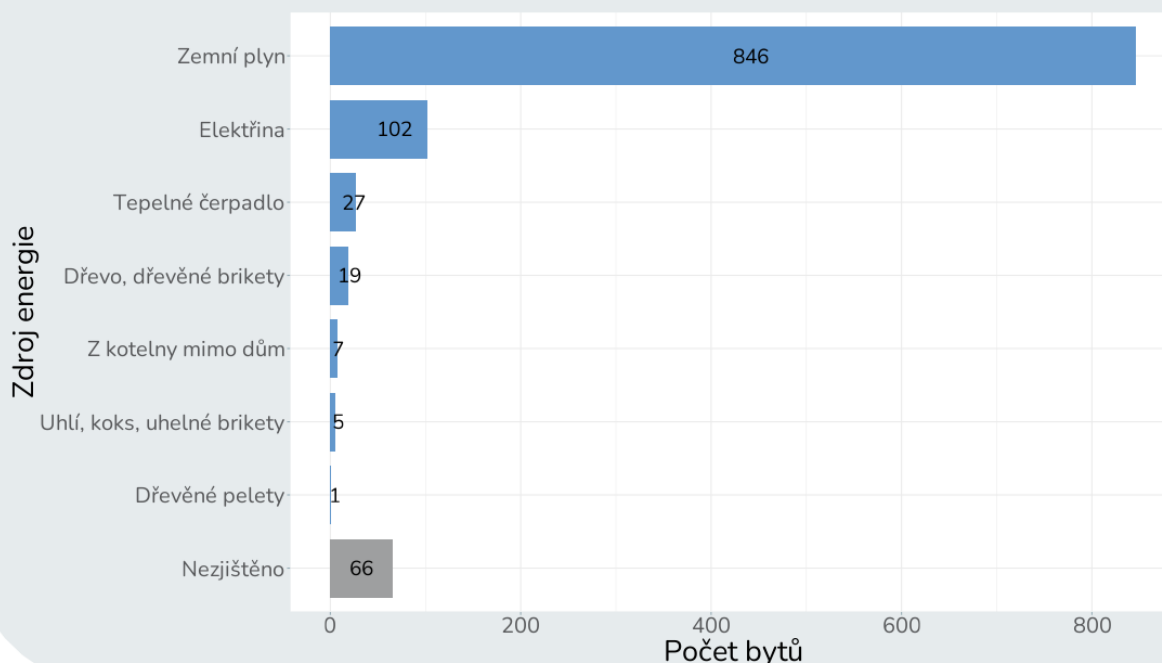
Materiál nosných zdí domu	Počet domů
Kámen, cihly, tvárnice	830
Stěnové panely	13
Dřevo	8
Nepálené cihly	5
Ostatní materiály a kombinace	16
Nezjištěno	43
Celkem	915

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 04/2024, vlastní zpracování

Pro potřeby místní energetické koncepce je potřeba znát způsob vytápění v obci, připojení na plyn a hlavní zdroj energie používaný k vytápění. V obci Zeleneč je využíván k vytápění především zemní plyn, v menším zastoupení elektřina.

Pro lepší přehlednost jsou data k hlavnímu zdroji energie k vytápění bytů v obci zpracována v grafu níže. Hlavní zastoupení má zemní plyn a to 79 % z celku.

Hlavní zdroj energie k vytápění bytů v obci Zeleneč



Obrázek 22: Hlavní zdroj energie k vytápění bytů v obci Zeleneč, zdroj dat: ČSÚ SLDB 2021

V zásadě převažuje způsob vytápění ústřední s vlastním zdrojem (v bytě). Poměrné zastoupení má také ústřední domovní způsob vytápění. Ti, kteří využívají zemní plyn jako hlavní způsob vytápění, jsou připojeni z veřejné sítě.

Vzhledem k nedávnému datu výstavby velké části domů je zdejší bytový fond poměrně energeticky úsporný. Zateplena je převážná část domů (cca 70 %) a u zbývajících domů jsou ve většině případů alespoň vyměněna okna. Průměrná spotřeba energie na plochu domu za celý bytový fond je zde 0,167 MWh/m²/rok, což je hodnota velmi blízká nízkoenergetickým standardům. Lze tedy předpokládat, že značná část domů zde podmínky některého z těchto standardů splňuje.

Tabulka 15: Rozdělení bytu podle způsobu vytápění, připojení na plyn

		Počet bytů
Způsob vytápění	Ústřední dálkové	7
	Ústřední domovní	171
	Ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	760
	Lokální topidla (kamna)	50
	Jiný	23
	Nezjištěno	62
Způsob připojení na plyn	Z veřejné sítě	942
	Z domovního (lokálního) zásobníku	-
	Pouze plynové tlakové lahve	5
	Bez plynu	116
	Nezjištěno	10

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 04/2024, vlastní zpracování

2.1.10 Energetická infrastruktura

Elektroenergetika

Současný stav zásobování elektrickou energií v obci Zeleneč lze dle strategického plánu obce označit jako stabilizovaný, stávající rozvody a transformační stanice odpovídají současným potřebám. Pro potřebu nové výstavby je navržena nutná výstavba nových distribučních trafostanic, které budou situovány v sídle Mstětice, resp. v zastavitelných plochách nebo plochách změn v krajině v centru odběru ve vazbě na postup výstavby. Pro zásobování obecních objektů se na střeše školy připravuje instalace FVE. Území obce je na úrovni NN kompletně kabelizováno, nejsou známy problémy se zásobováním elektřinou. Aktuálně je řešeno přizpůsobení připojovacích bodů potřebám budování komunální energetiky.

Elektrickou rozvodní síť v obci zabezpečuje společnost ČEZ distribuce a.s. Co se týká držitelů licencí udělené Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) je v obci Zeleneč několik soukromých osob a 4 podnikatelské subjekty. Jedná se o společnost ČEPRO, a.s, AQUAWATT s.r.o., Triády Czech s.r.o. a US BURGER spol. s r.o. Celkový instalovaný sluneční elektrický výkon v obci činí ze všech zdrojů 0,373 MW.

Plynárenství

Obec Zeleneč je napojena na plyn, od roku 1997 byla realizována výstavba regulační stanice plynu a plynofikace celé obce. Systém zásobování plynem je vyhovující, a proto není měněn. Tento systém lze dále rozvíjet. Ze současného systému je tak možno zajistit plynofikaci také stávající zástavby a rozvojové plochy v části obce Mstětice. Komplexní řešení plynofikace rozvojového území spočívá v návrhu nové distribuční VTL – regulační stanice s připojením na trasu VTL plynovodu v severozápadní části území před rozhraním s k.ú. Zeleneč, a na ni navazujících rozvodů nové STL plynovodní sítě.

Zásobování teplem je ve správním území obce Zeleneč řešeno individuálně. Jiné, nebo nové zásobování teplem není navrhováno. Obec je plynofikována v rozsahu části Zeleneč, je zpracována studie na výstavbu plynovodu také ve staré části Mstětic. Provozovatelem distribuční sítě plynu je Pražská plynárenská Distribuce, a.s.

2.1.11 Doprava

Obec Zeleneč se nachází v sevření dvou dálnic. Severně od obce prochází dálnice D10 a jižně pak dálnice D11. Správním územím obce, konkrétně místní částí Mstětice prochází v severojižním směru silnice II/101, která tvoří tzv. aglomerační okruh Prahy. V bezprostředním okolí obce tato silnice propojuje výše zmíněné dálnice prostřednictvím MÚK Brandýs nad Labem (D10, exit 10) a MÚK Jirny (D11, exit 8).

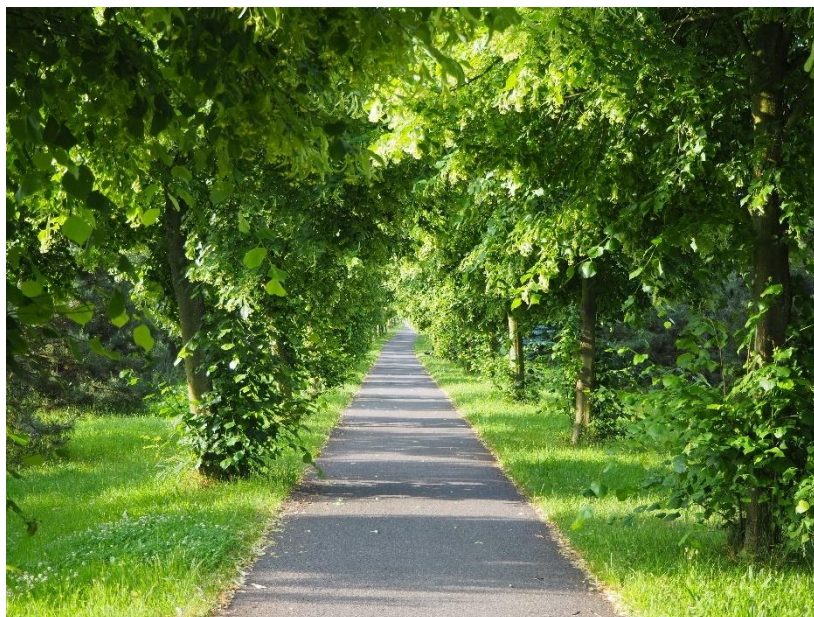
Další dopravně významná silnice II. třídy II/611 je vedena jižně od katastru obce a tvoří paralelní silnici k dálnici D11 mezi Prahou a Poděbrady. Dále územím obce prochází silnice III. třídy III/10162 Praha-Horní Počernice – Zeleneč – Čelákovice a silnice III/33310 Praha-Klánovice – Šestajovice – Zeleneč – Svěmyslice – Dřevčice, které se kříží krátkým peážním úsekem v centru obce. Východním cípem správného území obce prochází v extravilánu severojižním směrem silnice III/2453 Nehvizdy – Lázně Toušeň.



Obrázek 23: Vlaková zastávka, zdroj: obec

Obec má vlakové i autobusové spojení s Prahou a je dobře dostupná z dálnice D10 na Mladou Boleslav a D11 na Hradec Králové. Cesta ze Zeleneče vlakem na pražské Masarykovo nádraží trvá 20 minut stejně jako cesta autobusem linky 353 Pražské integrované dopravy na nejbližší stanici metra Praha - Černý Most (trasa B).

Dojíždění obyvatel za prací, vzděláním, ale i volnočasovými aktivitami a službami převážně do hlavního města tvoří výraznou součást charakteristiky života obce. Se stoupajícím počtem obyvatel stoupá také počet vyjíždějících a nároky na dopravu. Cílem dojížděky jsou kromě Prahy sídla ve Středočeském kraji.



Obrázek 24: Cyklostezka, zdroj: obec

Katastrálním územím obce Zelenče a Mstětic vedou také značené cyklotrasy:

- EuroVelo 4: Cheb – Karlovy Vaty – Praha – Brno – Ostrava – Krakov – Lvov – Kyjev
- Cyklotrasa 17 (Greenway Jizera): Praha – Zeleneč – Lázně Toušeň

V obci je registrováno celkem 2 405 vozidel. Z toho 1 604 osobních automobilů včetně dodávek, 275 motocyklů, 210 nákladních vozidel a 18 traktorů. Do roku 2035 je předpoklad, že by 19 % osobních vozidel v obci mohly tvořit elektromobily. To by konkrétně při počtu 305 elektromobilů znamenalo roční spotřebu na nabíjení 1219 MWh.

2.1.12 Ostatní sektory

Pod podnikatelský sektor jsou zahrnuty veškeré firmy a společnosti, které na území obce působí a mimo jiné zde odebírají energie z rozvodných sítí. Patří sem společnosti podnikající v oblasti průmyslu, stavebnictví, dopravy, zemědělství, lesnictví, ale také v oblasti služeb. Zahrnuty zde jsou také všechny státní a veřejné instituce mimo obecní samosprávu a na ní navázané organizace.

Z podnikatelských subjektů se zjištěnou aktivitou, které jsou registrovány v obci Zeleneč jich do sektoru průmysl celkem spadá 10,1 % (60 subjektů) a do stavebnictví spadá necelých 9,2 % (celkem 55 subjektů).

Obec má základní občanskou vybavenost. Co se týká vzdělávání, v obci působí mateřská škola a základní škola, obě jsou zřizovány obcí Zeleneč jako příspěvkové organizace. Zdravotní péči poskytuje v obci praktický lékař (zároveň pediatr) a stomatolog. Pracují zde také dva fyzioterapeuti.

Se zjištěnou aktivitou spadající do sektoru velkoobchod a maloobchod je registrováno celkem 79 subjektů a do vzdělávání spadá 21 subjektů. Co se týká maloobchodní sítě, tak v obci nalezneme například obchody s potravinami, autoservis a dvě restaurace, ve Mstěticích pak čerpací stanici a restauraci v areálu golfového hřiště.

K významnějším subjektům působícím v Zelenči patří například Stavební firma HOBST a.s. V místní části Mstětice je to společnost ČEPRO, a. s., jejíž hlavní činností v objektu je skladování, příjem a výdej pohonných hmot. Ve Mstěticích ČEPRO provozuje také čerpací stanici pod obchodním názvem EuroOil.

Dále zde působí společnosti Altic Point s.r.o., Distribuční sklad - Paletové a policové regály, GUNNEX s.r.o., DoVa-Vaník s.r.o.– internetový obchod s profesionálními nástroji, nářadím a stroji pro strojírenské dílny a autodílny, prodej zahradní techniky a nábytku. U nádraží ČD sídlí Vědeckotechnický park Mstětice. Vědeckotechnický park (VTP) je koncipován jako objekt pro vědecké a vývojové týmy, malé a střední podniky se širokým spektrem podpůrných služeb. Provozovatelem Vědeckotechnického parku Mstětice je společnost Rail offices s.r.o. Společnosti sídlící v areálu: EUROSIGNAL, a.s., Expolevel, FlexiEDU e-learning, FlexiSystems, s.r.o.

V místní části Mstětice se mimo jiné nachází také skladová zóna, která je součástí logistického parku P3 Prague D11, slouží primárně jako moderní logistické a skladovací centrum. Sklady v této zóně jsou určeny k různým účelům, včetně skladování zboží a materiálů pro velké obchodní a výrobní společnosti. Typickými produkty, které se zde skladují, jsou průmyslové výrobky, spotřební zboží, elektronika, potraviny, a další zboží určené k rychlé distribuci po celé České republice i do zahraničí.

V obci je momentálně 15 aktivních subjektů podnikajících v sektoru zemědělství, lesnictví a rybářství. Na vybraném území se nachází například Agrochemický podnik Mstětice, a.s., který poskytuje komplexní služby ze zemědělského sektoru.

2.2 Analýza zdrojů energie

2.2.1 Lokální výroba elektrické energie a tepla

Na území obce vyrábí elektřinu několik slunečních elektráren provozovaných řadou společností a fyzických osob. V tabulce níže jsou uvedeny elektrárny, které disponují licenci ERÚ pro výrobu elektrické energie. Vlastnit licenci v současnosti není potřebné pro sluneční elektrárny s instalovaným výkonem menším než 50 kWp.

Tabulka 16: Seznam licencovaných výroben elektřiny a tepla na území Zelenče s uvedením typu zdroje, provozovatele a instalovaného výkonu.

Typ zdroje	Provozovatel	Instalovaný výkon [MW] elektrický
Sluneční	ČEPRO, a.s.	0,249
Sluneční	AQUAWATT s.r.o.	0,009
Sluneční	Triády Czech s.r.o.	0,01
Sluneční	US BURGER spol. S.r.o.	0,02
Sluneční	Fyzické osoby (17)	0,085

Zdroj: ERÚ (vyhledávač licencí)

Tabulka níže udává celkový počet zdrojů energie a množství jimi vyrobené energie. V Zelenči jsou přítomny zdroje v kategorii Fotovoltaické elektrárny, zahrnuté i nelicencované zdroje. Celkové množství vyrobené elektřiny z fotovoltaických zdrojů je namodelované na základě známé výroby v licencovaných zdrojích a celkového instalovaného výkonu včetně nelicencovaných.

Tabulka 17: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích

Typ zdroje	Počet zdrojů	Instalovaný výkon [MW]	Roční výroba (brutto) [MWh]			Dodávky jiným subjektům [MWh]		
			2021	2022	2023	2021	2022	2023
Fotovoltaické elektrárny	144	1,376	305	898	1 153	209	314	378

Zdroj: data získaná na vyžádání od ERÚ a ČEZ Distribuce, a.s., vlastní zpracování

2.2.2 Spotřebované palivo

Na území obce se nenachází žádná elektrárna, která by spotřebovávala na výrobu energií palivo.

2.2.3 Emise z výroby energií

V tabulce je zobrazena celková spotřeba elektřiny v obci a její množství pokryté z lokálních zdrojů. Elektřina spotřebovaná na území obce, která není pokrytá lokální výrobou se vyhodnocuje jako elektřina dodaná z národního mixu výroby elektřiny. Pro výpočet množství emisí vyprodukované při výrobě této elektřiny se používá národní emisní faktor. Použitý faktor 0,860 t CO₂/MWh vychází z vyhlášky č. 140/2021 Sb. O energetickém auditu. Zahrnuje pouze fosilní zdroje (u energie z obnovitelných zdrojů se předpokládá, že se spotřebovává vždy lokálně v místě výroby).

Tabulka 18: Množství emisí CO₂ vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené v Zelenči nebo dodané do Zelenče

	Jednotka	2021	2022	2023
Lokálně vyrobená elektřina	MWh	305	898	1153
Emise z lokální elektřiny	tCO ₂	0	0	0
Elektřina dodaná z národního mixu	MWh	13 658	12 402	14 227
Emise z dodané elektřiny	tCO ₂	11 746	10 666	12 235
Celkem spotřeba elektřiny	MWh	13 963	13 299	15 380
Celkem emise z elektřiny	tCO ₂	11 746	10 666	12 235
Výsledný emisní faktor elektřiny	tCO₂/MWh	0,841	0,802	0,796

Zdroj: vlastní výpočet

2.3 Analýza spotřeby energie

Tato kapitola analyzuje spotřebu energie na území obce. Spotřeba je členěna a hodnocena podle energonositelů (neboli podle druhů paliv a energie) a podle sektorů, ve kterých je energie využita.

2.3.1 Podle energonositelů

Elektřina

Dominantním spotřebitelem elektrické energie jsou v Zelenči domácnosti, na druhém místě pak energetika. V posledních letech celková spotřeba v sektoru národního hospodářství narůstala, což může souviset s omezeními pohybu v souvislosti s pandemií koronaviru, ale také s nárůstem počtu zdrojů vytápění na elektřinu či s částečným rozvojem elektromobility.

Tabulka 19: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021–2023 za obec Zeleněč

Energonositel	Spotřeba elektřiny		
	2021	2022	2023
Energetika	3 391	3 862	5 057
Průmysl	95	86	66
Stavebnictví	41	47	27
Doprava	17	15	15
Obchod, služby, školství, zdravotnictví (mimo obec)	3 688	3 001	4 278
Obecní budovy a zařízení	725	1 280	721
Domácnosti	5 840	4 886	5 066
Zemědělství a lesnictví	165	122	149
Celkem	13 963	13 299	15 380

Zdroj: data získaná na vyžádání od ČEZ Distribuce, a.s., obec Zeleněč

Tabulka 20: Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v letech 2021–2023

Druh odběru	Spotřeba elektřiny [MWh]		
	2021	2022	2023
Velkoodběr – napěťová hladina vn	6 091	6 474	8 411
Maloodběr – podnikatelé (napěťová hladina nn)	2 032	1 940	1 903
Maloodběr – domácnosti (napěťová hladina nn)	5 840	4 886	5 066
Celkem	13 963	13 299	15 380

Zdroj: data získaná na vyžádání od ČEZ Distribuce, a.s.,

Zemní plyn

U zemního plynu jsou dominantním spotřebitelem domácnosti s průměrným podílem přibližně 88 % spotřeby. Zbyly zemní plyn spotřebovávají maloodběratelé.

Tabulka 21: Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru

Druh odběru	Spotřeba plynu (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	17 169	13 701	7 831
Maloodběr	2 183	1 841	1 322
Celkem	19 351	15 542	9 153

Zdroj: Zdroj: data získaná na vyžádání od GasNet

Tuhá paliva a jiné

Spotřeba paliv je u velkých a středních stacionárních zdrojů evidována v databázi REZZO 1, spotřeba domácností je pak modelována v rámci databáze REZZO 3. Tabulka 22 ukazuje přehled spotřebovaných tuhých a jiných paliv na základě těchto modelů. Dominantní je spotřeba dřeva, následuje spotřeba hnědého uhlí. V menším množství i černého uhlí, koks a kapalná paliva.

Tabulka 22: Spotřeba tuhých a jiných paliv v Zelenči

Druh paliva	Spotřeba podle energie v palivu [MWh]		
	2021	2022	2023
Hnědé uhlí	692	619	567
Černé uhlí	337	301	276
Koks	40	36	33
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 497	2 230	2 044
Kapalná paliva	20	19	19
Energie celkem	3 586	3 204	2 939

Zdroj: ČHMÚ REZZO 1 a 3

2.3.2 Podle sektorů

Obec

Spotřeby energií dle paliv za jednotlivé budovy v majetku obce v letech 2021, 2022 a 2023 jsou uvedeny v následující tabulce. Obecní budovy spotřebovávají pouze elektřinu a zemní plyn. Největší celková spotřeba energie (MWh) všech budov je v roce 2021.

Tabulka 23: Přehled spotřeb energií (MWh) budov v majetku obce dle paliv v letech 2021-2023

Název budovy	2021			2022			2023		
	Energie celkem	Elektřina	Zemní plyn	Energie celkem	Elektřina	Zemní plyn	Energie celkem	Elektřina	Zemní plyn
Základní škola hlavní budova	275	69,4	206	259	64	195	208	65,3	142
Základní škola vedlejší budova	216	26,7	189	192	27,3	165	162	27,5	135
Základní škola tělocvična	186	26,1	160	177	34,9	142	111	32,9	78
Mateřská škola Školní	153	19,1	134	136	19,2	117	141	19,1	122
Mateřská škola Školní	50,8	50,8	-	31,1	31,1	-	27,7	27,7	-
Mateřská škola Faltusova	87,7	14,6	73,1	80,7	15,2	65,5	69,6	14,6	55,0
Šatny hřiště SK Zeleneč	96,7	19,3	77,5	80,0	18,7	61,3	64,9	15,9	49,0
Celkem	1 066	226	840	957	211	746	784	203	581

Zdroj: obec Zeleneč

Veřejné osvětlení a technologie

Tabulka 24 shrnuje spotřeby ve veřejném osvětlení a všech technologiích v obci. Tabulka 25 shrnuje celkově zaplacenou cenu za spotřebu elektřiny ve VO a technologiích.

Tabulka 24: Spotřeba elektrické energie na veřejného osvětlení a jiného majetku obce

Zařízení	Spotřeba elektřiny (MWh)		
	2021	2022	2023
Veřejné osvětlení	237	245	228
Technologie	262	289	290
Celkem	499	534	518

Zdroj: obec Zeleneč

Tabulka 25: Celková cena za el. energii (Kč) veřejného osvětlení, technologií a jiného majetku obce v letech 2020, 2021 a 2022

VO/jiný majetek obce	Celková cena za el. energii (Kč)		
	2021	2022	2023
Veřejné osvětlení	473 478	534 153	939 305
Technologie	776 839	923 159	1 617 291
Celkem	1 250 317	1 457 312	2 556 596

Zdroj: obec Zeleneč

Tabulka 26 shrnuje spotřebu všech energií a paliv ve všech budovách, zařízeních v majetku obce, dále ve veřejném osvětlení a všech technologiích. Největší spotřeby jsou pozorovány v roce 2021.

Tabulka 26: Shrnutí spotřeby elektřiny a plynu v obecních budovách, VO a v technologiích

Druh paliva	Spotřeba energie (MWh)		
	2021	2022	2023
Elektřina	725	745	721
Zemní plyn	840	746	581
Celkem energie	1 565	1 491	1 302

Zdroj: obec Zeleneč

Domácnosti

V sektoru domácností se na spotřebě energie z největší části podílí zemní plyn, následovaný elektrickou energií. Na třetím místě je v množství spotřebované energie dřevo. V menší míře se na spotřebě domácností podílí i uhlí (zvláště hnědé), dále teplo, koks.

Tabulka 27: Spotřeba energií v sektoru domácností

Druh paliva	Spotřeba energie (MWh)		
	2021	2022	2023
Elektřina	5 840	4 886	5 066
Zemní plyn	17 169	13 701	7 831
Hnědé uhlí	692	619	567
Černé uhlí	337	301	276
Koks	40	36	33
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 497	2 230	2 044
Celkem energie	26 575	21 772	15 817

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s., GasNet, ČHMÚ, obec Zeleneč

Ostatní sektory

Ostatní sektory (převážně se jedná o průmysl a soukromou vrstvu terciérních sektorů) spotřebovávají zvláště elektřinu a zemní plyn, v menším množství taky kapalná paliva.

Tabulka 28: Spotřeba energií v Zelenči

Druh paliva	Spotřeba energie (MWh)		
	2021	2022	2023
Elektřina	7 397	7 669	9 593
Zemní plyn	1 343	1 095	741
Kapalná paliva	20	19	19
Celkem energie	8 761	8 783	10 353

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s., GasNet, ČHMÚ

2.3.3 Shrnutí spotřeby energií

Tabulka 29 shrnuje spotřeby všech energií a paliv na území obce Zeleněč napříč všemi sektory. Největší množství spotřebované energie a paliv byly zaznamenány v roce 2021.

Tabulka 29: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Zeleněče

Energonositel	Spotřeba energie (MWh)		
	2021	2022	2023
Elektřina	13 963	13 299	15 380
Zemní plyn	19 351	15 542	9 153
Hnědé uhlí	692	619	567
Černé uhlí	337	301	276
Koks	40	36	33
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 497	2 230	2 044
Kapalná paliva	20	19	19
Celkem	36 900	32 046	27 472

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s., GasNet, ČHMÚ REZZO 1 a 3, obec Zeleněč, vlastní výpočet

Na spotřebách se hlavně podílí ostatní sektor (převážně průmysl) a domácnosti. Obecní budovy a zařízení se podílí na spotřebách pouze z 5 % (2023). Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě ukazuje Tabulka 30.

Tabulka 30: Spotřeba energií podle sektorů

Sektor	Spotřeba energie [MWh]			Spotřeba energie (relativně)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	1 565	1 280	1 302	4 %	4 %	5 %
Domácnosti	26 575	21 772	15 817	72 %	68 %	57 %
Ostatní sektory	8 761	8 994	10 353	24 %	28 %	38 %
Celkem	36 900	32 046	27 472			

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s., GasNet, ČHMÚ REZZO 1 a 3, obec Zeleněč, vlastní výpočet

2.3.4 Emise ze spotřeby energií

Pro výpočet emisí skleníkových plynů spojených se spotřebou paliv a energií se používají tzv. emisní faktory. Jedná se o vyčíslené hodnoty, které vyjadřují kolik tun CO₂ (jako hlavního skleníkového plynu) vznikne při spálení paliva obsahujícího energii 1 MWh. Zde pro přepočítání využíváme emisní faktory zveřejněné pro Českou republiku ministerstvem průmyslu a obchodu.

Tabulka 31: Tabulka použitých emisních faktorů pro jednotlivá paliva

Energonositel	tCO ₂ /MWh
Zemní plyn	0,200
Hnědé uhlí	0,358
Černé uhlí	0,341
Koks	0,385
Dřevo (včetně briket a pelet)	0
Kapalná paliva	0,267
Propan-butan	0,226
Bioplyn	0

Zdroj: MPO: Národní hodnoty EF, výhřevností a oxidačních faktorů, 2021, vlastní výpočet

Pro dodávky energie ve formě elektřiny (případně tepla) se stanovují lokální emisní faktory, které odpovídají dodávkám energií přímo na hodnoceném území a zahrnují lokálně vyrobenou energii z obnovitelných zdrojů a dodávku zbývající energie z fosilních paliv národního energetického mixu (obnovitelné zdroje mimo území hodnocené obce se nezahrnují, protože se předpokládá, že se uplatňují lokálně v místě své výroby).

Pozn.: na pohled se zdá, že jsou emisní faktory pro elektřinu výrazně vyšší, než pro ostatní paliva (např. uhlí, které se z velké části podílí na výrobě elektřiny z fosilních zdrojů). Nicméně u paliv je emisní faktor vztažen k primární energii v palivu, která dále musí být využita/přeměněna s větší či menší účinností. Oproti tomu u elektřiny se faktor vztahuje již ke konečné dodávce energie, která se ve spotřebičích využívá jen s minimálními ztrátami.

Tabulka 32: Lokální emisní faktory

	2021	2022	2023
Lokální emisní faktor pro elektřinu [tCO ₂ /MWh]	0,841	0,802	0,796

Zdroj: vlastní výpočet

Na základě těchto faktorů a celkové spotřeby energií byly spočítány množství emisí CO₂ vztažené k jednotlivým druhům energií a paliv. Množství emisí podle jednotlivých energonositelů ukazuje Tabulka 33.

Tabulka 33: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů

Energonositel	Emise [tCO ₂]		
	2021	2022	2023
Elektřina	11 746	10 666	12 235
Zemní plyn	3 864	3 103	1 827
Hnědé uhlí	248	221	203
Černé uhlí	115	103	94
Koks	15	14	13
Dřevo (včetně briket a pelet)	0	0	0
Kapalná paliva	5	5	5
Celkem	15 993	14 111	14 377

Zdroj: vlastní výpočet

Tabulka 34 ukazuje množství emisí vyprodukované v rámci jednotlivých sektorů a relativní podíl jednotlivých sektorů na vyprodukovaných emisích.

Tabulka 34: Množství emisí podle sektorů

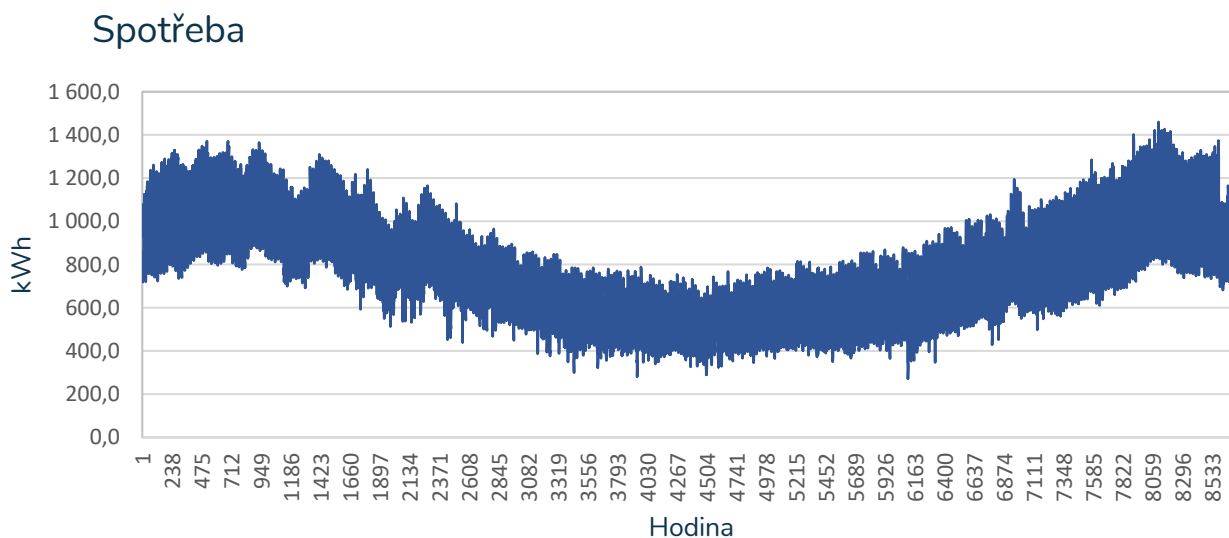
Sektor	Emise [tCO ₂]			Emise relativně		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	778	1 026	689	5 %	7 %	5 %
Domácnosti	8 719	6 991	5 903	55 %	50 %	41 %
Ostatní sektory	6 496	6 093	7 785	41 %	43 %	54 %
Celkem	15 993	14 111	14 377			

Zdroj: vlastní výpočet

2.3.5 Analýza časových průběhů spotřeb elektriny

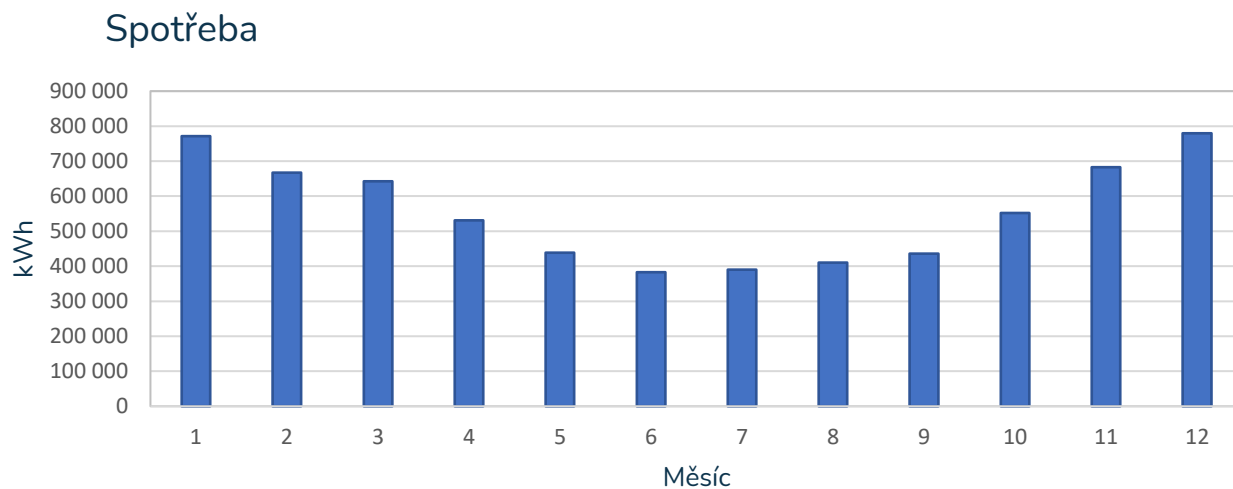
Analýza časových průběhů spotřeb je důležitým podkladem pro optimální návrh obnovitelných zdrojů, v čele s fotovoltaikami, které z důvodu výroby omezené na dobu slunečního svitu je potřeba plánovat tak, aby jejich potenciální výroba byla co nejlépe využita.

Na základě dodaných dat od ČEZ, a.s. – spotřeby elektrické energie pro jednotlivé distribuční sazby a průběhů přepočtených typových diagramů byl sestaven charakteristický diagram hodinových spotřeb roku 2023 za celé posuzované území. V diagramu jsou započteny všechny spotřeby domácností a firem, mimo odběru z vysokého napětí (VN případně VVN). Vzhledem k rychle rostoucímu množství instalací FVE v posledních několika letech bylo do průběhu namodelována i skutečná výroba FVE o celkovém instalovaném výkonu 500 kWp s předpokladem, že polovina výroby bude přímo spotřebována v dané budově. Jedná se o odhad za rok 2023 ze známého instalovaného výkonu 1 376 kWp (7/2024), ze kterého bylo odečteno 499 kWp za firemní instalace připojené na VN a zbylá část připadá odhadem na instalace na podzim 2023 a první pololetí 2024, které se do výroby nezapojily. V datech tedy byla částečně kompenzována vlastní spotřeba z vyrobené elektřiny z FVE u odběrných míst s vlastní výrobnou. Tedy celková spotřeba odběrného místa s již instalovanou FVE je ve skutečnosti vyšší, ale je ponížena o část výroby z FVE, která je přímo spotřebována (snahou tedy bylo zpřesnění průběhu dle typového diagramu o reálnou výrobu z FVE).



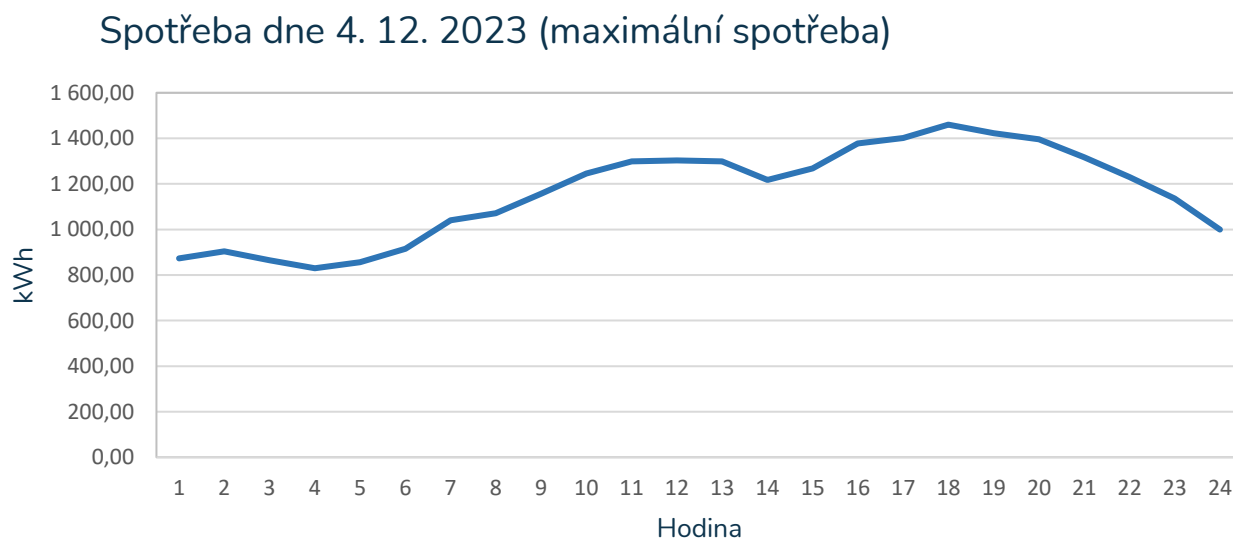
Obrázek 25: Průběh hodinové spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.

Celkovou spotřebu v jednotlivých měsících pak zobrazuje graf níže, kde už jsou hodinové spotřeby reprezentované grafem výše, sečteny vždy pro daný měsíc.



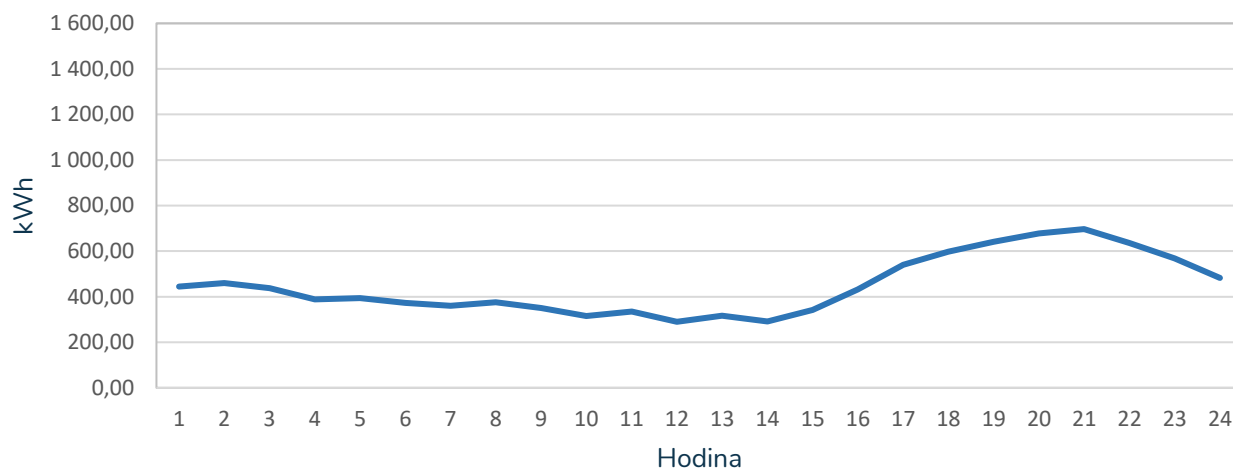
Obrázek 26: Souhrn měsíční spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.

Pro názornost byly sestaveny grafy reprezentující průběh spotřeby v zimním období (vyšší spotřeba) a letní období (nižší spotřeba).



Obrázek 27: Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023. (bez VN a VVN)

Spotřeba dne 7. 7. 2023 (minimální spotřeba)



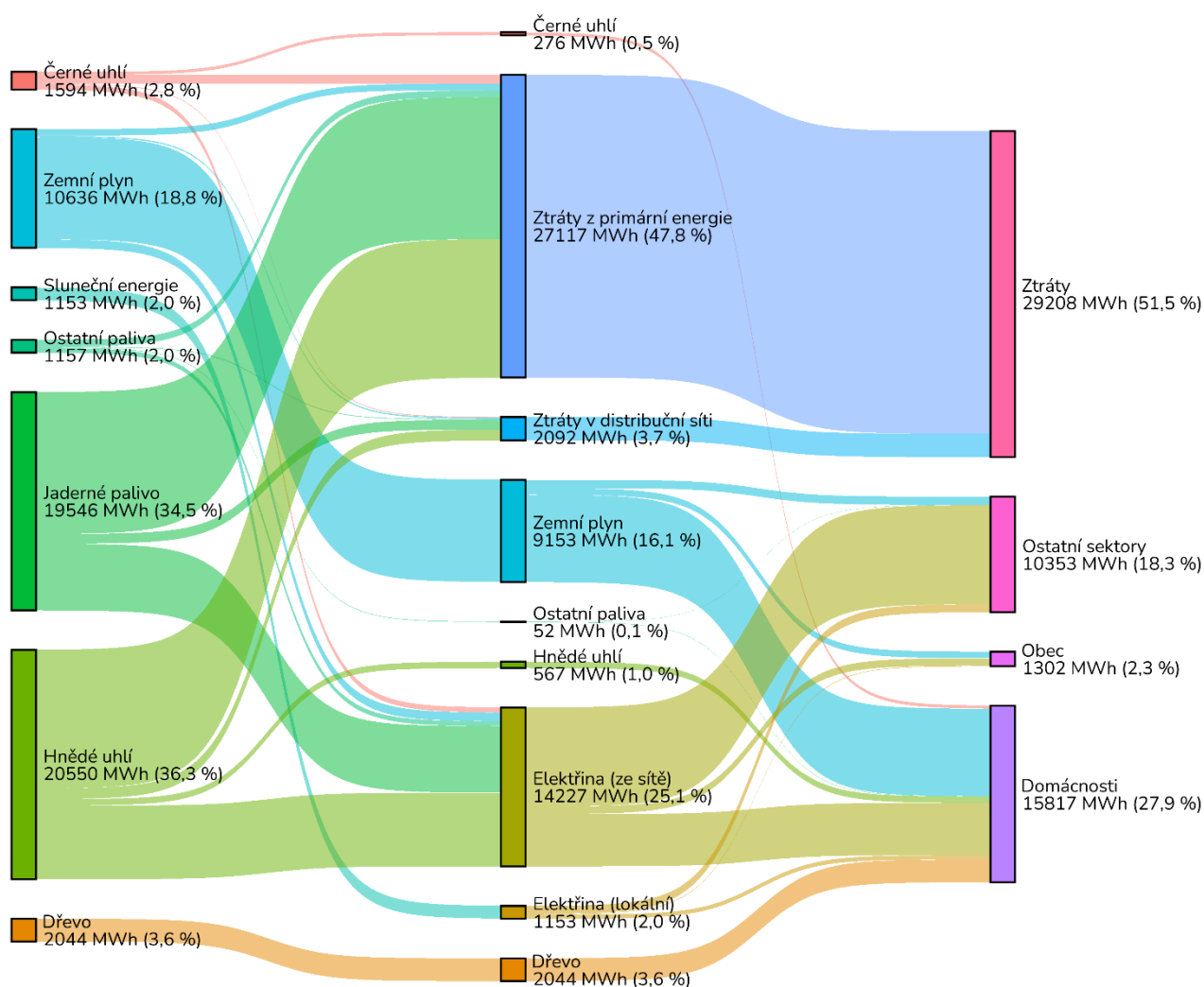
Obrázek 28: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 7.7.2023 (bez VN a VVN)

Na základě těchto dat lze již simulovat poměrně přesně využití výroby z fotovoltaických elektráren umístěných v obci. Již z grafů výše je patrné, že FVE má sice výhodu v tom, že vyrábí přes den, kdy je i spotřeba vyšší, a pouze večerní špička se s výrobou rozchází (ta lze dobře řešit bateriovou akumulací). Zároveň je však patrné, že v zimě je spotřeba výrazně vyšší ale výroba FVE bude velmi malá. Toto je tak faktor, který je limitující a v zimním období je třeba mít dostatek jiných zdrojů. Např kombinace kogenerace v teplárnách, bioplynových stanicích, případně i malá lokální kogenerace ve větších průmyslových podnicích nebo budovách. Alternativou mohou být i VtE ve vhodných lokalitách.

2.4 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

V obci spotřebovávané energie mají různý původ a různý způsob distribuce do místa spotřeby. Cílem této kapitoly je zmapovat, jak k tomu dochází a zhodnotit na základě dostupných údajů soběstačnost obce a její energetický a klimatický status.

Celkovou energetickou bilanci obce ukazuje obrázek 29. Pomocí tzv. Sankeyova diagramu jsou zde zobrazeny toky energie z jednotlivých primárních zdrojů (vlevo) do cílů spotřeby (vpravo).



Obrázek 29: Celková energetická bilance v obci Zeleneč. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, ve kterém je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci obce. Údaje jsou pro rok 2023 a vychází z dat v předchozích kapitolách a z údajů o národním energetickém mixu z roku 2022 (v době zpracování údaje za rok 2023 nebyly k dispozici). Účinnost při přeměně primární energie na elektřinu je odvozena z dat MPO z roku 2018. Zdroj: Vlastní zpracování

Levý sloupec ukazuje primární zdroje energie (což u palivových zdrojů odpovídá veškeré energii uložené v palivu). Jsou zde zobrazeny všechny zdroje, které se na energetickém zásobování obce podílí, bez ohledu na způsob jejich dalšího využití, který může být různý. Část primárních zdrojů je využita na výrobu elektřiny mimo území obce, z části se vyrábí elektřina lokálně přímo na území obce, část může být využita pro výrobu tepla, které je následně zákazníkům dodáváno dálkovou rozvodnou sítí. Část je pak stále ještě ve formě primárního zdroje přímo dodána zákazníkům. Zatímco některé primární zdroje se účastní pouze jednoho z těchto dodavatelských řetězců (například jaderné palivo je využíváno pouze v jaderných elektrárnách a

energie z něj se tudíž dostává do obce pouze ve formě elektřiny), jiné primární zdroje se mohou účastnit mnoha různých řetězců (např. zemní plyn je v malé míře využíván pro výrobu elektřiny v paroplynových elektrárnách, může z něj ale také být lokálně vyráběno teplo a elektřina v kogenerační jednotce), velké množství zemního plynu je ovšem dodáno lokálně až do jednotlivých domácností či podniků. První sloupec nám tedy nejlépe ukazuje celkové množství energie v jednotlivých zdrojích, které obec pro sebe potřebuje – odkud obec energii bere.

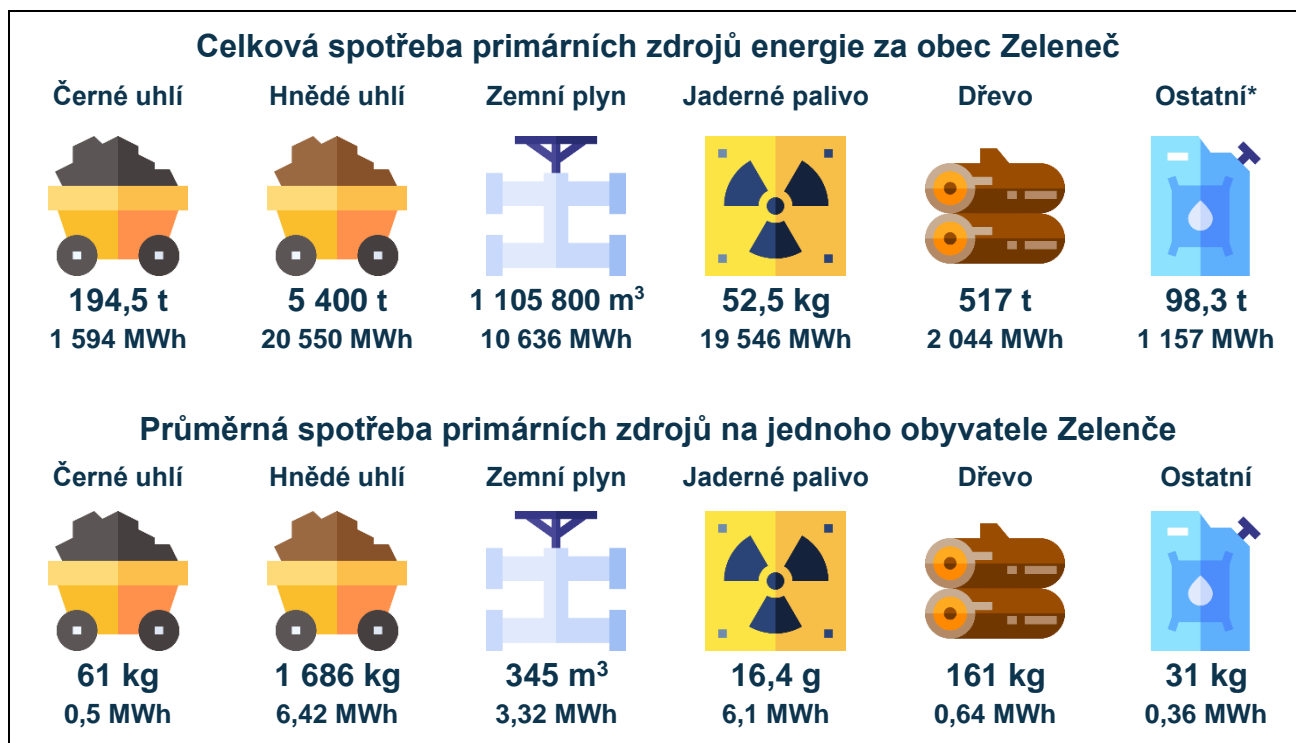
Druhý sloupec se přesunuje již výhradně na území obce. Ukazuje nám, v jaké formě je energie dodávána na území obce a dále koncovým spotřebitelům. Samostatně je zde tedy zobrazena elektřina vyrobená mimo území obce, elektřina vyrobená lokálně v obci (zde se nezahrnují fosilní zdroje a velké elektrárny národního významu, u kterých se vždy uvažuje, že dodávají elektřinu pro národní mix), dále teplo rozváděné soustavou CZT a samostatně také všechny jednotlivé zdroje, které jsou přímo dodávány zákazníkům (např. uhlí přímo dodané do domácností). Pokud v daném dodavatelském řetězci dochází ke ztrátám ještě před předáním energie zákazníkům, jsou zde tyto ztráty také samostatně zobrazeny. To se týká například ztrát z výroby v elektrárnách a teplárnách (část energie z paliv, kterou se nepodaří přeměnit na elektřinu či dále využitelné teplo) či ztrát při provozu distribučních sítí. Tento sloupec nám tedy nejlépe ukazuje, jakým způsobem jsou dodávky energií v obci řešeny.

Třetí sloupec úplně vpravo nám pak ukazuje, ve kterých sektorech je energie využívána. Přesněji, v jakých sektorech ji zákazníci odebírají. Na straně zákazníků pak dále může být energie využívána různými způsoby a k různým účelům a často zde také dochází ke ztrátám. To už však tento graf nedokáže pokrýt.

Sankeyův diagram nám umožňuje kromě porovnávání hodnot přímo v jednotlivých sloupcích sledovat také jakým způsobem mezi nimi energie putuje. Můžeme tedy sledovat jakým způsobem a v jakém poměru se jednotlivé primární zdroje energie dostávají ke spotřebitelům. Napříč celým grafem pak máme ve všech sloupcích stejné celkové množství energie, tedy veškerou primární energii včetně všech ztrát. Graf zobrazuje celkovou roční bilanci energií. V různých částech dne a roku může být bilance momentálních energetických dodávek velmi odlišná.

Jak vyplývá i z předchozích kapitol, zcela dominantní roli při zásobování Zelenče energií má v současnosti elektřina. Její lokální výroba využívající energii ze slunce je však poměrně malá, pokryje 7,5 % spotřeby elektřiny. Značná část energie je tak dodaná z velkých elektráren zásobujících celonárodní síť a tomu odpovídá i vysoký podíl jimi využívaného jaderného paliva a hnědého uhlí mezi primárními zdroji. S těmito primárními zdroji jsou spojeny velké ztráty při výrobě a dodávkách, na které v případě Zelenče připadá více než polovina všech spotřebovaných primárních zdrojů. Jedná se o velmi velké číslo, které do budoucna může být sníženo buď zvýšením podílu lokální výroby elektřiny nebo zlepšením parametrů národního mixu (např. odstavením neefektivních uhelných elektráren). Vysokou spotřebu elektřiny má v Zelenči průmysl a jiné ostatní sektory. Oproti tomu v domácnostech je dominantním zdroje energie zemní plyn, který je také s velkým odstupem třetím nejvýznamnějším primárním zdrojem. Ostatní zdroje mají v mixu jen malý podíl. Nejvýznamnější z nich je dřevní biomasa využívaná v domácnostech. Přímá spotřeba uhlí a ostatních paliv má zde velmi okrajový význam.

Následující obrázek ukazuje celkovou spotřebu primárních zdrojů v obci a její přepočet na jednoho průměrného obyvatele Zelenče.



Obrázek 30: Spotřeba primárních zdrojů energie v Zelenči, zdroj: vlastní výpočet

*kvůli zjednodušení výpočtu je u ostatních paliv pro účely vyjádření hmotnosti uvažována výhřevnost ropy

2.4.1 Pokrytí spotřeby a energetický/klimatický status obce

Místní výroba energie pokrývá (bilančně) 7,5 % spotřeby elektřiny a 4,2 % spotřeby všech energií přímo spotřebovaných v obci (beze ztrát mimo území obce). Všechna lokální výroba elektřiny je z obnovitelných zdrojů.

Území momentálně není energeticky soběstačné a není ani energeticky pozitivní či neutrální. Většinu energie je tak potřeba dodat ze zdrojů mimo obec. Pro dosažení soběstačnosti v produkci elektřiny je potřeba posílit místní výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů tak, aby překonala spotřebu elektřiny v obci (tedy na cca třináctinásobek). Pro dosažení energetické pozitivity musí být výroba větší než spotřeba veškerých zdrojů energie.

Dodávkám energií odpovídají emise o výši 14 377 t CO₂/rok, tedy 0,523 t CO₂ na 1 MWh spotřebované energie. Na jednoho obyvatele to znamená 4,49 t CO₂/rok. Území je tedy klimaticky (uhlíkově) negativní. Pro dosažení klimatické neutrality je nezbytné pokrýt celou spotřebu energií obnovitelnými zdroji nebo případné emise kompenzovat, např. s využitím technologií pro odebírání uhlíku z atmosféry.

3. SHRNU TÍ ANALÝZY OBCE

Obec Zeleneč se nachází ve Středočeském kraji, okrese Praha-východ při severovýchodní hranici hlavního města Prahy, necelých 18 km vsv. od jeho centra, zhruba dva kilometry od kraje Prahy. Součástí obce je i vesnice Mstětice. Celkově se dnes obec rozprostírá na ploše 1 075 ha. Největší podíl z celkové plochy zabírá orná půda, která se rozprostírá na ploše 812 ha. Zastavěná plocha představuje 36,33 ha a k 31.12. 2023 na ní žije 3 203 obyvatel.

Dominuje zde zástavba rodinných domů, často vícegeneračních, s převahou domů z kamene, cihel nebo tvárníc. Byty jsou nadprůměrně velké, velká část bytů je větší než 100 m². Vytápění je různorodé, dominantní je topení zemním plynem. Značný podíl má také topení elektřinou a menší míře i tepelným čerpadlem.

Obec vlastní několik budov, přičemž mezi společností s majetkovým podílem obce spadá mateřská škola, základní škola a Technické služby obce Zeleneč, spol. s r. o. Co se dále týká vzdělávacích zařízení, v obci se nachází jak zmíněná základní škola, tak i dvě mateřské školy. Se zjištěnou aktivitou spadající do sektoru vzdělávání je v obci registrováno celkem 21 subjektů. Ze zařízení určených pro sportovní využití lze v obci nalézt například školní tělocvičnu a šatny hřiště SK Zeleneč sloužící jako zázemí pro hřiště.

Zeleneč disponuje komplexním energetickým a infrastrukturním systémem. Elektrickou rozvodní síť zajišťuje společnost ČEZ a.s. Obec Zeleneč je napojena na plyn od roku 1997. Plynofikace je plně pokryta společností GasNet, s.r.o. V obci existuje i široká škála podnikatelských subjektů. K významnějším subjektům působícím v Zelenči patří například Stavební firma HOBST a.s. V místní části Mstětice je to společnosti ČEPRO, a. s a čerpací stanice EuroOil.

Obec Zeleneč se nachází v sevření dvou dálnic. Severně od obce prochází dálnice D10 a jižně pak dálnice D11. Další dopravně významná silnice II. třídy II/611 je vedena jižně od katastru obce a tvoří paralelní silnici k dálnici D11 mezi Prahou a Poděbrady. Obec nabízí také vlakové i autobusové spojení. Cyklostezky a rozvoj cykloturistiky jsou také součástí obecní infrastruktury.

V praxi využitelný potenciál pro výrobu elektřiny je zde jen za pomoci fotovoltaiky. Obcí protéká několik vodních toků, ani jeden však není nedostatečný pro výrobu energie. V obci je průměrný větrný potenciál v rámci České republiky. Výstavba větrné elektrárny by mohla být realizována ve spolupráci s okolními obcemi. Využití geotermálního potenciálu (mimo tepelná čerpadla) by bylo neefektivně drahé.

Sluneční potenciál je v rámci ČR průměrný. Střešní plochy využitelné pro FVE jsou převážně orientovány na JV (azimuty 180° a 110°) s převažujícím sklonem 25°. To představuje velmi dobrý potenciál výroby v letních měsících a mírně horší v zimních měsících, než by nabízela ideální jižní instalace (azimut 180°, sklon 37°). V současnosti je v Zelenči 144 fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 1,376 MWh. Ročně vyrobí 1 153 KWh (za rok 2023).

Zastoupení fotovoltaiky na rezidenčních budovách nebo budovách sloužících k podnikání je celkem dobré. Z dotazníku vyplynulo, že 25 % dotázaných respondentů má na svém domě FVE. Část obyvatel (31 % respondentů) nemá o fotovoltaiku vůbec zájem. Zároveň i povědomí o komunitní energetice je v obci vcelku velké. Co se týká elektromobility, 3 % dotázaných vlastní elektromobil a 7 % plánuje jeho pořízení. Ačkoliv značná část obyvatel vidí v této technologii budoucnost, pořízení vlastního elektromobilu většina respondentů momentálně neplánuje. Obecně je tedy v obci elektromobilita spíše záležitost následujících desíti nebo dvacítilet než blízké budoucnosti.

Podmínky pro vznik energetického společenství a jeho finální podoba jsou závislé hlavně na vývoji legislativy v blízké době. Přesto však zde je velký potenciál pro vznik společenství, který by dále mohl obyvatele motivovat i k častějšímu pořízení vlastní FVE.

Hlavní východiska

- Vývoj počtu obyvatel je za posledních 23 let mírně rozkolísaný, avšak převládá rostoucí trend. Od roku 2000 k dnešku můžeme sledovat nárůst počtu obyvatel v průměru o 113 %, v průměru tedy o 80 obyvatel za rok.
- V obci dominuje zástavba rodinných domů, často vícegeneračních, zhotovených z kamene, cihly nebo tvárnic. Byty jsou nadprůměrně velké, velká část bytů je větší než 100 m². Vytápění je různorodé, s převahou topení zemním plynem.
- Obec má potenciál pro výrobu elektřiny pomocí fotovoltaických panelů. Až 25 % dotázaných obyvatel uvedlo, že na svém domě vlastní fotovoltaickou elektrárnu a téměř 44 % dotázaných by mělo zájem účastnit se obecního společenství jako výrobce i spotřebitel.
- V Zelenči je 144 fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 1,376 MWh. Ročně vyrobí 1 153 kWh (za rok 2023).

4. NÁVRH VHODNÝCH ŘEŠENÍ (ZÁSOBNÍK PROJEKTŮ)

4.1 Cílový stav/Vize

Strategická vize

Obec Zeleneč je sociálně a podnikatelsky přívětivým místem k životu, obcí s kulturním a sportovním vyžitím, která se řídí zásadami udržitelného rozvoje. Dále také posiluje prostředí pro trvale udržitelný rozvoj životních podmínek obyvatel a konkurenceschopných hospodářských činností.

Vize 2035

Obec dosahuje klimaticko-energetických standardů a cílů daných EU a ČR legislativou a strategiemi:

- Lokální výroba z obnovitelných zdrojů a kogenerace bude pokrývat značnou část spotřeby elektřiny
- Velká část obyvatel a podnikatelů bude mít na střeše vlastní fotovoltaickou elektrárnu
- Obecní budovy budou energeticky úsporné a budou v celkově dobrém stavu
- Sektor domácností za pomoci úsporných opatření významně sníží svou celkovou potřebu primární energie
- Dojde k nárůstu využívání tepelných čerpadel na úkor jiných zdrojů vytápění
- Pro vytápění nebudou využívána fosilní tuhá paliva
- V obci budou aplikovány principy komunitní energetiky, do energetického společenství bude zapojen obecní a podnikatelský sektor i sektor domácností

Pro sledování naplnění jednotlivých bodů této vize bylo stanoveno 8 indikátorů. Následující tabulka obsahuje jejich přehled, vysvětlení jejich role v rámci koncepce a způsob vyhodnocení cílových hodnot. Pro každý indikátor pak Tabulka 36 zobrazuje jeho současnou hodnotu a cílovou hodnotu pro rok 2035.

Tabulka 35: Seznam indikátorů naplnění vize pro rok 2035

1. Pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou z obnovitelných zdrojů
Cílová hodnota reflektuje naplnění středního scénáře pro výstavbu obnovitelných zdrojů a akumulaci napříč obcí, společně s odhadem změny celkové spotřeby elektřiny na území obce
2. Počet FVE instalovaných v obci
Pro efektivní využití potenciálu střešních ploch a pro zvýšení energetické soběstačnosti obyvatelstva je důležité, aby nevznikaly pouze velké centrální zdroje, proto je navržen jako cílový stav počet FVE odpovídající rovnoměrnému využití střešních ploch napříč obcí při naplnění indikátoru 1
3. Roční spotřeba energie v obecním sektoru (u stávajících budov)
Cílová hodnota odpovídá realizaci opatření navržených v akčním plánu. Nezahrnuje pokrytí spotřeby vlastními obnovitelnými zdroji.
4. Jednotková potřeba primární energie průměrného rodinného domu
Hodnota odpovídá realizaci opatření na obytných domech v rozsahu uvedeném v kapitole 4.4.2
5. Část domů využívajících TČ jako primární zdroj vytápění
Hodnota je stanovena na základě množství domů využívajících jako zdroj energie zemní plyn, elektrický kotel nebo fosilní paliva a zároveň jsou technicky způsobilá k efektivnímu využití TČ nebo jsou vhodná k celkové rekonstrukci.
6. Lokální spotřeba fosilních tuhých paliv
Jedním z cílů transformace energetiky je plošné nahrazení neekologických fosilních tuhých paliv. Cílem proto je i v obci Zeleneč jejich razantní eliminace.

7. Existence energetické komunity

Energetické komunity jsou důležitým nástrojem pro budoucí transformaci energetiky. Vývoj s nimi související legislativy je však bouřlivý a nelze předvídat jejich konečnou podobu. Proto jako indikátor je zvoleno úspěšné založení komunity.

Tabulka 36: indikátory naplnění vize pro rok 2035

Indikátor	Aktuální hodnota	Cílová hodnota
Pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou	7,50 %	44,1 %
Počet FVE instalovaných v obci	144	398
Roční spotřeba energie v obecním sektoru (u stávajících budov)	1302 MWh	1152 MWh
Spotřeba energie v domácnostech na jednoho obyvatele obce	4,94 MWh/os.	4,44 MWh/os.
Část domů využívajících TČ jako primární zdroj vytápění	2,50 %	12 %
Lokální spotřeba fosilních tuhých paliv	895 MWh	89 MWh
Existence energetické komunity	Ne	Ano

Zdroj: Aktuální hodnoty vypočteny na základě všech údajů uvedených v analytické části dokumentu, cílové hodnoty vycházejí z modelů a návrhů v následujících kapitolách

Vize 2050

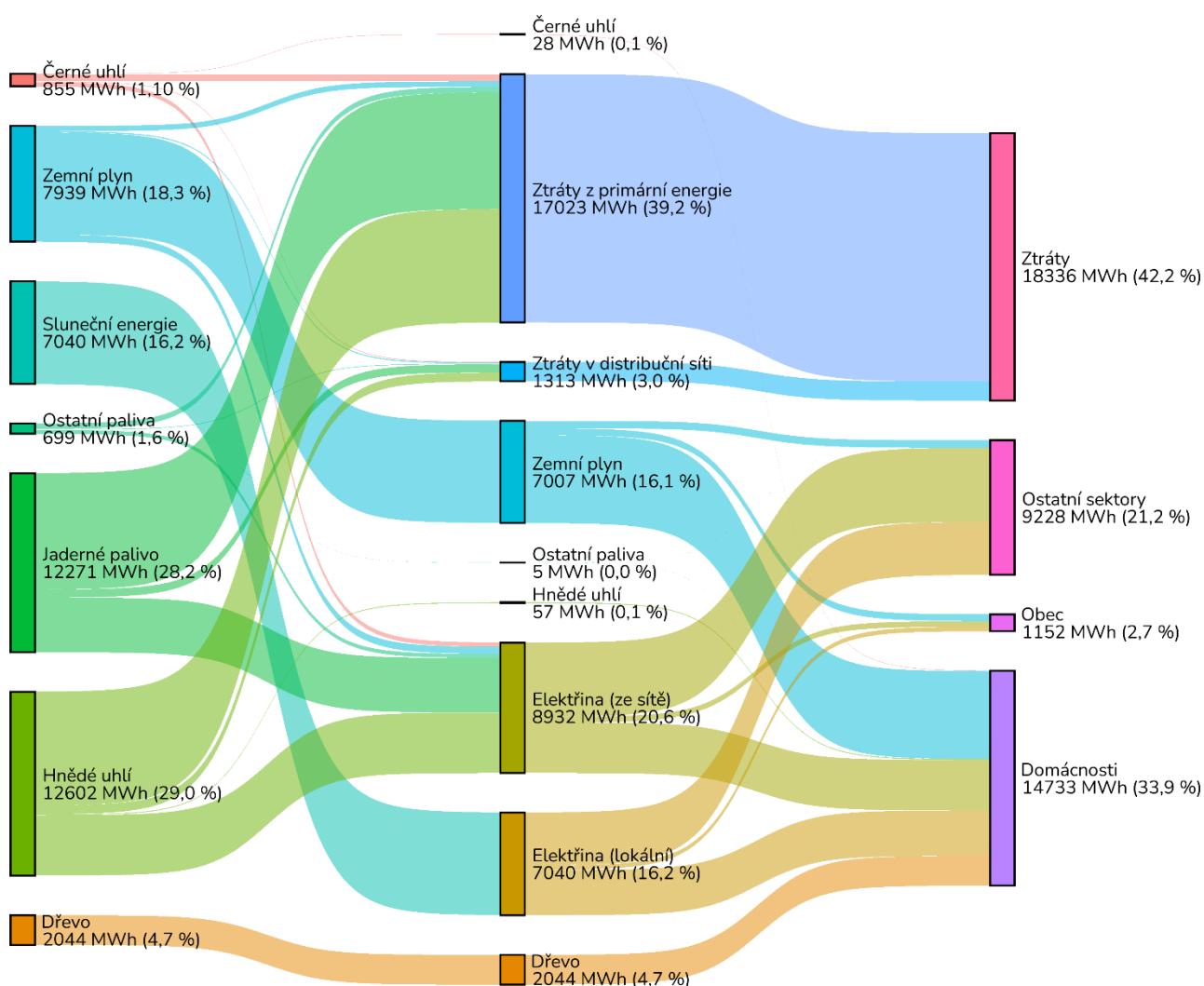
Obec postupuje v souladu s cílem klimatické neutrality evropského kontinentu:

- Obec směřuje k efektivnímu a optimálnímu využití svého území z hlediska výroby a spotřeby energie.
- Obec je bilančně energeticky optimalizovaná.
- Obec maximálně využívá potenciál výroby energie z obnovitelných zdrojů energie.

4.2 Model optimální energetické bilance

Na základě cílů a zjištění z analytické části byl vytvořen model optimální energetické bilance pro rok 2035. Tento model předpokládá naplnění cílů stanovených pro rok 2035. Mezi ně patří bilanční pokrytí spotřeby elektřiny z obnovitelných zdrojů, které rámcově odpovídá naplnění středního scénáře rozvoje fotovoltaiky, a s tím spojené razantní zvýšení počtu jednotlivých FVE výroben v obci. Nad rámec tohoto modelu se u průmyslových objektů pro FVE počítá s využitím 10 % střešních ploch. Počítá se také s dosažením značných úspor v obecním sektoru a sektoru domácností (viz návrhy opatření dále). V ostatních sektorech je uvažováno s úsporou spotřeby zemního plynu ve výši 30 % a s částečným nahrazením zemního plynu elektřinou, dále pak se snížením spotřeby elektřiny o 10 %. Dále je v modelu počítáno přibližně s 90 % odklonem od lokálního využívání fosilních tuhých paliv napříč všemi sektory. Zahrnuti jsou také některé předvídatelné změny jako očekávaný vývoj počtu obyvatel či nárůst spotřeby elektřiny v důsledku rozvoje elektromobility – počítáno je s podílem elektromobilů 19 % mezi osobními automobily v obci.

Žádné změny ovšem nejsou započítány ve složení energetického mixu elektřiny dodané ze sítě, aby byl odfiltrován podíl opatření realizovaných mimo území obce. Výsledkem je model (Obrázek 31), který pro Zeleněč ukazuje v prvním sloupci optimální rozdělení primárních zdrojů energie, v druhém sloupci optimální způsob dodání energie na území obce a ve třetím sloupci předpokládané pokrytí jednotlivých sektorů.



Obrázek 31: Cílový stav energetické bilance v Zeleněči. Podrobnější popis viz graf současné energetické bilance v kapitole 2.5. Zdroj: Vlastní zpracování

Model v Zelenči předpokládá významný nárůst výroby elektřin z FVE, který se stávající lokální výrobou dokáže pokrýt téměř polovinu spotřeby elektřiny v obci. Sníží se tak závislost na externích dodávkách elektřiny, které ve momentálně z velké části spoléhají na málo efektivní a neekologickou výrobu z hnědého uhlí. Zemní plyn i v roce 2035 zůstane poměrně významným zdrojem energie, ovšem jeho podíl se částečně sníží a jeho lokální spotřeba bude přibližně odpovídat množství lokálně vyrobené elektřiny. Ještě méně se budou oproti současnosti uplatňovat lokálně spotřebovávaná fosilní tuhá paliva (hnědé a černé uhlí a ostatní paliva), stejná zůstane v absolutním množství spotřeba dřeva, kvůli úsporám celkové spotřeby energie jeho podíl v celku mírně vzroste.

Model předpokládá, že oproti současnosti spotřeba všech energií poklesne dohromady o 8,6 %. V následující tabulce je sepsáno očekávané množství energie v jednotlivých sektorech na straně spotřeby a relativní porovnání vůči současnému stavu.

Tabulka 37: Očekávaná spotřeba energie v roce 2035 v jednotlivých sektorech

Sektor	Spotřeba energie [MWh]	Úspora oproti současnosti
Obec	1 152	11,5%
Domácnosti	14 733	6,9%
Ostatní sektory	9 228	10,9%
Celkem	25 113	8,6%

4.3 Potenciál pro realizaci opatření

4.3.1 Fotovoltaické zdroje

Na základě předchozí rekonstrukce hodinového průběhu spotřeby elektřiny v obci a dostupných ploch byly navrženy 3 scénáře využití FVE v obci. Scénář 1 je nejambicióznější, scénář 3 pak zajišťuje základní pokrytí, bez nutnosti akumulace s minimálním přetokem – území je posuzováno jako celek. Všechny scénáře jsou navrženy s ohledem na dostupný potenciál střešních ploch. V této fázi však není řešena kapacita distribuční sítě, která pak může být hlavním limitujícím faktorem. Model již počítá s inteligentní a efektivní distribucí el. energie na řešeném území (nutné legislativní změny a přístup DS). Tedy předpokládá, že veškeré výroby mohou dodávat do sítě, případně odebírat a akumulovat v bateriovém uložení, pokud jim je výroba vybavena. Dále v modelu není zohledněna budoucí flexibilita na straně připojených zákazníků, která výsledný ekosystém zdokonaluje a zvyšuje využití vyrobené energie v dané lokalitě.

Vzhledem k tomu, že do analýzy průběhu spotřeby nebyly zahrnuty odběry elektřiny z vysokého a velmi vysokého napětí (VN a VVN), tak i následující scénáře pokrývají modelovou spotřebu bez těchto odběrů. Se subjekty odebírající z VN a VVN je potřeba pracovat jednotlivě (případně v rámci jednoho průmyslového areálu) – průběh spotřeby jednotlivých subjektů může být velmi individuální a pro zahrnutí do rekonstruovaného průběhu spotřeby nelze počítat pomocí obecného modelu. Zároveň z uspořádání fyzické infrastruktury vyplývá potřeba krýt vlastní spotřebu výrobou z FVE přímo v areálu. Tyto subjekty mají většinou samostatnou trafostanici a je tak žádoucí, aby nemusela být elektrická energie ve větší míře přenášena například z budov v obci ze sítě NN do VN a následně zase zpět v areálu subjektu připojeného k VN (nehledě na to, že takto distribuční soustava nebyla budována). Subjekty připojené k VN a VVN by tak ideálně měly mít zpracované vlastní studie zohledňující jejich specifické potřeby a možnosti. Zároveň je potřeba dodat, že odběr z VN a VVN tvoří 54,7 % celkového odběru na řešeném území. Navržený scénář tak zahrnuje 45,3 % spotřeby (bydlení, služby a ostatní odběr z NN).

Tabulka 38: Scénáře využití FVE a akumulace v obci.

Scénář	Výnos a využití FVE				Parametry celkové instalace	
	Výroba [MWh]	Soběstačnost [%]	Využití FVE [%]	Přetok [%]	Instal výkon (V, J, Z)* [kWp]	Akumulace [kWh**, kW]
1	6 686,4	58,8	58,8	41,2	5700 (240; 4780; 680)	7400, 1850
2	3 754,1	38,5	68,6	31,4	3200 (160; 2680; 360)	3200, 800
3	1 178,8	15,5	87,8	12,2	1010 (80; 800; 130)	0, 0

* odpovídá dominantním azimutům v tab. 3, ** Využitelná kapacita

S vyšším instalovaným výkonem postupně roste potřeba akumulace. Ve scénáři 2 je poměr kapacity uložení a instalovaného výkonu 0,8. Ve scénáři 1 je bateriové uložení výrazněji navýšeno a tento poměr je již 1,3. Přesto se ve scénáři 1 zvyšuje přetok do sítě o dalších 8,4 %.

Scénář 2 lze považovat za scénář doporučený a je v něm uvažován celkový instalovaný výkon 3200 kWp s rozložením: 160 kWp s východním azimutem 110°, 2680 kWp s jižním azimutem 170° a 360 kWp se západním azimutem 260°. Celková instalace je pak doplněna bateriovými uloženími* o využitelné kapacitě 3200 kWh s návrhový nabíjecím/vybíjecím výkonem 800 kW. V těchto scénářích není zahrnut již uvažovaný instalovaný výkon 500 kWp, který zajišťuje k roku 2023 soběstačnost 8,1 %. Tedy celkový doporučený scénář na území bude činit 3700 kWp.

*Bateriovými uloženími jsou v tomto případě myšleny malá uložení na úrovni jednotlivých budov, které doplňují instalovaný FVE zdroj. Jejich výkon a kapacita by měla vždy odpovídat potřebám dané budovy s ohledem na její spotřebu a výrobu. Větší bateriová uložení mohou najít uplatnění například v LDS, v průmyslu, případně pro budoucí služby výkonové rovnováhy nebo jako doplněk větších rychlodobíjecích stanic pro elektromobilitu.

Ve všech scénářích jsou využity reprezentativní azimuty zvolené pro obec (popsané v kapitole 2.1.8). Scénář S3 je laděn na maximální přetok cca 10 %. S2 je laděn na přetok cca 1/3 za použití nižší míry akumulace. Scénář S1 pak na přetok 40 % za použití zvýšené akumulace. Ve scénářích 2 a 1 dosahuje využití akumulace přibližně 220-240 cyklů/rok.

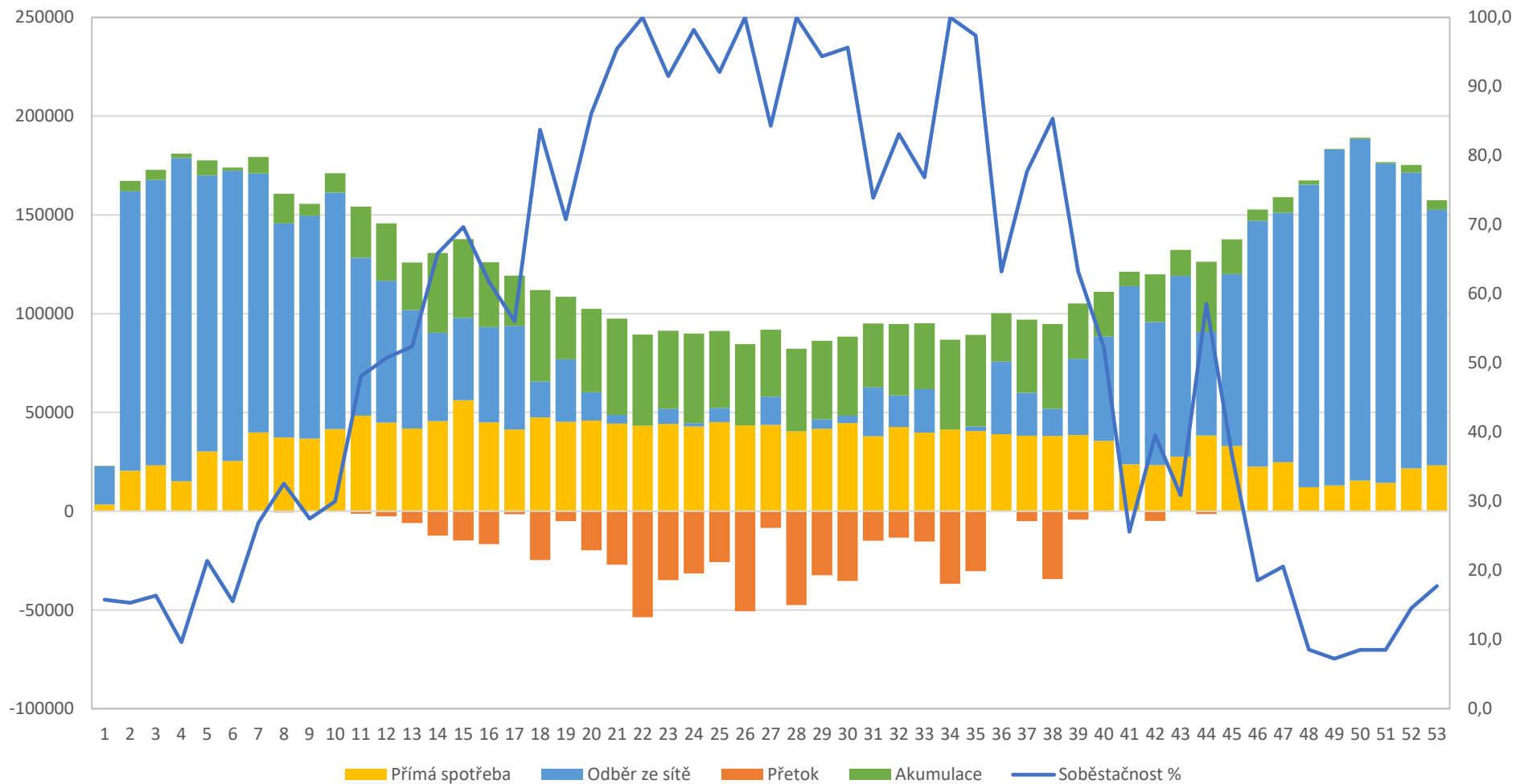
Na následujícím grafu je výstup simulace systému definovaného scénářem č. 2, ze kterého je patrné pokrytí spotřeby v daných měsících a pro lepší představu o variabilitě výroby i v jemnějším, týdenním rozlišení na dalším grafu.

Měsíční krytí spotřeby [kWh]



Obrázek 32: Krytí spotřeby, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování

Týdenní krytí spotřeby [kWh]



Obrázek 33: Krytí spotřeby - týdenní, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování

4.4 Návrhy podle sektorů

4.4.1 Návrhy pro obec a její majetek

Obec typicky disponuje množstvím budov, z nichž některé bývají mimořádně velké a energeticky náročné. Modernizace a renovace zejména velkých objektů bývá nákladná a náročná na realizaci. Přitom promyšlená renovace nebo výstavba může kromě úspory emisí přinést také značnou úsporu prostředků vynakládaných na provoz budovy (zejm. vytápění, chlazení, svícení, spotřeby technologií). Skutečně efektivní a smysluplné řešení energetického hospodářství obce dává smysl s využitím systémového přístupu nejen k jednotlivým objektům (budovám či technologiím) ale majetku jako celku.

Velké úspory je možné dosáhnout také modernizací technických zařízení v obci, jako jsou např. vodovodní čerpadla, čistírny odpadních vod, úpravný vody, veřejné osvětlení, dopravní infrastruktura či zařízení na zpracování odpadu (lisy, třídící linky)

V zásadě lze řešit dvě hlavní kategorie opatření:

I. Konkrétní budovy a zařízení obce (technické a finanční zhodnocení majetku)

1. Energetická náročnost

- Komplexní, či návazné stavební úpravy budov vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budov (tj. izolace) obálky budovy a výměna výplní otvorů (okna, dveře, aplikace stínících prvků jako jsou předokenní žaluzie)
- Management budovy, řízení spotřeby a výroby, akumulace energie (provozy el. spotřebičů), řešení technického maxima na NN/optimalizace jističů, optimalizace distribučních sazeb na OM (OPM)
- Opatření pro zlepšení kvality vnitřního prostředí budov
- Interiérové osvětlení

2. Vytápění

- Topení/chlazení a výměna vzduchu (změna nebo modernizace zdroje tepla/chladu, rekuperace, optimalizace řízení spotřeb, řešení centrálního vytápění/napojení na CZT atd.)
- Rekonstrukce otopných soustav, teplovodních rozvodů v rámci areálových škol, nemocnic apod. s jednou centrální kotelnou.

3. Elektřina

- OZE (sluneční, větrná, vodní, případně biomasa, geotermální) včetně řešení spotřeby, akumulace a distribuce vyrobené energie, doplněno o KVET

4. Doplnující opatření v oblasti komplexní renovace budov

- Zvýšení adaptability budov/infrastruktury na změnu klimatu: HDV vč. šedé vody, akumulace pro zálivky, zálahu, retence apod.
- Extenzivní nebo intenzivní zelené střechy, zelené stěny, výsadby zeleně (stromy, městská zeleň) v rámci renovace budov v souvislosti se změnou klimatu.

Pro úspěšné realizace je klíčová promyšlená před/projekční příprava. Vždy se vyplatí uvažovat komplexně, celkově a s dlouhodobým výhledem. Velmi často je možnost využití dotací i metod zadávání zakázky/realizace investic (Design & Build, EPC, PPP apod.).

II. Systémové a komplexní řešení

- Energetický management na úrovni celé obce, tj. fungující energetický management systémově v celé organizaci obce, v různých organizačních složkách obce, v návaznosti na funkční energetický management budov.

- Komunitní (lokální, decentralizovaná) energetika – řešení lokální výroby a spotřeby energií, tzn. decentralizace, zvyšování energetické soběstačnosti a bezpečnosti dodávek energií, ekonomická a ekologická výhodnost a odpovědnost.

Klíčová je vždy příprava, analýza potenciálu úspor, využití OZE, sítí a možností sdílení, Místní energetická koncepce (MEK), dlouhodobé plánování: kromě MEK dále energetický management (EM), resp. systém a organizace energetického managementu (EnMS), Akční plán udržitelné energie a klimatu (Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), energetický audit (EA), adaptační strategie na změnu klimatu a další efektivní příprava k řešení širšího území samosprávy. V případě komplexních projektů částí území (ulice, čtvrť, část obce) projekty typu energeticky pozitivní čtvrti (Positive Energy District, PED), ulice apod. Ve vhodných projektech, které bývají často i organizačně, finančně a technicky náročnější, je vhodné zvážit kooperaci v širším území (například sousední obce, mikroregion, kraj apod.).

Certifikace budov

Zlepšování environmentálních parametrů (energetických a celkově stavebně-technických) je stále více prioritou stále vyššího počtu stavebníků, resp. jejich klientů. Mezi stále oblíbenější nástroje, který definují nad rámec zákonných povinností nároky na renovace nebo novostavby, jsou certifikační systémy.

Certifikace budov je proces, který hodnotí a osvědčuje ekologickou udržitelnost, energetickou efektivitu a celkovou kvalitu životního prostředí ve stavebnictví. Tyto certifikace slouží jako nástroje pro navrhování, stavbu a provoz budov s ohledem na ekologii a udržitelnost. Mezi nejrozšířenější a globálně uznávané certifikace patří SBToolCZ, BREEAM a LEED:

1. SBToolCZ

SBToolCZ je český certifikační systém pro hodnocení udržitelnosti budov. Zahrnuje širokou škálu kritérií, jako jsou energetická efektivita, vliv na životní prostředí, kvalita vnitřního prostředí a sociální aspekty. Tento nástroj je flexibilní a adaptabilní, umožňuje hodnotit různé typy budov v kontextu místních podmínek a předpisů.

2. BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) je jedním z nejstarších a nejrozšířenějších mezinárodních systémů pro hodnocení udržitelnosti budov. Zahrnuje širokou škálu aspektů, jako jsou management, zdraví a pohoda, energie, doprava, voda, materiály, odpad, ekologické využití pozemků a znečištění. BREEAM hodnotí a motivuje k inovacím v oblasti designu a realizace budov.

3. LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) je mezinárodně uznávaný certifikační systém, vyvinutý americkou organizací US Green Building Council. Systém se zaměřuje na podporu udržitelných stavebních strategií a praktik při návrhu, výstavbě, provozu a údržbě budov. LEED hodnotí udržitelnost na základě několika kritérií, včetně úspory energie, vody, snížení emisí CO₂ a zlepšení kvality vnitřního prostředí.

Certifikace budov jako SBToolCZ, BREEAM a LEED představují klíčové nástroje pro dosažení vyšší udržitelnosti v oblasti stavebnictví. Tyto systémy nejenže zvyšují povědomí o ekologických a sociálních aspektech stavebních projektů, ale také poskytují konkrétní směrnice pro zlepšení ekologické stopy budov. Pro vedení obce jsou tyto certifikace důležitým nástrojem pro podporu udržitelného rozvoje a mohou sloužit jako standard pro nové stavební projekty nebo rekonstrukce stávajících budov.

Návrhy pro obecní majetek

Na následujících stranách jsou podrobněji navržena opatření v oblasti konkrétních budov a technologií v majetku obce. Návrhy vychází z údajů předaných obcí (spotřeby, seznamy objektů k řešení) a dostupných údajů zjištěných zpracovatelem.

Návrhy jsou určeny k dalšímu rozpracování v případě, že se obec jako investor rozhodne k jejich realizaci (tzn. následovat by měla před/projekční příprava, řešení financování/dotace, realizace, uvedení do provozu/provoz). Návrhy se týkají těch objektů, u kterých lze považovat jejich řešení za prioritní. Výčet objektů vytipovaných k řešení a doporučených opatření může být aktualizován a doplňován v čase.

Na základě místního šetření na vytipovaných budovách byly hodnoceny a případně navrženy opatření na obálce budov, technickém zařízení budov a byla navržena fotovoltaická elektrárna.

Opatření na obálce budovy jsou u nezateplených budov navrhována na cílový stav, kde řešené konstrukce odpovídají pasivnímu standartu – tedy pokud jsou opatření navržena na celé obálce bude i výsledná budova odpovídat tomuto standartu. V případě, že jsou řešeny pouze dílčí konstrukce, budova jako celek bude vycházet dle rozsahu řešení.

V případech, kdy budova již byla zateplena, ale její parametry nedosahují dnešních standardů, nejsou další opatření doporučována z důvodu neefektivit záměru.

Ke každé budově, kde není vyloučena možnost instalace už ve fázi koncepce (např. nevhodná střecha), byl proveden návrh fotovoltaické elektrárny. Návrh obsahuje vždy dvě varianty: variantu maximální, která je i uvedena na vizualizaci (pokud není řečeno jinak, např. u budov, kde byla již dostupná projektová dokumentace konkrétního záměru je) a variantu doporučenou, která reflektuje spotřebu objektu. Doporučená varianta je téměř ve všech případech uzpůsobena vlastní spotřebě objektu. Ke každé instalaci je pak uveden doplňující popis zpřesňující návrh, případně obsahující další doporučení ovlivňující ekonomiku instalace, případně její realizovatelnost.

Ekonomika doporučené varianty tak významně těží z úspory platby za elektřinu (silová i distribuční složka, některé poplatky), v menší míře pak za dodávku do sítě (výkup nebo sdílení pouze silové složky je již méně výhodný). V případě, že dodávka do DS není povolena a FVE pracuje v bezpřetokovém režimu, je nutné počítat s tím, že určitá část el. energie nebude vyrobena, a to i v případě, že instalace je doplněna bateriovým uložištěm. Pro zvýšení ekonomiky lze využít přebytky pro ohřev vody, pro nabíjení elektrovozů nebo například sezonních spotřebičů (klimatizace).

Přebytky využívané pro ohřev vody je možné řešit buď v současných el. ohřivačích případně doplněním kombinovaného ohřivače u systému využívajících zemní plyn (v obou případech doplněným o vhodnou regulaci přebytků), alternativně lze využít el. ohřivač s integrovaným tepelným čerpadlem, případně u budov s vyšší spotřebou TUV již samostatné tepelné čerpadlo.



Popis budovy

Členění stavby: V hlavní budově se v 1.NP nachází zdravotnické zařízení a dále prostory obecního úřadu. Ve 2.NP jsou zřízeny komunikační prostory a učebny ZŠ.

Stavební konstrukce a prvky: Obvodový plášť je z keramických tvárnic tl. 365 mm s vnějším kontaktním zateplením tl. 80 mm. Příčky jsou z keramických příčkovek v síle podle PD. Strop je nespalný, ze železobetonových panelů SPIROL tl. 300 mm. Na panely je položena tepelná izolace Polystyren EPS 100 Z, tl. 100 mm. Střešní krytina je dřevěná vazníková, opatřena vodorovnou tepelnou izolací tl. 200 mm a 50 mm minerální vlny pod SDK podhledy. Výplně okenních otvorů jsou plastové s izolačním dvojsklem.

Technické zařízení: Zdrojem tepla pro celou budovu je plynový kondenzační kotel Buderus Logano GB212. Rozvod je proveden deskovými otopnými tělesy. Větrání je zajištěno přirozeně okny. Pro teplou vodu je zde umístěn zásobník o objemu 160 litrů.

Klasifikační třída dle PENB D.

Navržené úpravy obálky budovy

Budova je ve velmi dobrém stavu použité technologie je jsou zánovní. Nicméně z energetického hlediska jsou technologie poplatné době. V dnešní době již zateplení 80 mm nevyhovuje. V dnešní době již nevyhovují nízkoenergetickým standardům. V dlouhodobém horizontu je nutné budovu revitalizovat do nízkoenergetického standartu. Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace.

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	220	310	[m ²]
Instalovaný výkon:	20	37,44	[kWp]
Bateriové uložení:	20	11,1	[kWh]
Výroba za rok:	20,9	36,4	[MWh]
Odhad. investice:	934 000	1300000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	ANO*	-	



Jiná opatření

	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	5let
LED osvětlení	<60 %	2000 Kč/ks	<55 %	<5 let

**Popis budovy**

Jedná se budovu ve velmi dobrém stavu. Budova se skládá ze 3 objektu a 4 objektu, který je propojen s OÚ. Stavební konstrukce a prvky: Obvodový plášť je z keramických tvárnic tl. 365 mm s vnějším kontaktním zateplením tl. 80 mm. Příčky jsou z keramických příčkovek v síle podle PD. Strop je nespalný, ze železobetonových panelů SPIROL tl. 300 mm. Na panely je položena tepelná izolace - Polystyren EPS 100 Z, tl. 100 mm. Střešní krytina je dřevěná vazníková, opatřena vodorovnou tepelnou izolací tl. 200 mm a tl. 50 mm minerální vlny pod SDK podhledy. Výplně okenních otvorů jsou plastové s izolačním trojsklem.

Část školy a tělocvična je navržena z monolitického železobetonu s vnějším kontaktním zateplením tl. 150 mm. Zastřešení tělocvičny je z lepených dřevěných vazníků. Stropy jsou nespalné z prefabrikovaných ŽB dílců tl. 300 mm. Zateplení střechy je tl. 200 mm. Výplně okenních otvorů jsou plastové s izolačním dvojsklem.

Technické zařízení: Zdrojem tepla pro budovu A jsou tři plynové kondenzační kotle BUDERUS Logamax plus GB112. Větrání je zajištěno přirozeně okny. Pro teplou vodu jsou zde umístěny tři zásobníky o objemu 175 litrů. Vytápění v budově C je pomocí plynového kondenzačního kotle GEMINOX THRI - 5-25 C. Rozvod je zajištěn deskovými otopnými tělesy. Pro teplou vodu je zde umístěn zásobník o objemu 160 litrů.

Techné zařízení tělocvična a budova D: Vytápění je zajištěno pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů. Tělocvična a škola mají vlastní zdroje ohřevu teplé vody a topení. Rozvod tepla je deskovými otopnými tělesy. Větrání je zajištěno přirozeně okny.

Navržené úpravy obálky budovy

Budova je ve velmi dobrém stavu použité technologie je jsou zánovní. Nicméně z energetického hlediska jsou technologie poplatné době. V dnešní době již zateplení 80 mm nevyhovuje. V dnešní době již nevyhovují nízkooenergetickým standardům. V dlouhodobém horizontu je nutné budovu revitalizovat do nízkooenergetického standartu. Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace.

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	300	550	[m ²]
Instalovaný výkon:	40	72	[kWp]
Bateriové uložení:	30	11,1	[kWh]
Výroba za rok:	39	70,65	[MWh]
Odhad. investice:	1500 000	2 700 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	ANO*	-	



Jiná opatření

	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	5let
LED osvětlení	<60 %	2000 Kč/ks	<55 %	<5 let



Popis budovy

Objekt slouží pro účely mateřské školy. Půdorysné rozměry objektu jsou cca. 17,2 x 12,8 m. Objekt je dvoupodlažní, s částečným podsklepením a podkrovním prostorem.

Nosné obvodové zdivo je smíšené, převážně z původních cihel plných, pálených o tloušťkách 250, 375 a 450 mm. Stropy jsou dřevěné, trémové se záklopem z prken. Obezdní balkónu a verandy je z lehkých křemelinových tvárnic. Střešní konstrukce je sedlová.

Pro vytápění je zde umístěn plynový kondenzační kotel Viadrus G27 ECO (42 kW). Okenní výplně jsou plastová izolační dvojskla. V objektu se nenachází žádné klimatizační ani chladicí jednotky.

Klasifikační třída dle PENB G.

Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna U_w 0,85W/m2.K. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost opatření.

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	250	250	[m ²]
Instalovaný výkon:	14,4	14,4	[kWp]
Bateriové uložení:	15	15	[kWh]
Výroba za rok:	14,2	14,2	[MWh]
Odhad. investice:	550 000	550 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	ANO*	-	
Poznámky:			



Jiná opatření

	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	5let
LED osvětlení	<60 %	2000 Kč/ks	<55 %	<5 let

**Popis budovy**

Jedná se o budovu základní školy, která je adaptována na budovu mateřské školky (pro děti předškolního věku). Objekt je dvoupodlažní (užitné podlaží), částečně podsklepeno, s malým podkrovním prostorem. K objektu přiléhá přízemí provozně-technická část. Půdorysně je objekt tvaru L. Konstrukční výšky jsou 3,5m. Hlavní nosný systém je tvořen klasickým cihelným a kamenným zdivem tl. 450, 650 a 900 mm. Stávající stropy jsou původní, dřevěné, trámové. Střešní konstrukce jsou tvořeny klasickou dřevěnou tesařskou konstrukcí sedlového a pultového krovu.

Pro vytápění slouží plynový kondenzační kotel. Druhá část objektu je vytápěna tepelným čerpadlem. Výplně otvorů jsou plastová izolační dvojskla. V objektu se nenachází žádné chladicí ani klimatizační jednotky. Klasifikační třída dle PENB G.

Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: V současné době probíhají projekční práce na revitalizaci objektu. Část objektu bude stržena a nahrazena budovou novou. Nová výstavba bude realizována v nízkoenergetickém standartu. V budovách, které budou zachovány se z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky minimálně 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85W/m^2.K$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné v rámci předprojektčních příprav odbrně posoudit stavební realizovatelnost opatření.



Popis budovy

V jednopodlažním objektu se nachází prostory šaten se zázemím.

Stavební konstrukce a prvky: Obvodový plášť je z porobetonových tvárnic tl. 350 mm. Strop je nespalný, ze železobetonových panelů SPIROL tl. 300 mm. Na panely je položena tepelná izolace - Polystyren EPS 100 Z, tl. 100 mm. Střešní krytina je dřevěná vazníková, opatřena vodorovnou tepelnou izolací tl. 100 mm. Výplně okenních otvorů jsou plastové s izolačním dvojsklem.

Technické zařízení: Zdrojem tepla pro šatny je plynový kondenzační kotel. Větrání je zajištěno přirozeně okny. Pro teplou vodu je zde umístěn zásobníkový ohřivač.

Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: Objekt je využíván sezóně a spotřeba je relativně malá. Další opatření na budově nemají ekonomický smysl. Nicméně z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85W/m^2.K$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost opatření.

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	40	72	[m ²]
Instalovaný výkon:	24	24	[kWp]
Bateriové uložení:	24	24	[kWh]
Výroba za rok:	20,61	20,61	[MWh]
Odhad. investice:	708 000	708 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	ANO*	-	

Poznámky: Větší instalace možná při zapojení do komunitní energetiky nebo pro výkup přetoků (horší ekonomika). V kontextu komunitní energetiky je nutné prověřit možnosti distribuční sítě,



Jiná opatření

	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
LED osvětlení	<60 %	2000 Kč/ks	<55 %	<5 let

Tělocvična FVE

Adresa: Mšetická



Popis budovy

Střecha budovy tělocvičny uvažovaná jako plocha pro instalaci FVE. V případě zapojení do komunitní energetiky.

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	700	700	[m ²]
Instalovaný výkon:	76,8	76,8	[kWp]
Bateriové uložení:	0	0	[kWh]
Výroba za rok:	72	72	[MWh]
Odhad. investice:	1 700 000	1 700 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	ANO*	-	

Poznámky: Větší instalace možná při zapojení do komunitní energetiky nebo pro výkup přetoků (horší ekonomika). Nutno prověřit připojení k distribuční síti.

4.4.2 Návrhy pro sektor domácností

Realizace opatření v domácnostech je komplexní proces a vyžaduje v první řadě motivaci obyvatel či vlastníků nemovitostí. Zatímco analýza domácností v tomto dokumentu shrnuje údaje za celou obec, v praxi je nutné přistupovat ke každému budově individuálně. Není v možnostech tohoto dokumentu věnovat se jednotlivým budovám a jejím potřebám a problémům. Řešení jsou zde proto navržena plošně na celý místní sektor domácností. A to tak, že je nejprve definován ideální stav v podobě nízkoenergetického domu, následuje porovnání současného průměrného obytného domu s tímto ideálem a poté jsou definována jednotlivá opatření, kterými lze napříč celou obcí tohoto cílového stavu dosáhnout. U každého opatření je stanoven počet domů, na kterých je aplikace opatření doporučena a hodnoty dosažené úspory a finanční nákladnosti těchto opatření. Poslední částí kapitoly tvoří návrh, jak může obecní samospráva modernizaci bytového fondu podpořit.

Co je to nízkoenergetický dům?

Tento termín označuje budovu, která splňuje moderní nároky na energetickou náročnost budov. Jedná se však o obecný termín, který není definován žádnými konkrétními parametry ani požadavky. Existuje velké množství norem a certifikací, které posuzují, zda je dům nízkoenergetický či nikoliv. V Česku je momentálně právně závazná norma, která popisuje tzv. dům s téměř nulovou spotřebou energie (NZEB, Near Zero Energy Building), a to ve své druhé, aktualizované verzi (NZEB II). Tato norma pracuje s údaji o předpokládané tepelné ztrátě a s ním souvisejícími ztrátami (tzv. měrná potřeba tepla) a s předpokládanou vlastní výrobou energie a využitím jiných úsporných systémů. Požadavky se vyhodnocují vždy pro konkrétní budovu na základě jejího půdorysu a jiných vlastností. Pro splnění podmínek NZEB II je potřeba splnit určité zásady.

Některé zásady je potřeba implementovat už při architektonickém návrhu:

1. Situace a souvislosti v území (Využití reliéfu terénu – stínění, závětrí apod.)
2. Orientace ke světovým stranám (prosklené plochy na jih, sever co nejkompaktnější)
3. Optimalizace tvaru (kompaktní tvar poskytuje méně plochy pro únik tepla)
4. Tepelné zónování dispozice (sdružení místností k sobě podle jejich cílové teploty)

Jiné se řeší při projekci, stavbě nebo užívání domu:

5. Návrh obvodového pláště (kvalitní zateplení)
6. Vyloučení tzv. tepelných mostů (místa styku dvou konstrukcí, zeslabená izolace, kouty, rohy...)
7. Výplně otvorů (dveře a okna s kvalitní izolací, trojskla)
8. Průvzdušnost obálky
9. Řízení větrání s rekuperací (minimalizace úniku tepla ve srovnání s větráním otevřenými okny)
10. Zdroj a distribuce tepla (Vhodně dimenzovaný a správně nastavený systém vytápění)

Model potenciálu opatření v sektoru domácností

Následující model odhaduje potenciál dosažitelných úspor v sektoru domácností na základě tzv. průměrného domu v rámci obce. Spotřeba energií v tomto průměrném domě je následně porovnána s očekávanou spotřebou domu postaveného v nízkoenergetickém standardu, tedy splňujícím horní hranici dnešních požadavků na novostavbu (budova s téměř nulovou spotřebou energie), který by měl podobné parametry (např. obytná plocha) jako průměrný dům v obci. Na základě rozdílu mezi těmito domy je pak odhadnutý celkový potenciál úspor. Tento přístup vychází z předpokladu, že staré nevyhovující budovy je možné renovovat s použitím moderních technologií na úroveň téměř splňující dnešní standardy, zatímco aktuální novostavby budou stavěny s ještě lepšími parametry (pasivní standard). Tento stav lze považovat za ambiciózní scénář vývoje.

*Vzhledem k tomu, že požadavky NZEB i jiných nízkoenergetických standardů jsou definovány pomocí měrné potřeby tepla, což je hodnota popisující spíše projekt domu než jeho skutečný provoz, byl v tomto modelu nízkoenergetický dům definován na základě potřeby primární energie, která je očekávatelná u budovy splňující standard NZEB I (u aktuální verze NZEB II není dosud k dispozici dostatek údajů o reálném provozu).

Současný bytový fond se již nachází v blízkosti nízkoenergetického standardu s jednotkovou spotřebou 0,167 MWh/m²/rok, pro návrh ideálního průměrného domu v Zelenci byla zvolena více ambiciózní hodnota 0,140 MWh/m²/rok.

Tabulka 39: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru

Model průměrného domu	
Celková obytná plocha domu [m ²]	132,7
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m ² /rok]	0,167
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	22,13
Model nízkoenergetického domu s podobnými parametry	
Celková obytná plocha domu [m ²]	132,7
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m ² /rok]	0,140
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	18,58
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [rel.]	16,05 %
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [MWh/rok]	2 538

Zdroj: vlastní výpočet

Doporučená opatření pro sektor domácností

K realizaci navrhujeme tato opatření:

1. Zateplení doposud nezateplených rodinných domů
2. Hloubková rekonstrukce nejstarších rodinných domů
3. Výměna starých oken za nová trojskla
4. Výměna zdrojů vytápění, přednostně za tepelná čerpadla
5. Instalace fotovoltaických elektráren na střechy rodinných domů
6. Výměna starých spotřebičů za nové úspornější (např. lednice)
7. Provozní a organizační úspory, omezení plýtvání, seřízení topné soustavy a jiná opatření

Tabulka 40: Návrhy opatření pro sektor domácností, tabulka ukazuje u každého z opatření uvedeného výše předpokládaný počet domů, na něž se opatření aplikuje, a hodnoty, kterých lze u daného opatření dosáhnout v součtu za celou obec.

	Předpokládaný počet domů	Úspora energie [MWh]	Vlastní výroba energie [MWh]	Odhadované investiční náklady [Kč]	Odhadovaná roční úspora nákladů [Kč]	Očekávaná doba návratnosti [roky]
Opatření 1	98	306	-	68 600 000	3 430 000	20
Opatření 2	43	240	-	38 700 000	3 870 000	10
Opatření 3	90	277	-	3 600 000	180 000	20
Opatření 4	95	1 249	-	19 000 000	1 266 667	15
Opatření 5	238	-	3 599	95 047 032	19 009 406	5
Opatření 6	538	215	-	8 070 000	807 000	10
Opatření 7	998	251	-	0	-	-
Celkem	-	2 538	3 599	233 017 032	28 563 073	-

Zdroj: vlastní výpočet

Jedná se o možná opatření pro typizovaný dům v rámci obce. Různá opatření mohou být vhodná pro různé domy. Pro některé z novějších domů nemusí být vhodné žádné z opatření.

Vliv úsporných opatření v sektoru domácností je možné jednoduchým způsobem sledovat pomocí průměrné spotřeby energií v domácnostech na jednoho obyvatele obce. V současnosti je tato hodnota 4,94 MWh na osobu. Při aplikaci opatření v navržené míře, společně s vlivem dalších očekávaných změn (viz model v kapitole 4.2) je očekáváno snížení této hodnoty na 4,44 MWh na osobu.

Tabulka 41: Výpočet průměrné spotřeby v domácnostech na jednoho obyvatele obce

	2023	2035 (modelované hodnoty)
Počet obyvatel	3 203	3 316
Spotřeba energie v domácnostech	15 817 MWh	14 733 MWh
Průměrná spotřeba na obyvatele	4,94 MWh/os.	4,44 MWh/os.

Zdroj: vlastní výpočet

Podpora realizace opatření v domácnostech ze strany obce

Zapojení obyvatelstva do snah o realizaci energetických opatření může být obtížné kvůli obecné rezistenci k změně zavedených životních zvyklostí, nedostatečnému povědomí o přínosech opatření a v neposlední řadě kvůli vysokým počátečním nákladům a administrativním obtížím. Obce mohou v těchto snahách hrát klíčovou roli. Zde jsou některé strategie, které obec může využít k motivaci svých obyvatel k zapojení do snah o zlepšení energetiky a životního prostředí a k realizaci navržených opatření ve svých domácnostech:

1. **Vzdělávací programy a osvětové kampaně:** Organizace workshopů, seminářů a kampaní, které informují občany o významu udržitelného životního stylu, o dopadech klimatické změny a o tom, jak individuální akce mohou přispět k celkovému zlepšení. Tyto aktivity mohou zahrnovat tipy na úsporu energie, informace o recyklaci a kompostování, a návody na využívání obnovitelných zdrojů energie.
2. **Finanční pobídky a dotace:** Nabídka grantů, slev nebo daňových úlev pro domácnosti, které investují do účinných zařízení, solárních panelů, izolace domů nebo jiných opatření vedoucích k energetické účinnosti a snížení emisí. Tyto pobídky mohou snížit počáteční náklady a zvýšit atraktivitu investic do udržitelných technologií. Předpokládá se, že většina těchto programů bude realizována na celostátní úrovni, nicméně místní samospráva může hrát důležitou roli při jejich propagaci mezi obyvateli a pomáhat jim s jejich dosažením. Může se jednat o administrativní podporu, osvětu a pomoc s výběrem správných dotačních programů či třeba o zavedení systému cílených bezúročných půjček na podporu dotačních projektů se zpětným vyplácením (např. NZÚ) pro ty, kteří by si jejich financování nemohli sami dovolit.
3. **Participativní plánování a zapojení komunity:** Zapojení obyvatel do rozhodovacích procesů týkajících se místního rozvoje a environmentálních projektů může zvýšit jejich zájem a ochotu podílet se na iniciativách. To může zahrnovat veřejné diskuse, ankety a pracovní skupiny.
4. **Uznání a ocenění:** Zavedení programů, které veřejně uznávají a ocení jednotlivce, domácnosti, školy nebo podniky za jejich úspěchy v oblasti udržitelnosti. Taková ocenění mohou sloužit jako silná motivace pro ostatní.
5. **Využití digitálních nástrojů a aplikací:** Rozvoj a propagace aplikací, které pomáhají obyvatelům sledovat a snižovat jejich energetickou spotřebu, produkci odpadů a uhlíkovou stopu. Ty mohou poskytnout obyvatelům zpětnou vazbu o dosažených změnách a motivovat je k dalšímu snažení.

4.4.3 Energetické společenství – potenciál pro lokální energetiku

Sdílení lokálně vyrobené energie pro její lokální spotřebu je základním věcným motivem pro založení subjektu „energetického společenství“ (ES) dle novelizovaného energetického zákona. ES jako takové není jedinou formou sdílení energie. Variantně pro vybrané objekty připadá v úvahu institut tzv. „aktivního zákazníka“, který je omezen na maximálně 11 odběrných míst (OM), z nichž alespoň jedno musí být výrobní. Aktivní zákazník může být variantou dočasnou, případně dle potřeby aplikovanou na vybrané objekty (a výrobní) obce. Pro celkové řešení vyššího počtu OM je nutno přistoupit k vytvoření ES.

Variant ES může být několik, vždy však musí ctít základní principy a parametry, které na ně klade energetický zákon. Platná právní úprava ES představuje praktickou transpozici směrnice EU o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, tzv. RED II) a směrnice o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou (Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU).

V uvedených směrniciích o úpravu práv a povinností energetických společenství (pojem „energetické společenství“ je přitom aplikován jako zastřešující pojem jak pro „občanská“ energetická společenství tak pro společenství pro obnovitelné zdroje). Do české legislativy přicházejí především v rámci novel energetického zákona, známých také jako „Lex OZE“ (I., II., výhledově také III. a IV.).

Lex OZE I: Novela zákona zvýšila limit pro mikrozdroje z 10 na 50 kWp, čímž umožnila vytvářet energetické komunity v bytových domech, nebo na adresách, kde se nachází více elektroměrů na jedné budově. Tato změna vedla k výraznému růstu počtu instalací fotovoltaických elektráren (FVE) na bytových domech. Zatímco v roce 2022, kdy se počet instalací na rodinných domech výrazně zvýšil, bylo na bytové domy nainstalováno pouze přibližně 100 FVE v celé České republice, od roku 2023 se tento zájem dle údajů SFŽP téměř zdesetinásobil.

Energetickým komunitám v bytových domech je umožněno používat pouze statický alokační klíč, který stanovuje, jak bude vyrobená energie z FVE rozdělena mezi jednotlivé odběrné body (byty). Atraktivita tohoto modelu spočívá v tom, že není nutné sloučit odběrná místa do jednoho a zároveň nejsou účtovány distribuční poplatky.

Lex OZE II: Novela přinesla možnost sdílení elektřiny prostřednictvím veřejné distribuční sítě a zavedla nové klíčové pojmy, jako jsou **aktivní zákazník**, **energetické společenství**, nebo **energetické datové centrum (EDC)**.

- **Aktivní zákazník:** subjekt, který nejen spotřebovává, ale i vyrábí a sdílí elektřinu, například prostřednictvím FVE.
- **Energetické společenství:** právní rámec umožňující skupinám spotřebitelů a výrobců elektřiny sdílet energii a optimalizovat její využití v rámci „komunit“.
- **Elektroenergetické datové centrum (EDC):** platforma k evidenci a správě energetických dat spojených se spotřebou, výrobou a sdílením elektřiny. Tento prvek umožní monitorování a spravování toků energie mezi různými účastníky trhu, včetně ES a jednotlivců.

Lex OZE III: projednání této novely je v Parlamentu České republiky plánováno v roce 2024. Povinností ČR je transponovat i tuto část zimního energetického balíčku EU do české národní energetické legislativy.

Součástí balíčku je poskytování **agregace flexibility** v rámci tzv. **služeb výkonové rovnováhy**. Pokud bude schválen tento balíček s parametry jako mají např. v Německu, tak bude umožněno majitelům malých baterií (např. v rodinných domech) slučovat se (agregovat) do větších celků. Tyto celky (např. energetické společenství) pak budou moci provozovateli distribuční sítě nabízet služby výkonové rovnováhy. Ty fungují

jednoduše tak, že pokud je přepětí nebo podpětí v distribuční síti, dostane za tuto službu zaplacen ten, kdo nabídne nejlevnější dodávku nebo odběr elektrické energie.

Aktuální česká legislativa tedy rozlišuje dva typy energetických společenství:

- **Občanské energetické společenství (OES)**, označované v českém energetickém zákoně jednoduše jako energetické společenství (ES, s tímto pojmem pracuje tato studie),
- **Společenství pro obnovitelné zdroje energie (SOZE)**.

Rozdělení těchto společenství nemá zásadní opodstatnění, avšak k oběma typům se vážou specifická pravidla, která vám mohou pomoci zvolit nejvhodnější variantu pro potřeby vaší komunity. Ačkoliv mezi OES a SOZE existují určité rozdíly, oba typy jsou si v mnoha ohledech podobné. Společným rysem je, že nesmí být zakládány pouze s cílem generování zisku. Primárním cílem je přinést prospěch komunitě a jejím členům. Oba druhy společenství jsou založeny na zásadách otevřenosti, dobrovolnosti a demokratického rozhodování.

Tabulka 42: Základní srovnání OES a SOZE, dílčí rozdíly

Typ ES	OES	SOZE
Výroba	· Pouze elektřina, obnovitelné i neobnovitelné zdroje (OZE)	· Obnovitelné zdroje energie (elektřina i teplo)
Členství	· Kdokoliv	· FO, malé a střední podniky, místní orgány
Účinná kontrola	· FO, malé podniky, místní orgány	· FO, malé a střední podniky, místní orgány v <u>blízkosti projektů SOZE</u>
Účel	· Hlavním účelem není tvorba zisku, ale poskytování environmentálních, sociálních a hospodářských výhod členům/podílníkům energetického společenství nebo místním oblastem, kde se energetické společenství nachází	
Typické činnosti ES	· Výroba, skladování, prodej, sdílení, agregace a poskytování podpůrných energetických služeb, distribuce	

Zdroj: UKEN a vlastní zpracování

Doporučené další kroky:

- ➔ Doporučujeme obci Zeleneč jako první krok aktivního zákazníka a dále připravit ES s ambicí zapojení vysokého počtu členů (ekonomická smysluplnost ES).
- ➔ Co se týče ES, optimálním řešením je zpracování technickoekonomické studie proveditelnosti a následně (spolu s tím) zajistit potřebné právní činnosti včetně smluvní dokumentace související se založením a registrací ES, viz následující kap.). Výhodou je zpracovaná MEK, bez které není možné smysluplně plánovat ES a jeho případný budoucí rozsah a záběr.

Následně:

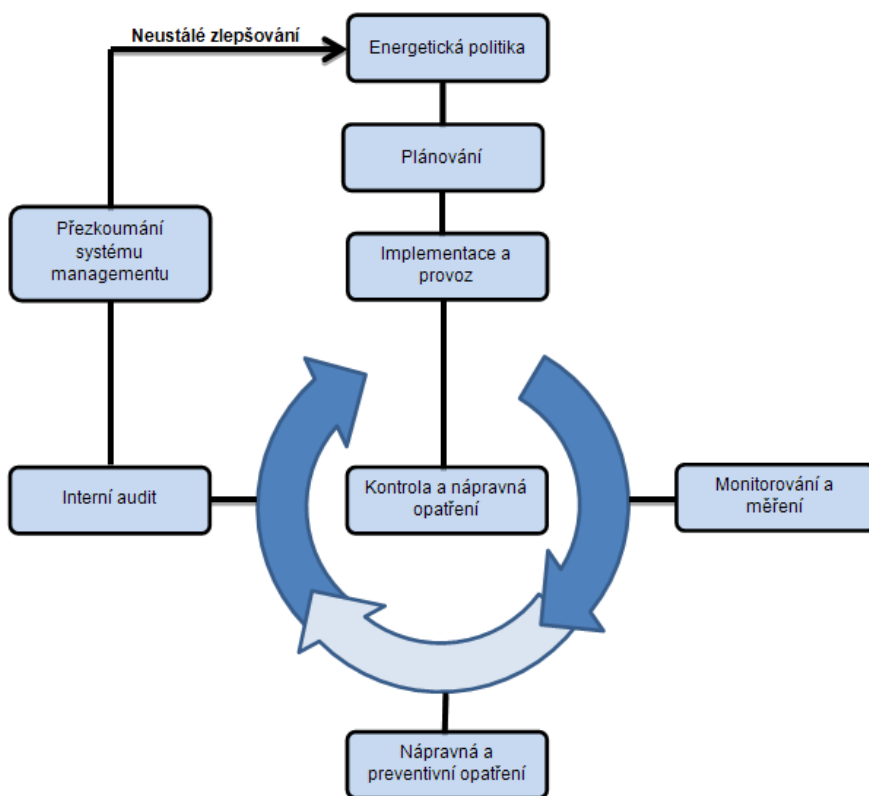
- ➔ Rozhodnout o preferované formě ES
- ➔ Rozhodnout o vzniku „servisní“ společnosti případně určení stávající obecní společnosti k výkonu této funkce
- ➔ Provést formální, právní, úkony k realizaci výše uvedeného včetně registrace ES u ERÚ

Ekonomicky smysluplné a dlouhodobě udržitelné ES vyžaduje pečlivou přípravu. Samotné sdílení lze začít například formou aktivního zákazníka, případně tento model aplikovat několikrát, více aktivních zákazníků. Ve střednědobém až dlouhodobém horizontu by mohl být realistický cíl ES čítají alespoň stovky odběrných a výrobních míst.

4.4.4 Energetický management pro efektivní hospodaření s energiemi

Energetický management (nebo také „systém managementu hospodaření s energií“ EnMS) je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní sledování a řízení spotřeby energie zejména v budovách a obecně správa majetku efektivní cestou. Součástí je systematické, pravidelné a detailní sledování spotřeb energií, jejich analýza, vyhodnocení dosažených úspor, reporting klientovi, realizace nápravných a optimalizačních opatření atd. Podle normy ČSN EN ISO 50001:2019 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností („PDCA“):

- PLAN: Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovení výchozího stavu ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
- DO: Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).
- CONTROL: Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.
- ACT: Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.



Zdroj: TZBinfo.cz

Výše uvedené je systémové a organizační opatření, PDCA by měl být v zásadě běžný proces, nicméně v praxi má mnoho variant a detailů. Energetický management například u relativně jednoduchých objektů či technologií má jiné nároky, procesní i technické, než například ve velké nemocnici či průmyslovém areálu.

Kromě organizační a procesní stránky EnMS je v praxi podstatná také technická rovina. EnMS může být vykonáván doslova „ručně“ nebo může jít o profesionální softwarové (spojené s hardwarovými prvky, online) systémové řešení.

V běžné praxi je základem provádět alespoň pravidelnou kontrolou spotřeb energií (vč. vody). Pravidelné ale může znamenat i jednou za rok. Je proto vhodné definovat významné užití energie, objekty, které spotřebovávají podstatné množství energií. Doporučujeme provádět kontrolu na měřidlech minimálně 1x měsíčně. Výhodné je však využití chytrých měřidel, dálkových odečtů apod. Dobrý příklad v souvislosti s předchozí kapitolou je aplikace průběhových měření (díky třífázovým elektroměrům) u aktivního zákazníka. Měření spotřeby je probíhá v 15 min. intervalu a obec může sledovat (platí pro elektřinu) online a ve velkém detailu.

Pro moderní fungování EnMS je vhodné aplikovat chytré měření. Tento způsob znamená dálkovou obousměrnou komunikaci mezi měřidlem a datovou centrálou. Napříč budovou jsou rozmístěny malé inteligentní senzory, které jsou bezdrátově propojeny přes internetovou síť a pečlivě zaznamenávají dění ve svém okolí. A právě internet věcí je klíčovým prvkem chytrých budov. Jde o datové toky, čidla, senzory, kamery, puky, technologie na měření teplot či znečišťujících látek, QR kódy apod. Sběr dat obstarávají měřidla a koncentrátory a komunikaci mezi nimi, popř. měřidla řídí přímo datová centrála. Koncentrátor je inteligentní zařízení, ke kterému se dálkově připojí podřízená měřidla. Je přímo spojen s datovou centrálou. Jde o ekonomičtější variantu než připojovat každé měřidlo zvlášť. Pro komunikaci mezi měřidlem a koncentrátorem lze využít např. technologie PLC (= přenos dat po elektrické síti) či RF (= bezdrátová komunikace na rádiové frekvenci), díky kterým lze komunikovat v podstatě on-line. Při automatickém odpočtu dochází ke snížení lidského selhání a chyb.

Pokročilejší je pak kromě měření také řízení (regulace) spotřeby, případně výroby a akumulace energie. Mj. v souvislosti s problematikou sdílení elektrické energie je potřeba efektivně řídit spotřeby v návaznosti na dodávce a výrobě energie stále důležitější.

Doporučené další kroky:

- ➔ Zvážit míru intenzity a potřeby řešení EnMS na konkrétních objektech obce, zvolit prioritní objekty.
- ➔ Rozhodnout o preferované formě EnMS, případně SW a HW řešení, definovat technickou a finanční náročnost
- ➔ Aplikovat EnMS
- ➔ Realizovat EnMS dle PDCA principu

4.4.5 Návrhy pro podnikatelský sektor

Firmy jsou obecně největším hybatelem technologického pokroku. Mimořádnou pozornost však u nich zasluhuje vždy ekonomika opatření a jeho návratnost. V okamžiku, kdy soukromý sektor začne ve větším množství aplikovat nějaké řešení, dojde obvykle rychle k jeho rozšíření. Uplatňují se zde podobná opatření, jako v sektoru domácností nebo u obecních technologií.

Z hlediska investičního uvažování se postupně pod tlakem rostoucích cen přibližuje uvažování soukromého sektoru i sektor obecní samosprávy. Typickým příkladem je energetický management, související oblast RaM. Ze své povahy ovšem zůstává podnikatelský sektor rychlejší, vyžaduje rychlejší návratnosti investic a současně stále nese větší riziko nejistoty zajištěných příjmů a obvykle uvažuje v mnohem kratším časovém horizontu (z hlediska nezbytné návratnosti) než veřejný investor.

Z hlediska technické povahy energeticky relevantních opatření se podnikatelský sektor již tolik od sektoru veřejného nebo domácností nevzdaluje. Zásadní je ovšem povaha řešeného provozu, výroby, objektu, charakteru firmy. V tomto ohledu jsou pak z hlediska konkrétních aplikovaných opatření, jejich typu, rozsahu a technických parametrů přirozeně zásadní rozdíly.

Klíčová je vždy příprava: důsledná analýza celého objektu či areálu, způsobu jeho využití a potenciálu úspor. Komplexní řešení vyžaduje kooperaci mezi různými subjekty, které se daného projektu účastní a v neposlední řadě také zasazení řešení do kontextu celé obce.

Doporučená opatření pro podnikatelský sektor

K realizaci navrhujeme tato opatření

1. Zavádění moderních úsporných technologií do výrobních procesů
2. Vlastní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů
3. Aplikace prvků komunitní energetiky, aktivní účast na obecním energetickém společenství

Vzhledem k rozmanitosti podnikatelského sektoru nebylo možné u jednotlivých opatření uvést konkrétní předpokládané hodnoty pro dosažení energetických úspor nebo předpokládané náklady na realizaci opatření. Pro optimalizaci lokálního energetického mixu je však doporučeno dosáhnout přinejmenším úspory 10 % ve spotřebě elektřiny a osadit 10 % využitelných střech na průmyslových objektech fotovoltaickými elektrárnami (což zajistí roční výrobu 2133 MWh). Konkrétní hodnoty a způsob provedení opatření nicméně vyžadují specializovanou studii proveditelnosti či jinou podrobnou analýzu.

Podpora realizace opatření v podnikatelském sektoru ze strany obce

Motivace podnikatelů a firem k angažmá v oblasti udržitelnosti a environmentální ochrany vyžaduje specifický přístup, který reflektuje jejich odlišné potřeby, cíle a vliv na společnost. Zde jsou navrženy některé strategie, které může obec při komunikaci s podnikateli využít.

1. Obec může být prostředníkem, který bude podporovat vytváření sítí a partnerství mezi podniky a státními i neziskovými organizacemi, aby společně pracovaly na udržitelných projektech a sdílely osvědčené postupy.
2. Obec může lokálním firmám a podnikatelům zajišťovat přístup k odbornému vzdělávání, školením a poradenstvím v oblasti udržitelnosti, energetické účinnosti a snižování uhlíkové stopy. To může zahrnovat informace o nových technologiích, způsobech snižování odpadu a úspor energie.
3. Obec může udílet ocenění a veřejné uznání pro podniky, které excelují v udržitelných praktikách a přínosu k ochraně životního prostředí. Toto uznání může motivovat další podniky k následování. Pro podporu udržitelnosti může také zavést vlastní certifikační program či značku udržitelnosti a propagovat lokální podniky angažující se v udržitelných praktikách. To kromě environmentálního přínosu může také zvýšit celkové povědomí o lokálních společnostech a jejich přínosu pro obec.

4. Obec může také usilovat o zjednodušení byrokracie a administrativních úkonů nezbytných pro realizaci zelených projektů a investic tam, kde jsou přímo v jeho působnosti. Tam, kde není v moci obce tyto procesy zjednodušit, je možné alespoň nabízet asistenci při jejich vyřizování.
5. Přínosem může být také, pokud obec poskytne podnikům možnost se částečně zapojit do strategického plánování a rozhodovacích procesů na úrovni obce týkajících se udržitelnosti a rozvoje. Zvláště pak v oblastech, které souvisejí s oborem činnosti konkrétních forem nebo které mohou jejich podnikání zásadně ovlivnit. Důležité je o všech zásadních změnách a snahách otevřeně komunikovat a podporovat tak důvěru podnikatelů při spolupráci s obcí.

5. PENÍZE A FINANČNÍ ZDROJE ENERGETICKÉ BUDOUCNOSTI

V zásadě jsou dva hlavní zdroje peněz: (1) vlastní a (2) cizí. Cizí peníze pro potřeby MEK lze dělit na místní (lokální komunita) a cizí (peníze mimo lokální komunitu, například peníze investorů mimo společnost a území samosprávy). Do vlastních i cizích peněz je nutno přidat (3) dotace a jiné podpory z veřejného sektoru, především státního. Podrobnosti včetně inspirativních příkladů jsou uvedeny v příloze č. 3. Níže jsou uvedeny základní přehledy zdrojů peněz a finančních metod s výjimkou půjček, neboť ty nejsou pro energetiku specifické s výjimkou „zeleného charakteru“ těchto investic, kdy banky mohou dát lepší podmínky než u běžných úvěrů.

5.1 Vlastní peníze

Nejjednodušší a nejcennější zdroje. Vlastní peníze investora. V případě MEK, jejímž nositelem je obec, jde primárně o zdroje obce. Jedná se tedy o veřejné prostředky. Záleží vždy na odhodlání a ambici vedení obce, zda dá prioritu právě energetickým opatřením. Zajímavé je, že i když řada z nich má delší dobu návratnosti, vydělávají (šetří) investorovi peníze. Samozřejmě se musí dobře organizovat, naplánovat a realizovat.

Obec může kromě „běžného“ financování z obvyklého ročního rozpočtu vytvořit „fond úspor“, do kterého se budou akumulovat finance z prováděných energeticky vztažných opatření. Z fondu lze kromě investic odměňovat motivačně konkrétní osoby, které k úspoře nebo zisku přispěly. Toto opatření je velmi praktické, a dokonce i domácí zkušenosti (např. z Litoměřic) dokazují funkčnost takového systémového řešení.

5.2 Cizí peníze

5.2.1 Peníze místní komunity

V Česku je slovo komunita někdy vnímáno pejorativně, podobně jako „kolektivismus“. Komunita ale není žádný komunismus. Kolektivní financování, crowd-funding, crowd-investment, apod. je naopak velmi účelné.

Tyto zdroje mají unikátní vlastnost – spojují investora s místními lidmi a firmami, kteří své peníze do záměru vkládají. Vztahy podložené financemi a vzájemným očekáváním finančního benefitu jsou zdravé, udržitelné, a vytváří kulturu a prostředí pospolitosti, odpovědnosti a také zdravého sebevědomí. Obsahem takové spolupráce je také kontrola, dohled, starostlivost investorů o své zdroje. Nevkládají je „anonymnímu státu“ ale na konkrétní akci, do rukou konkrétního subjektu, který mají navíc, takříkajíc, pod nosem.

Projekty takto financované mívají mít široký rozsah a podobu. Zpravidla jsou zdroje místní komunity brány jako doplněk financování, kdy dalším (často nosným) zdrojem jsou vlastní peníze investora. Pozitivní a praktické příklady poskytuje například rakouská metropole Vídeň, stovky menších projektů z celé Evropy včetně Balkánu.

5.2.2 Peníze mimo místní komunitu

Ne nadarmo je energetika prioritou mnoha investorů. Než si nějakého připustíte k tělu, dobře si jeho reputaci, úmysly, a také konkrétní nabídku prověřte. K tomuto zdroji peněz se zpravidla přistupuje v okamžiku, kdy vlastní zdroje nebo peníze místní komunity nejsou dostatečné. Cizí investor může také přinášet a svou investici vylepšovat něčím jinak přínosným. Může jít o technologii, pracovní místa, využití nepotřebných nemovitostí atd. Samozřejmě takový „investor“ může vzejít i z místní komunity, nemusí jít o subjekt mimo obec.

Výhodou zapojení peněz cizích investorů může být odbornost. Pokud jde o dobré partnery, mají své záměry solidně promyšleny a budou schopni reagovat na Vaše dotazy. Vždy je potřeba mít spolehlivou právní oporu, nezávislou na zúčastněných stranách. Obec by se také neměla bát komunikovat zcela otevřeně a veřejně.

Praktickým příkladem mohou být některé parky větrných elektráren, které by nevznikly bez cizího investora, s dostatečným kapitálem, know-how a odhodláním. Speciální cestou, s legislativní i metodickou oporou jsou tzv. EPC projekty nebo různé formy PPP. Nejsou však z pohledu dodavatelů / finančního partnera / investora vždy atraktivní a jsou mimořádně náročné na organizaci. Přesto za určitých okolností představují nejlepší volbu.

Vždy je vhodné konkrétní záměr posoudit individuálně a dopředu nezavrhovat žádnou metodu jeho financování. Do budoucna bude stále více atraktivní nejen přímý finanční aspekt investic v energetice. Poroste také environmentální hodnota těchto projektů, která bude více převoditelná na peníze.

5.3 Peníze z dotací a dalších finančních nástrojů veřejného sektoru

Úvodní přehled zahrnuje i potenciální dotační programy na realizaci opatření, které MEK naplňují nepřímo a mají celkový pozitivní dopad na území například stran zlepšení klimatických podmínek.

Tabulka 43: Přehled dotací a finančních nástrojů veřejného sektoru k financování aktivit MEK

Dotace	
Veřejné finanční prostředky poskytnuté právnickým nebo fyzickým osobám na stanovený účel a za podmínek uvedených v rozhodnutí o poskytnutí dotace nebo veřejnoprávní smlouvě o poskytnutí dotace vydané poskytovatelem příjemci dotace. Jedná se o nenávratnou formu podpory.	
Název dotačního titulu	Hlavní internetové stránky dotačního titulu
Operační program Životní prostředí (OPŽP)	https://www.opzp.cz/
Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OPTAK)	https://www.agentura-api.org/cs/op-tak/
Integrovaný regionální operační program (IROP)	https://irop.mmr.cz/cs/irop-2021-2027
Operační program Doprava	https://www.sfdi.cz/fondy-eu/operacni-program-doprava-2021-2027/
Národní plán obnovy (NPO)	https://www.planobnovy.cz/
Modernizační fond (MODFOND)	https://www.sfzp.cz/o-modernizacnim-fondu/
Národní program Životní prostředí (NPŽP)	https://www.narodniprogramzp.cz/
Nová Zelená úsporám	https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/nova-zelena-usporam/
Kotlíkové dotace	https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/kotlikove-dotace/zakladni-informace/
Program MPO EFEKT	https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy
Programy MF ČR v rámci VPS (Všeobecné pokladní správy)	https://www.mfcr.cz/cs/rozpocetova-politika/podpora-z-narodnich-zdroju/programy-a-dotace-kapitoly-vps
Programy MZe ČR (SZIF, MZe)	https://www.szif.cz/cs/prv2014-643
Programy SFPI (MMR)	https://sfpi.cz/program-zateplovani/
Ostatní finanční podpora a finanční nástroje	
Jde o zvýhodněné úvěry či kombinované zdroje v podobě dotace, například na předprojekční a projekční přípravu a následné zvýhodněné úvěrování, specifické metody financování typu EPC (Energy Performance Contracting) ad. Značný potenciál skýtají výzkumné nebo aplikační projekty.	
Název zdroje	Hlavní internetové stránky titulu
Program ELENA (EPC)	https://www.nrb.cz/program-elena/
Nové úspory energie (úvěr NRB)	https://www.nrb.cz/produkt/usporenergie/nove-uspory-energie-optak/
EIB nástroje (JESSICA, JASPERS)	https://www.eib.org/en/about/eu-family/ec
LIFE	https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en
Interreg CENTRAL EUROPE	https://www.interreg-central.eu
HORIZON Europe	https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/programmes/horizon
TAČR	https://www.tacr.cz/programy-a-souteze/

Zdroj: vlastní zpracování

6. ENERGETICKÝ AKČNÍ PLÁN

Energetický akční plán (EAP) je důležitou součástí místní energetické koncepce. Slouží k určení a plánování konkrétních opatření, která mají vést ke zlepšení energetické účinnosti v obci. Jedná se o navržená opatření v obecním sektoru, v sektoru domácností a v podnikatelském sektoru. EAP tedy pomáhá obci k tomu, aby měla jasný plán konkrétních kroků, které povedou k dosažení nastavených cílů. Mimo jiné při efektivní realizaci EAP může obec dosáhnout snížení svých nákladů na energie, snížit emise skleníkových plynů a tím přispět k ochraně životního prostředí.

#	Stručný popis proveditelného řešení	Popis technického řešení	Investiční potřeby realizovatelného řešení (Kč)	Finanční zdroje pro realizaci řešení	Harmonogram realizace
Opatření v obecním sektoru					
1	Energetický management	Zavedení systému hospodaření s energiemi vč. prvků průběžného měření a dálkového odečtu na všech OM obce. V případě vytipovaných objektů aplikace prediktivního systému řízení spotřeby. Vést operativní evidenci instalovaných OZE v obci (pouze evidenci) pro přehled plnění MEK A využívání potenciálu OZE v obci (lokální výroba vs. lokální spotřeba).	300 000	EFEKT MPO, OPŽP (součást projektů), vlastní zdroje	2025
2	Energetická komunita	Vytvoření obecního energetického společenství (energetické komunity) na bázi komunální energetické společnosti dle aktuální EU a CZ legislativy. První krok: zřízení organizace, zpracování studie proveditelnosti, zajištění administrativních a formálních náležitostí.	300 000	vlastní zdroje, crowd-investing	2025
3	Legislativní povinnosti	Průběžná aktualizace PENB, EA obce apod.	dle rozsahu, metody a potřebnosti	vlastní zdroje	2025–2030

4	FVE na budově obecního úřadu	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 20 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 20 kWh.	934 000	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2029
5	Výměna osvětlení za LED na budově obecního úřadu	Výměna osvětlení	2000 Kč/svítilno	OPŽP, vlastní zdroje	2025
6	Jiná opatření související s energetikou na budově obecního úřadu	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace.	-	OPŽP, vlastní zdroje	2025
7	FVE na budově základní školy (Kasalova 454/1)	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 40 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 30 kWh.	1 500 000	OPŽP vlastní zdroje	2025–2029
8	Výměna osvětlení za LED na budově základní školy (Kasalova 454/1)	Výměna osvětlení.	2000 Kč/svítilno	OPŽP, vlastní zdroje	2025
9	Jiná opatření související s energetikou na budově základní školy (Kasalova 454/1)	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace.	-	OPŽP, vlastní zdroje	2025
10	FVE na budově mateřské školy (Faltusova 357)	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 14,4 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 15 kWh.	550 000	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2029
11	Výměna osvětlení za LED na budově mateřské školy (Faltusova 357)	Výměna osvětlení.	2000 Kč/svítilno	OPŽP, vlastní zdroje	2025
12	Jiná opatření související s energetikou na budově mateřské školy (Faltusova 357)	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální	-	OPŽP, vlastní zdroje	2025-2029

		izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85W/m^2.K$.			
13	Energetická opatření na budově mateřské školy (Školní 2,3)	V budovách, které budou zachovány se z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky minimálně 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85W/m^2.K$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost.	-	OPŽP, vlastní zdroje	2025-2029
14	FVE na budově šaten, hřiště SK Zeleneč	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 24 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 24 kWh.	708 000	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2029
15	Výměna osvětlení za LED na budově šaten, hřiště SK Zeleneč	Výměna osvětlení.	2000 Kč/svítilno	OPŽP, vlastní zdroje	2025
	Jiná opatření související s energetikou na budově FVE na budově šaten, hřiště SK Zeleneč	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní revitalizace obálky budovy. Zateplení obálky 200 mm EPS 70 f. Zateplení podlahy 170 mm 150 S. Zateplení půdy 350 mm minerální izolace. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85W/m^2.K$.	-	OPŽP, vlastní zdroje	2025
16	FVE na budově tělocvičny	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 76,8 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 0 kWh.	1 700 000	OPŽP, vlastní zdroje	2025-2029

Opatření v sektoru domácností					
17	Zateplení doposud nezateplených rodinných domů	Zateplení rodinných domů s využitím kvalitní minerální izolace nebo EPS polystyrenu, včetně ošetření tepelných mostů, zateplení střech, podlah a stropů pod nevytápěnými půdními prostory.	68 600 000	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030
18	Hloubková rekonstrukce nejstarších rodinných domů	Kompletní rekonstrukce domů postavených cca před rokem 1940, zahrnující zateplení, hydroizolaci, modernizaci střechy, případně přestavbu nevyhovujícího zdiva atp.	38 700 000	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030
19	Výměna starých oken za nová trojskla	Využívání kvalitních moderních oken s trojskly, doporučuje se výměna u všech oken instalovaných před rokem 2000, podle potřeby i novějších.	3 600 000	Vlastní zdroje	2025–2030
20	Výměna zdrojů vytápění	Výměna starých zdrojů vytápění přednostně za tepelná čerpadla, případně za účinné moderní kondenzační plynové kotle. Možné je také využití kotlů na biomasu. Cílem je mj. zcela eliminovat lokální spotřebu fosilních tuhých paliv pro účely vytápění.	19 000 000	NZÚ, vlastní zdroje, kotlíkové dotace	2025–2030
21	Instalace fotovoltaických elektráren na střechy rodinných domů	Umístění střešní FVE na významnou část domů, doporučuje se doplnění bateriovým uložištěm.	95 047 032	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030
22	Výměna starých spotřebičů za nové úspornější	V případě starých neefektivních spotřebičů s vysokou spotřebou (např. lednice) se doporučuje výměna za nové, doporučujeme vybírat přednostně spotřebiče s energetickým štítkem C nebo lepším (podle aktuální normy platné od roku 2021).	8 070 000	Vlastní zdroje	2025–2030
23	Provozní a organizační úspory, omezení plýtvání, seřízení topné soustavy a jiná opatření	Velké množství různých opatření s minimálními investičními nároky, které mohou přispět k úspoře energií, mohou vyžadovat přenastavení systémů vytápění, změnu chování nebo aplikaci moderních SMART technologií do každodenního užívání.	-	-	2025–2030

Opatření v podnikatelském sektoru					
24	Zavádění moderních úsporných technologií do výrobních procesů	V závislosti na druhu provozu se může jednat např. o výměnu strojů či technologií, optimalizaci využití prostoru využívaných k podnikání, zefektivnění práce apod.	Neznámé	Vlastní zdroje	2025–2030
25	Vlastní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	Umístění střešní FVE na budovy využívané k podnikání či v prostorách areálů využívaných firmami, podle charakteru spotřeby konkrétního podniku možné doplnit bateriovým uložištěm.	Neznámé	Vlastní zdroje	2025–2030
26	Aplikace prvků komunitní energetiky, aktivní účast na obecním energetickém společenství	Zapojení podnikatelských subjektů do obecního energetického společenství provozovaného obcí, podle potřeby podniku a jeho dispozice vlastními zdroji energie je možné zapojení v roli výrobce energie, spotřebitele energie nebo obojí.	Neznámé	Vlastní zdroje	2025–2030

7. IMPLEMENTACE A HODNOCENÍ

Zpracováním Místní energetické koncepce (MEK) začíná proces, který má vést k naplnění vize a stanovených specifických cílů MEK vedoucích k energetickým, a i finančním úsporám, posílení výroby energie z vlastních lokálních obnovitelných zdrojů a v neposlední řadě v důsledku ke snížení emisí CO₂ a dalších skleníkových plynů. V širším smyslu má aplikace návrhů opatření MEK dopad jak na oblast environmentální, tak i ekonomickou. Aby těchto příznivých dopadů bylo možné dosáhnout, je třeba se vyvarovat tomu, aby MEK byl jen papírovou koncepcí a uchopit jej jako užitečné vodítko do budoucna. Toto pomůže zajistit zvolená zodpovědná osoba pro každé z navržených opatření spolu s nastavením kontrolního procesu.

7.1 Implementace a organizace MEK v obci

Proces postupného uskutečňování MEK se nazývá „implementace“. Implementace je komplexním procesem, jehož funkčnost je závislá na:

- politické vůli, odhodlání a vstřícnosti vedoucích představitelů samosprávy k potřebám obce, jejich afilaci k vizi a cílům MEK;
- organizační strukturu úřadu a kvalitu organizační jednotky včetně přístupu pracovníků obce a jejich organizací;
- kvalitu systému přípravy a realizace projektů, opatření, navržených v MEK, s vědomím, že většinu opatření z hlediska celkové energetické bilance území nese na svých bedrech sektor domácností a podnikatelský sektor (přesto je role obce klíčová);
- komplexní komunikaci, osvětě a propagaci, s ohledem na rozsah a komplexnost MEK je klíčové zapojení veřejnosti, celospolečenská diskuse, komunikace, podpora cílům MEK;
- kontrolním (monitorovacím) mechanismu pro vyhodnocování a sledování postupu plnění MEK, a zpětné vazbě, která bude mj. zajištěna v rámci udržitelnosti projektu.

Organizační rozměr MEK je podmínkou úspěšné implementace. MEK nevybočuje z řady jiných koncepčních a strategických přístupů či materiálů na úrovni místní samosprávy. **Rozdíl spočívá v předmětu MEK, kdy některé aspekty v rámci lokalizace (decentralizace) energetiky dávají větší smysl v širším pojetí. Role, respektive funkce samosprávy, zde získává nový rozměr v oblasti zvyšování energetické soběstačnosti území díky předpokládanému koncepčnímu rozvoji komunitní energetiky.**

Odpovědnost za aktualizaci a implementaci MEK náleží vedení obce dle obvyklých organizačních postupů.

7.2 Časová platnost MEK a zprávy o udržitelnosti projektu

MEK je zpracována s vizí do roku 2030 a do roku 2050. Přímá účinnost je stanovena na 3 kalendářní roky, tedy do roku 2027 a to v přímé návaznosti na udržitelnosti dotačního projektu, v souladu s podmínkami dotace EFEKT MPO (cit.): „Po zpracování místní energetické koncepce je příjemce dotace povinen nejpozději do 31. března po uplynutí následujícího roku od zpracování a předání místní energetické koncepce a dále pak každý následující rok do uplynutí tří let zasílat poskytovateli dotace zprávu o udržitelnosti projektu, která se bude skládat z informace vyplývající z dalšího postupu při uplatňování výstupů místní energetické koncepce, optimálně popisem plnění ze zpracovaného Energetického akčního plánu. Ze zprávy bude zřejmé, jaká řešení a energeticky úsporná opatření byla v návaznosti na zpracovanou místní energetickou koncepci realizována a jakých úspor energie bylo na základě toho dosaženo.“

První hodnocení bude provedeno do 31. 3. 2026, s tím, že se doporučuje předem projednat na úrovni obce aktuální stav implementace MEK a dohodnout způsob pravidelného monitoringu a reportingu implementace MEK.

8. PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

8.1 Právní předpisy, strategie, koncepce a metodiky

- Aktualizace Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, říjen 2023, https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/2023/10/Aktualizace_NKEP_10_2023_final.pdf
- Aktualizace Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2017, https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/energeticka-ucinnost/strategicke-dokumenty/2017/11/17_III_Aktualizace-NAPEE-2016_vlada_final.pdf
- Dlouhodobá strategie renovací na podporu renovace vnitrostátního fondu obytných a jiných než obytných budov, veřejných i soukromých, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2018, https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/energeticka-ucinnost/strategicke-dokumenty/2020/6/20_III_dlouhodobaa_strategie_renovaci_20200520_schvalene.pdf
- Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady: Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměření na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, Asociace poskytovatelů energetických služeb a Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha, 2021, <https://www.czgbc.org/files/2021/06/7f1f177bfbf63491016cb05f9bd56a56.pdf>
- ISO 50001:2018 Systémy managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití, 2018, <https://www.iso.org/standard/69426.html>
- Metodický pokyn pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2022, https://www.mpo-efekt.cz/upload/4014eecd33aed982e849a58493fa767b/efekt_metodicky-pokyn-pro-zadatele-o-dotaci-na-zpracovani-mistni-energeticke-koncepce_2021_pracovni-verze.pdf
- Národní centrum energetických úspor, Strategie postupu pro Moravskoslezský kraj při realizaci rekonstrukce budov s přihlédnutím k závazku dekarbonizace, https://www.mskec.cz/data/blob/file-application_pdf-20221003123754-8324-strategie-postupu-pro-msk.pdf
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady EU o energetické náročnosti budov (přepřacované znění) – návrh Pozměňovací návrhy přijaté Evropským parlamentem dne 14. března 2023 k návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov (přepřacované znění) (COM(2021)0802 – C9-0469/2021 – 2021/0426(COD)), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0068_CS.html#def_1_1
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti, o změně směrnic 2009/125/ES a 2010/30/EU a o zrušení směrnic 2004/8/ES a 2006/32/ES (platné znění z 22. 6. 2022), <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:cs:PDF>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (platné znění ze 7. 6. 2022), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=CS>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU (platné znění z 22. 6. 2022), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=CS>
- Strategie postupu pro Moravskoslezský kraj při realizaci rekonstrukce budov s přihlédnutím k závazku dekarbonizace, Národní centrum energetických úspor, Praha, 2021, https://www.mskec.cz/data/blob/file-application_pdf-20221003123754-8324-strategie-postupu-pro-msk.pdf
- Vyhláška č. 140/2021 Sb., Vyhláška o energetickém auditu, <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-140>
- Vyhláška č. 264/2020 Sb., Vyhláška o energetické náročnosti budov, <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264>
- Zákon č. 19/2023 Sb., Zákon, kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický

zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2023-19>

- Zákon č. 176/2022 Sb., Zákon, kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 382/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-176>

8.2 Sekundární zdroje

- APES: Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady. Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměření na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, Praha, 2021.
- Bárta, M. (2021). Sedm zákonů: Jak se civilizace rodí, rostou a upadají. Brno: JOTA.
- Biomasa - využití, zpracování, výhody a nevýhody, energetické využití v ČR, Vobořil, D., 2017, oenergetice.cz, <https://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/biomasa-vyuziti-zpracovani-vyhody-a-nevyhody>
- Budovy s téměř nulovou spotřebou – porovnání energetických standardů, Čejka, M., Antonín, J. 2017, tzbinfo, <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/15181-budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-porovnani-energetickych-standardu>
- Energie větru, EkoWATT, 2007, https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595e1fa66875530f33e8a/vitr_new.pdf
- Energostat, oenergetice.cz, <https://oenergetice.cz/energostat>
- GeoTief Wien, Horká voda pod Vídní, 2021, <https://volksgruppen.orf.at/cesi/stories/3132127/>
- Hanslian, D. (2020). Aktualizace potenciálu větrné energie v České republice z perspektivy roku 2020, <https://www.csve.cz/img/wysiwyg/file/Potencial-vetrne-energie-2020.pdf>
- Hes, S. HYDROENERGETICKÉ VYUŽITÍ VELMI MALÝCH SPÁDŮ V ZÁVISLOSTI NA EKONOMICKÉ EFEKTIVITĚ, <https://www.cez.cz/edee/content/file/vzdelavani/soutez/hes.pdf>
- Holub, P., Antonín, J. (2014). Strategie renovace budov podle článku 4 Směrnice o energetické účinnosti (2012/27/EU), <http://sanceprobudovy.cz/wp-content/uploads/2018/04/strategie-renovace-budov.pdf>
- Hybrid Wind and Solar Electric Systems, U.S. Department of Energy, 2023, <https://www.energy.gov/energysaver/hybrid-wind-and-solar-electric-systems>
- Hydrogen Storage, U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-storage>
- Indikativní koncové ceny z burzy, PXE, <https://pxe.cz/cs/komoditni-trh>
- INTERACT – Integration of Innovative Technologies of Positive Energy Districts into a Holistic Architecture, <https://www.ped-interact.eu/>
- IPCC Sixth Assessment Report: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Intergovernmental Panel on Climate Change, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Jaká jsou PRO a PROTI fotovoltaické elektrárny na střeše rodinného domu?, PREměření, <https://www.premereni.cz/cs/o-spolecnosti/clanky/jaka-jsou-pro-a-proti-fotovoltaicke-elektrarny-na-strese-rodinneho-domu/>
- Jaké jsou možnosti využití geotermální energie v České republice?, Šafanda, J., 2018, OENERGETICE.cz, <https://oenergetice.cz/nazory/jake-jsou-moznosti-vyuziti-geotermalni-energie-cesku>
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the Earth land surface areas. Scientific Data 4. 170122 (2017). <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>

- Karger D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M. (2018). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *EnviDat*. <https://doi.org/10.16904/envidat.228.v2.1>
- Klimatická neutralita, Rada Evropské unie, <https://www.consilium.europa.eu/cs/topics/climate-neutrality/>
- Klimatická neutralita: stanovisko Komise pro problematiku klimatu při RVVI, Úřad vlády ČR, Praha, 2020, <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=889093&ad=1&attid=936857>
- Macháč, J. (2021). Šetná řešení v praxi: Ekonomika a přínosy zelených střech, Institut pro ekologickou a ekonomickou politiku, prezentace v rámci Série vzdělávacích webinářů ve spolupráci CZGBC/ČKA
- Mapa všeobecných větrných podmínek či výroby energie malou větrnou elektrárnou ve výšce 10 m nad povrchem, Ústav fyziky atmosféry, <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>
- Mapová aplikace Dlouhodobé průměrné průtoky v profilech vodních útvarů, ČHMÚ, <https://chmi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4c9d11fbb8e347e483ec2bc792df09da>
- Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, Česká geologická služba, https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/
- Možnosti energetického využití biomasy, Ministerstvo zemědělství ČR, https://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti_energetickeho_vyuziti_biomasy.pdf
- Neil N. Davis, Jake Badger, Andrea N. Hahmann, Brian O. Hansen, Niels G. Mortensen, Mark Kelly, Xiaoli G. Larsén, Bjarke T. Olsen, Rogier Floors, Gil Lizcano, Pau Casso, Oriol Lacave, Albert Bosch, Ides Bauwens, Oliver James Knight, Albertine Potter van Loon, Rachel Fox, Tigran Parvanyan, Søren Bo Krohn Hansen, Duncan Heathfield, Marko Onninen, Ray Drummond: The Global Wind Atlas: A high-resolution dataset of climatologies and associated web-based application; *Bulletin of the American Meteorological Society*, Volume 104: Issue 8, Pages E1507-E1525, August 2023, DOI: <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0075.1>
- Pokorný, J. (2011). Co dokáže strom. In: Kleczek, J.(ed.) *Kniha o vodě*. 429–431, Radioservis, Praha, https://www.enki.cz/cs/publikace/ke-stazeni/item/download/116_64e807ab8b9dd5cfa55826c49f656afe
- Příklad komunální FVE – vyrobená energie se efektivně upotřebí přímo v obci, Státní fond životního prostředí České republiky, <https://www.sfzp.cz/priklad-komunalni-fve-vyrobena-energie-se-efektivne-upotrebi-primo-v-obci/>
- Registr silničních vozidel, Ministerstvo dopravy, data k 1.1.2022, <https://www.mdcz.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel>
- Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR pro rok 2021, Energetický regulační úřad, <https://www.eru.cz/rocní-zpráva-o-provozu-elektrizacni-soustavy-cr-pro-rok-2021>
- Rooftop wind energy innovation claims 50% more energy than solar at same cost, Kennedy, R., 2022, *pv magazine*, <https://pv-magazine-usa.com/2022/10/14/rooftop-wind-energy-innovation-claims-50-more-energy-than-solar-at-same-cost/>
- Solar resource maps of Czech Republic, SOLARGIS, <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/czech-republic>
- Stanovení (výpočtu) t CO₂/MWh pro elektřinu (0,860), uvedeného v příloze č. 8 vyhlášky č. 140/2021 Sb., Ministerstvo průmyslu a obchodu, <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/ministerstvo/aplikace-zakona-c-106-1999-sb/informace-zverejnovane-podle-paragrafu-5-odstavec-3-zakona/stanoveni-vypoctu-t-co2-mwh-pro-elektřinu-0-860--uvedeneho-v-priloze-c--8-vyhlaske-c--140-2021-sb---261404/>
- Šafařík, M., Terrich, T., Malý, V., Čejka, M., Daniš, P., Rosová, Š., Pučelík, L., Malá, A., Omámíková, D., PORSENNA o.p.s. (2017). Jak na chytré veřejné osvětlení: Příručka pro města a obce, [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení/\\$FILE/NNO_Priirucka_obce_20180911.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení/$FILE/NNO_Priirucka_obce_20180911.pdf)

- Větrná elektrárna, Svět energie, vzdělávací portál ČEZ, <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/obnovitelne-zdroje-energie-pro-deti/vetrna-energie-pro-deti/vetrna-elektrarna/jak-funguje>
- Větrné podmínky pro malé větrné elektrárny, Hanslian, D., 2012, tzbinfo, <https://oze.tzb-info.cz/vetrna-energie/8358-vetrne-podminky-pro-male-vetrne-elektrarny>
- Vodnimlyny.cz, <https://www.vodnimlyny.cz/>
- Výsledky Sčítání 2021, <https://www.czso.cz/csu/scitani2021/vysledky-prvni>
- Česká rada pro šetrné budovy (2023): Vývoj připravované směrnice EPBD 4 o energetické náročnosti budov, <https://www.czgbc.org/cs/novinky/vyvoj-pripravovane-smernice-epbd-4-o-energeticke-narocnosti-budov>
- Wind energy can now be created with these bladeless wind turbines, BRIGHTVIBES, <https://www.brightvibes.com/wind-energy-can-now-be-created-with-these-bladeless-wind-turbines/>
- 8 Examples of Wind Powered Architecture, Valenzuela Cortés, C., 2021, archdaily, <https://www.archdaily.com/956556/8-examples-of-wind-powered-architecture>

8.3 Regionální a místní zdroje

- Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971), Hruban, R., 2019, Moravské-Karpaty.cz, <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/>
- Vyhledávač licencí, Energetický regulační úřad (ERÚ), <https://www.eru.cz/vyhledavac-licenci>
- ČHMÚ, REZZO: Spotřeba paliv a emise, <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/spotrpalivindex.html>
- Český statistický úřad (ČSÚ), veřejná databáze, data k 31.4.2024, www.czso.cz
- Český statistický úřad (ČSÚ), výsledky sčítání 2021 – otevřená data, <https://csu.gov.cz/produkty/vysledky-scitani-2021-otevrena-data>
- ČEZ Distribuce, a.s. <https://www.cez.cz/> – data poskytnutá na vyžádání
- Energetický regulační úřad (ERÚ), www.eru.cz – data poskytnutá na vyžádání
- GasNet, s.r.o, www.gasnet.cz – data poskytnutá na vyžádání
- Webové stránky obce, <https://www.zelenec.cz/>
- Strategický a akční plán obce, <https://www.zelenec.cz/uzemni-plan-551>

8.4 Další zdroje informací

- Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), www.chmi.cz
- Fakta o klimatu, www.faktaoklimatu.cz
- Chelsa - Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas www.chelsa-climate.org
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, www.ieee.org
- Ministerstvo průmyslu a obchodu, www.mpo.cz
- Národní centrum energetických úspor, www.nceu.cz
- O Energetice – denní zpravodajství z energetiky, www.oEnergetice.cz
- Power Exchange Central Europe, a.s., www.pxe.cz
- Pražská energetika, www.pre.cz
- Precession rolling turbine, www.protur-turbine.com
- PVCASE - energy modelling software, www.pvcase.com
- Ústav fyziky atmosféry AV ČR, www.ufa.cas.cz/

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Motivace k sestavení a provádění MEK, vlastní zpracování	9
Obrázek 2: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961-2023. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz	10
Obrázek 3: Energetická unie, Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal), závazky v oblasti podílu OZE a energetické účinnosti, vlastní zpracování	12
Obrázek 4: Pohled na obec, zdroj: obec	13
Obrázek 5: Demografický vývoj v Zelenči (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování	14
Obrázek 6: Přehledová mapa obce Zeleneč, zdroj: openstreetmap, ČÚZK, vlastní zpracování.	15
Obrázek 7: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území obce Zeleneč v letech 1981–2010. Zdroj dat: CHELSA, vlastní zpracování	16
Obrázek 8: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování	17
Obrázek 9: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).....	18
Obrázek 10: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v obci Zeleneč. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).	18
Obrázek 11: Mapa znázorňující potenciál větrné energie napříč ČR s vyznačeným katastrem obce Zeleneč, zdroj dat: Global Wind Atlas 3.0, ČÚZK.....	20
Obrázek 12: Znázornění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území obce Zeleneč, zdroj: Global Wind Atlas 3.0, OpenstreetMap	21
Obrázek 13: Znázornění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny na lokalitě č.3 (východní hranice k.ú.), zdroj: zdroj: Global Wind Atlas 3.0, vlastní výpočet	22
Obrázek 14: Potenciální výroba na modelovaných větrných elektrárnách	23
Obrázek 15: Potenciální faktor využití na modelovaných větrných elektrárnách	24
Obrázek 16: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m^2) napříč celou ČR s.....	26
Obrázek 17: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro obec Zeleneč. Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování	27
Obrázek 18: Průměrné záření na horizontální rovinu v ČR s vyznačeným katastrem obce Zeleneč, zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování	28
Obrázek 19: Specifická měsíční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (Jih.optim 37°), zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování	29
Obrázek 20: Teoretický potenciál instalovaného výkonu v jednotlivých částech obce	30
Obrázek 21: Období výstavby domů v obci Zeleneč, zdroj dat: ČSÚ SLDB 2021.....	34
Obrázek 22: Hlavní zdroj energie k vytápění bytů v obci Zeleneč, zdroj dat: ČSÚ SLDB 2021	36
Obrázek 23: Vlaková zastávka, zdroj: obec	38
Obrázek 24: Cyklostezka, zdroj: obec	39
Obrázek 25: Průběh hodinové spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.....	48
Obrázek 26: Souhrn měsíční spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.....	49
Obrázek 27: Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023.	49
Obrázek 28: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 7.7.2023.....	50
Obrázek 29: Celková energetická bilance v obci Zeleneč. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, ve kterém je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci obce. Údaje jsou pro rok 2023 a vychází z dat v předchozích kapitolách a z údajů o národním energetickém mixu z roku 2022 (v době zpracování údaje za rok 2023 nebyly k dispozici). Účinnost při přeměně primární energie na elektřinu je odvozena z dat MPO z roku 2018. Zdroj: Vlastní zpracování	51
Obrázek 30: Spotřeba primárních zdrojů energie v Zelenči, zdroj: vlastní výpočet	53
Obrázek 31: Cílový stav energetické bilance v Zelenči. Podrobnější popis viz graf současné energetické bilance v kapitole 2.5. Zdroj: Vlastní zpracování	58
Obrázek 32: Krytí spotřeby, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování.....	62
Obrázek 33: Krytí spotřeby - týdenní, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování.....	63

10. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Venkovní výpočtová teplota a otopná období dle normy ČSN 38 3350 (při střední denní venkovní teplotě pro začátek a konec otopného období 13 °C).....	16
Tabulka 2: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem.....	21
Tabulka 3: Specifická roční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (J optim. 37°).....	28
Tabulka 4: Teoretický potenciál instalovaného výkonu v jednotlivých částech obce.....	30
Tabulka 5: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci.....	30
Tabulka 6: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přílehlých azimutech obce.....	30
Tabulka 7: Shrnutí potenciálu všech energií v obci.....	31
Tabulka 8: Seznam budov v majetku obce.....	32
Tabulka 9: Seznam společností ve vlastnictví obce.....	33
Tabulka 10: Seznam obecních zařízení.....	33
Tabulka 11: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlivosti.....	33
Tabulka 12: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlivosti.....	34
Tabulka 13: Rozdělení obydlených bytů podle rozlohy.....	35
Tabulka 14: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu.....	35
Tabulka 15: Rozdělení bytu podle způsobu vytápění, připojení na plyn.....	37
Tabulka 16: Seznam licencovaných výroben elektřiny a tepla na území Zelenče s uvedením typu zdroje, provozovatele a instalovaného výkonu.....	41
Tabulka 17: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích.....	41
Tabulka 18: Množství emisí CO ₂ vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené v Zelenči nebo dodané do Zelenče.....	42
Tabulka 19: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021–2023 za obec Zelenč.....	42
Tabulka 20: Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v letech 2021–2023.....	43
Tabulka 21: Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru.....	43
Tabulka 22: Spotřeba tuhých a jiných paliv v Zelenči.....	43
Tabulka 23: Přehled spotřeb energií (MWh) budov v majetku obce dle paliv v letech 2021-2023.....	44
Tabulka 24: Spotřeba elektrické energie na veřejného osvětlení a jiného majetku obce.....	45
Tabulka 25: Celková cena za el. energii (Kč) veřejného osvětlení, technologií a jiného majetku obce v letech 2020, 2021 a 2022.....	45
Tabulka 26: Shrnutí spotřeby elektřiny a plynu v obecních budovách, VO a v technologiích.....	45
Tabulka 27: Spotřeba energií v sektoru domácností.....	45
Tabulka 28: Spotřeba energií v Zelenči.....	46
Tabulka 29: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Zelenče.....	46
Tabulka 30: Spotřeba energií podle sektorů.....	46
Tabulka 31: Tabulka použitých emisních faktorů pro jednotlivá paliva.....	47
Tabulka 32: Lokální emisní faktory.....	47
Tabulka 33: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů.....	47
Tabulka 34: Množství emisí podle sektorů.....	48
Tabulka 35: Seznam indikátorů naplnění vize pro rok 2035.....	56
Tabulka 36: indikátory naplnění vize pro rok 2035.....	57
Tabulka 37: Očekávaná spotřeba energie v roce 2035 v jednotlivých sektorech.....	59
Tabulka 38: Scénáře využití FVE a akumulace v obci.....	60
Tabulka 39: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru.....	75
Tabulka 40: Návrhy opatření pro sektor domácností, tabulka ukazuje u každého z opatření uvedeného výše předpokládaný počet domů, na něž se opatření aplikuje, a hodnoty, kterých lze u daného opatření dosáhnout v součtu za celou obec.....	75
Tabulka 41: Výpočet průměrné spotřeby v domácnostech na jednoho obyvatele obce.....	76
Tabulka 43: Základní srovnání OES a SOZE, dílčí rozdíly.....	78
Tabulka 42: Přehled dotací a finančních nástrojů veřejného sektoru k financování aktivit MEK.....	85

Asitis 

Připraveni díky **ASITIS**