



MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE

2024

Veltrusy

1.1.1.1 Identifikace zadavatele:

Obec Město Veltrusy
se sídlem: Palackého 9, 277 46 Veltrusy
IČO: 00237272
zastoupeno: Mgr. Filip Volák, starosta
kontakt: email: starosta@veltrusy.cz, tel. +420 724 181 109



1.1.1.2 Identifikace zpracovatele

ASITIS

**Přípravení na
klimatickou změnu**

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 C110508
IČ: 07836686
zastoupen: Ing. Martin Vokřál, jednatel
kontakt: email: vokral@asitis.cz, tel. +420 777 551 594

1.1.1.3 Autorský tým:

Bc. Hang Ha Thien	Ing. Matěj Bach	Ing. Kateřina Bachová	Mgr. Aneta Chytilová
Bc. Tomáš Doležal	Mgr. Martin Habáň	Mgr. Bc. Filip Kratoš	Veronika Lukášová
Mgr. Eliška Matulová	Petr Malášek	Ing. Jiří Vlach	PhDr. Jan Závěšický

Místní energetická koncepce byla zpracována za podmínek a v souladu s metodickým pokynem Programu EFEKT III MPO ČR.

1.1.1.1.1



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



Manažerské shrnutí	6
1 Slovníček pojmů	9
2 Úvod.....	13
2.1 Kontext zpracovávání a motivace realizace MEK	14
2.2 Jak transformovat energetiku	17
3 Analýza výchozího stavu	20
3.1 Popis lokality a energetické situace.....	20
3.1.1 Základní přehled o obci	20
3.1.2 Klimatické údaje.....	23
3.1.3 Místní potenciál vodní energie.....	27
3.1.4 Místní potenciál větrné energie	28
3.1.5 Místní potenciál biomasy	33
3.1.2 34	
3.1.6 Místní potenciál geotermální energie	35
3.1.7 Místní potenciál sluneční energie	37
3.1.8 Shrnutí potenciálu.....	40
3.1.9 Městský majetek	41
3.1.10 Domácnosti.....	45
3.1.11 Energetická infrastruktura.....	50
3.1.12 Doprava	51
3.1.13 Ostatní sektory.....	52
3.2 Analýza zdrojů energie	53
3.2.1 Lokální výroba elektrické energie a tepla	53
3.2.2 Spotřebované palivo	53
3.2.3 Emise z výroby energií	53
3.3 Analýza spotřeby energie	54
3.3.1 Podle energonositelů	54
3.3.2 Podle sektorů	57
3.3.3 Shrnutí spotřeby energií	62
3.3.4 Emise ze spotřeby energií	63
3.3.5 Analýza časových průběhů spotřeb.....	65
3.4 Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	68
3.4.1 Pokrytí spotřeby a energetický/klimatický status obce	70
4 Shrnutí analýzy obce	72
5 Návrh vhodných řešení (zásobník projektů).....	75
5.1 Cílový stav/Vize	75
5.1.1 Strategická vize	75
5.1.2 Vize 2030	75
5.1.3 Vize 2050	75
5.2 Model optimální energetické bilance	77
5.3 Potenciál pro realizaci opatření	79
5.3.1 Fotovoltaické zdroje.....	79
Návrhy podle sektorů.....	83
5.3.2 Návrhy pro obec a její majetek	83

5.3.3	Návrh řešení elektromobility	100
5.3.4	Energetický management.....	102
5.3.5	Komunitní energetika.....	104
5.3.6	Návrhy pro sektor domácností.....	106
5.3.7	Návrhy pro podnikatelský sektor	110
6	Návrh optimálního komplexního řešení.....	112
6.1.1	Krátkodobý horizont (2025–2027)	112
6.1.2	Střednědobé cíle (2027–2030)	114
6.1.3	Strategické cíle (2050).....	115
7	Finanční zdroje energetické budoucnosti.....	117
7.1	Vlastní peníze	117
7.2	Cizí peníze	117
7.2.1	Peníze místní komunity	117
7.2.2	Peníze mimo místní komunitu	117
7.3	Peníze z dotací a finančních nástrojů veřejného sektoru.....	119
8	Energetický akční plán.....	122
9	Implementace a hodnocení	128
9.1	Implementace a organizace MEK v obci	128
9.2	Časová platnost MEK a zprávy o udržitelnosti projektu	129
10	Přehled Použitých Zdrojů	131
10.1	Právní předpisy, strategie, koncepce a metodiky	131
10.2	Sekundární zdroje.....	132
10.3	Regionální a místní zdroje	133
10.4	Další zdroje informací	133
11	Seznam obrázků.....	135
12	Seznam tabulek	138



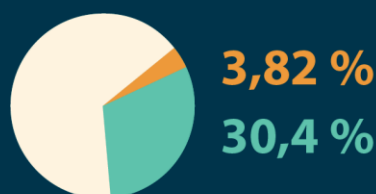
Manažerské shrnutí

Manažerské shrnutí

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 11 GWh energie. Z toho jen malá část je pokryta výrobou ze sluneční energie, je zde však potenciál tento podíl násobně navýšit na úkor fosilních zdrojů. Na spotřebě mají dominantní podíl domácnosti (80 %), 17 % energie spotřebovávají podnikatelé a zbývajících 3 % spotřeby připadá na obecní budovy a majetek. Spotřeba energie v posledních letech mírně klesá, ale s vynaložením dostatečného úsilí je možné dosáhnout ještě mnohem větších úspor. MEK proto s ohledem na provedenou analýzu a zjištěný potenciál opatření plánuje pro rok 2030:



Zvýšení bilančního pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou z obnovitelných zdrojů ze současných 3,82 % na 30,4 %



Zvýšení počtu jednotlivých fotovoltaických elektráren ze stávajících 59 na 227.



Snížení spotřeby ve stávajících obecních budovách ze 782 MWh ročně na 780 MWh



Snížení jednotkové potřeby primární energie průměrného domu v obci z 0,216 MWh/m² na 0,150 MWh/m².



Snížení lokální spotřeby energie z fosilních tuhých paliv z 166 MWh na 0 MWh

 V neposlední řadě je cílem obce založit a provozovat funkční energetickou komunitu, která zajistí lokalizaci a posílení decentralního 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 a udržitelný rozvoj, energetické hospodářství celého území samosprávy ve všech sektorech: veřejný sektor (samospráva), domácnosti a 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 spotřeby 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 2035, strategicky rok 2050. Z hlediska udržitelnosti projektu je závěrečným rok 2027.



Analýza	Vhodné podmínky a plochy pro střešní fotovoltaické elektrárny Zájem o komunitní energetiku
Krátkodobý horizont (2025–2027)	• Zavedení energetického managementu • Instalace fotovoltaických elektráren (FVE) na obecních budovách a jejich zapojení do sdílení energie • Optimalizace odběrných míst • Návrh na vybudování komunitní energetiky • Příprava lokací pro nabíjení elektromobilů • Průběžná aktualizace PENB (průkaz energetické náročnosti), EA (energetický audit)
Střednědobé cíle (2027–2030)	• Instalace veřejných AC nabíječek, podpora elektromobility • Rozšíření systému energetického managementu • Zapojení domácností a podnikatelů do komunitního sdílení energie • Energetická modernizace budov
Strategické projekty (2030–2050)	• Demolice stávajících objektů (Technický sklad a Dům Na růžku) a jejich nahrazení energeticky úspornými objekty • Rozvoj komunitní energetiky • Energetické renovace

1 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.



Úvod

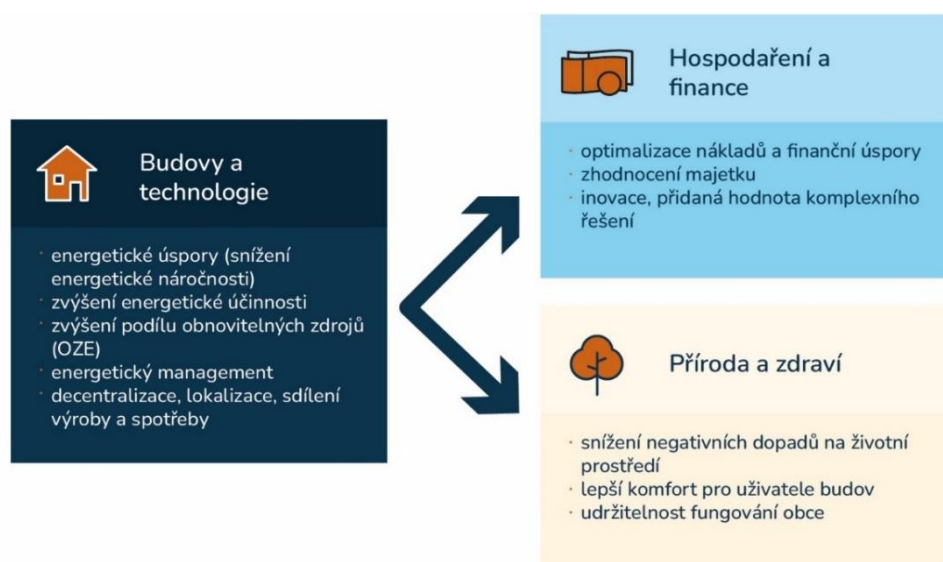
2 Úvod

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 na další oblasti, 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 před-projekční 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 plánům na dosažení klimatické neutrality do roku 2050.



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

2.1 Kontext zpracovávání a motivace realizace MEK

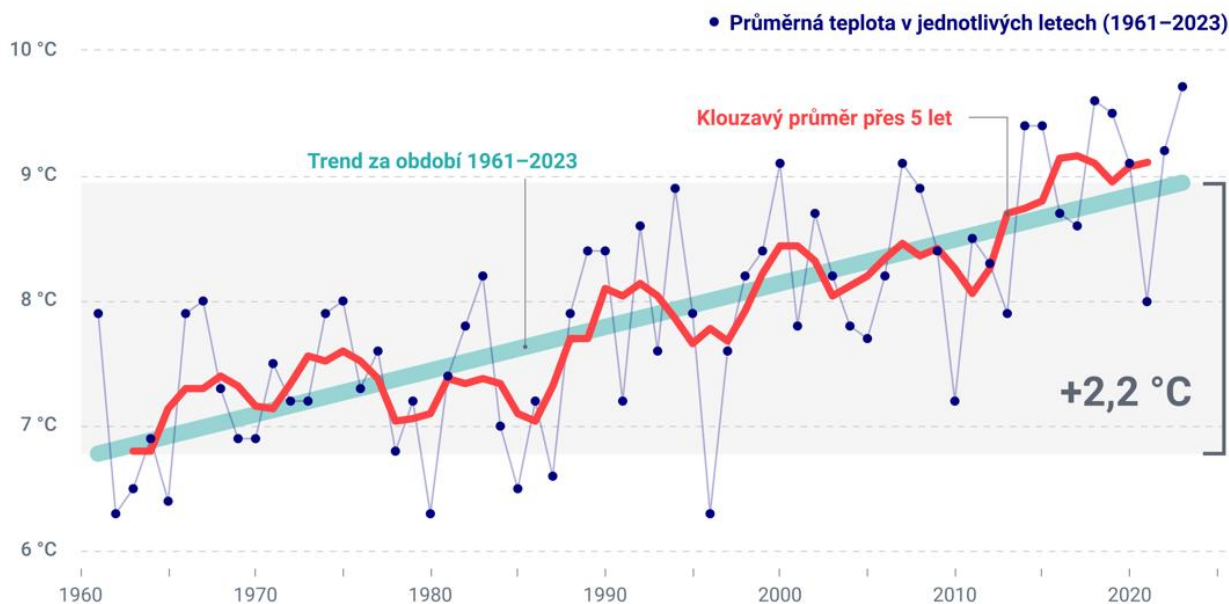
Energii lze považovat za základní kámen moderní společnosti a je hnací silou ekonomického růstu. Pohání průmyslovou výrobu, dopravu, technologie, vytápí naše domovy a napájí spotřebiče, které denně využíváme. Svět se díky ní globalizoval. Bez neustálého přísunu dostatečného množství energie by naše ekonomika a životní styl nedosáhly současné úrovně a nebylo by ji 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 potřeby 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 ke 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](https://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 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.

2.2 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. Dále 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 termostátů. V poslední 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.

S energiemi se obchoduje na energetickém trhu. To je složitý systém, který ovlivňuje nejen samotné ceny energií, ale také způsob, jakým jsou energie vyráběny, distribuovány a spotřebovávány. Protože náklady na energie představují významnou položku v rozpočtu místních samospráv, je důležité, aby jejich představitelé měli o fungování tohoto trhu přehled a rozuměli mu. Velké množství podrobností o historickém vývoji energetického trhu, faktorech ovlivňujících ceny elektřiny a plynu, a možnostech nákupu energií se můžete dočíst v **příloze č. 1**.

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

Obnovitelné bezemisní a nízkoemisní zdroje energie



- Finančně dostupná energie
- Environmentálně šetrné a udržitelné zdroje
- Rostoucí podíl energie z obnovitelných zdrojů
- Nové zdroje energie (vodík)

Energetické úspory a energetická účinnost



- Snížení spotřeby energií, zvýšení efektivity využití energie
- Zlepšení uživatelského komfortu v budovách
- Rostoucí podíl elektrifikace a spotřeby elektřiny v budovách i technologiích

Energetické sítě budoucnosti, inteligentní energetické sítě



- Zvyšování flexibility sítě (národní, regionální přenosové soustavy)
- Růst decentralních síťových řešení, rozvoj inteligentních sítí - Smart Grid
- Řízení poptávky a nabídky, spotřeby výroby v reálném čase
- Větší bezpečnost dodávek

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



Analýza výchozího stavu

3 Analýza výchozího stavu

3.1 Popis lokality a energetické situace

3.1.1 Základní přehled o obci

Město Veltrusy leží ve Středočeském kraji, v okrese Mělník, 25 km severně od Prahy a je známé především díky svému zámku a rozlehlému parku. Město nemá zřízenou městskou radu. Veltrusy řídí jedenáctičlenné zastupitelstvo, v jehož čele stojí starosta a dva místostarostové. Městem protéká řeka Vltava.

Veltrusy mají nadmořskou výšku 172 metrů nad mořem. Celkově se město rozprostírá na ploše 800,65 ha. Největší podíl z celkové plochy zabírá zemědělská půda, která činí 420,54 ha. Zastavěná plocha a nádvoří představují 47,97 ha. K 31.12.2023 zde žilo 2 297 obyvatel.

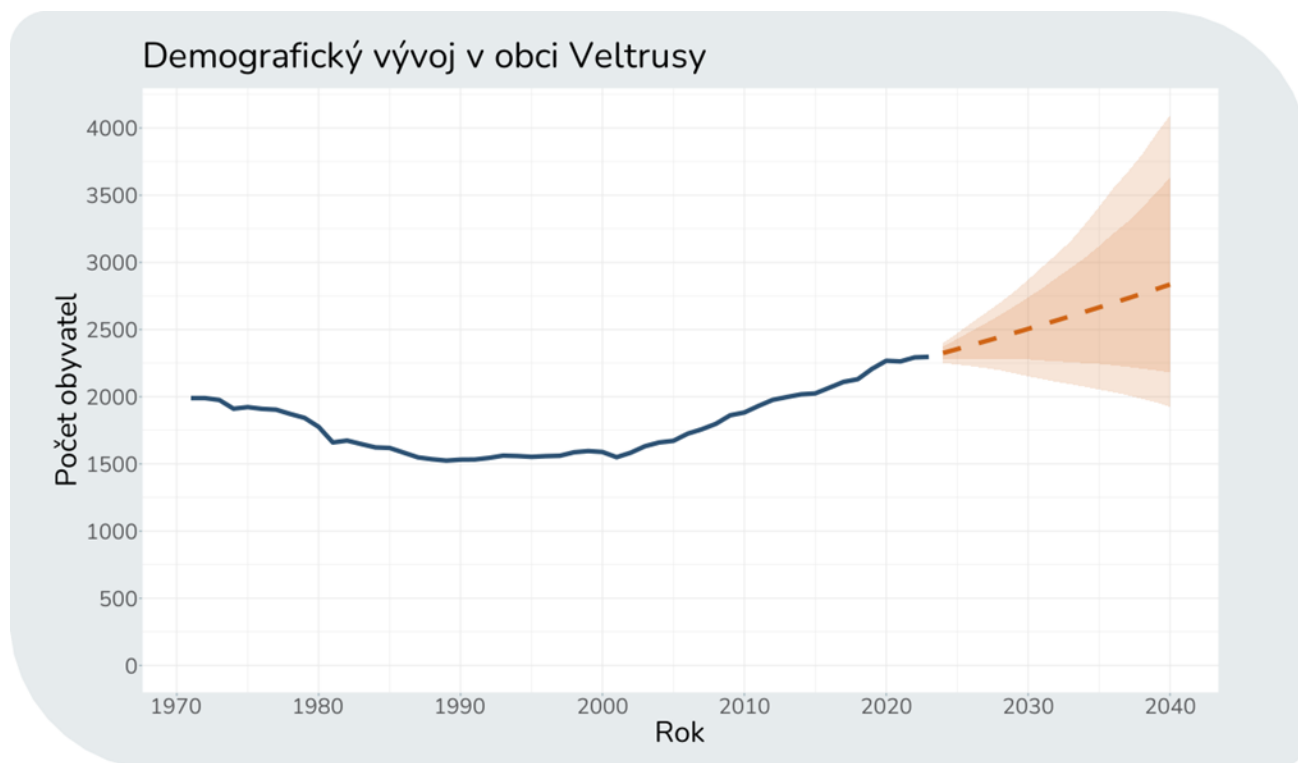


Obrázek 4: Pohled na město, zdroj: město Veltrusy

Vývoj počtu obyvatel je za posledních 30 let mírně rozkolísaný, avšak převládá rostoucí trend. V roce 1991 žilo v obci 1 502 obyvatel, v roce 2023 to bylo 2 297 obyvatel. Můžeme tak sledovat průměrný nárůst počtu obyvatel o 25 obyvatel/rok. Budoucí vývoj tak bude mít pravděpodobně rostoucí tendenci. Z celkového počtu obyvatel je 19 % dětí (ve věku 0-14 let), 65,3 % ekonomicky aktivních lidí (ve věku 15-64 let) a 15,7 % seniorů (ve věku 65 a více let). Ekonomická situace na trhu práce se zdá být poměrně průměrná, podíl nezaměstnaných v okrese Mělník ke dni 31. 12. 2023 tvoří 4,5 %, což je o něco více, než podíl pro Českou republiku 3,7 %.

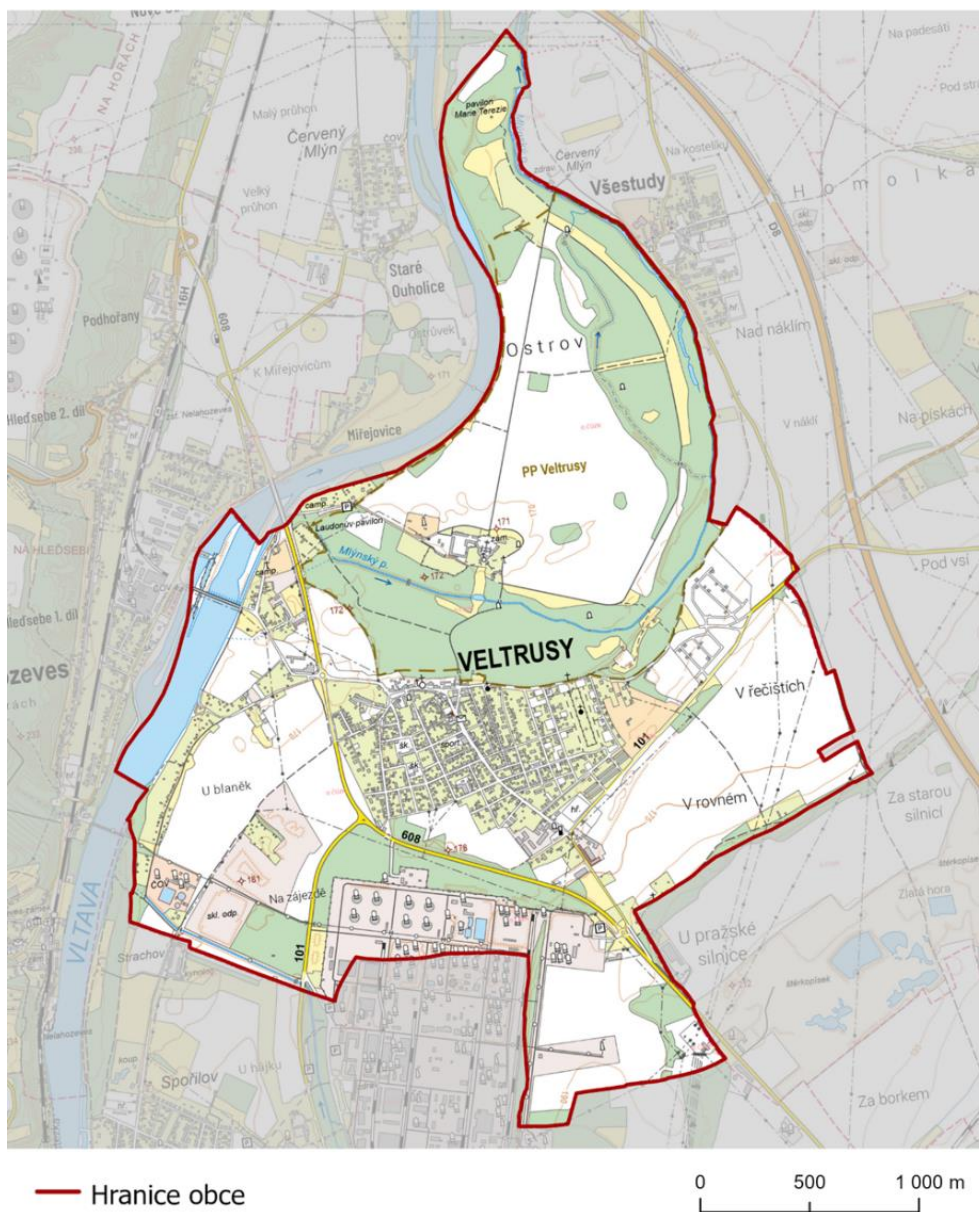
Pomocí jednoduchého modelu na principu exponenciálního vyrovnávání byl sestaven model pro predikci počtu obyvatelstva do roku 2040. Model vychází z historických změn celkového počtu obyvatelstva, s tím že větší váhu dává vývoji v bližší minulosti. Nepočítá s žádnými vnějšími vlivy ani mimořádnými událostmi (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 9.



Obrázek 9: Demografický vývoj ve Veltrusech (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově) s vyznačením rozmezí, kde by se v případě pokračování vývoje bez neočekávaných událostí měly hodnoty vejít s pravděpodobností 80 % (tmavší pás) a 95 % (světlejší pás), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování

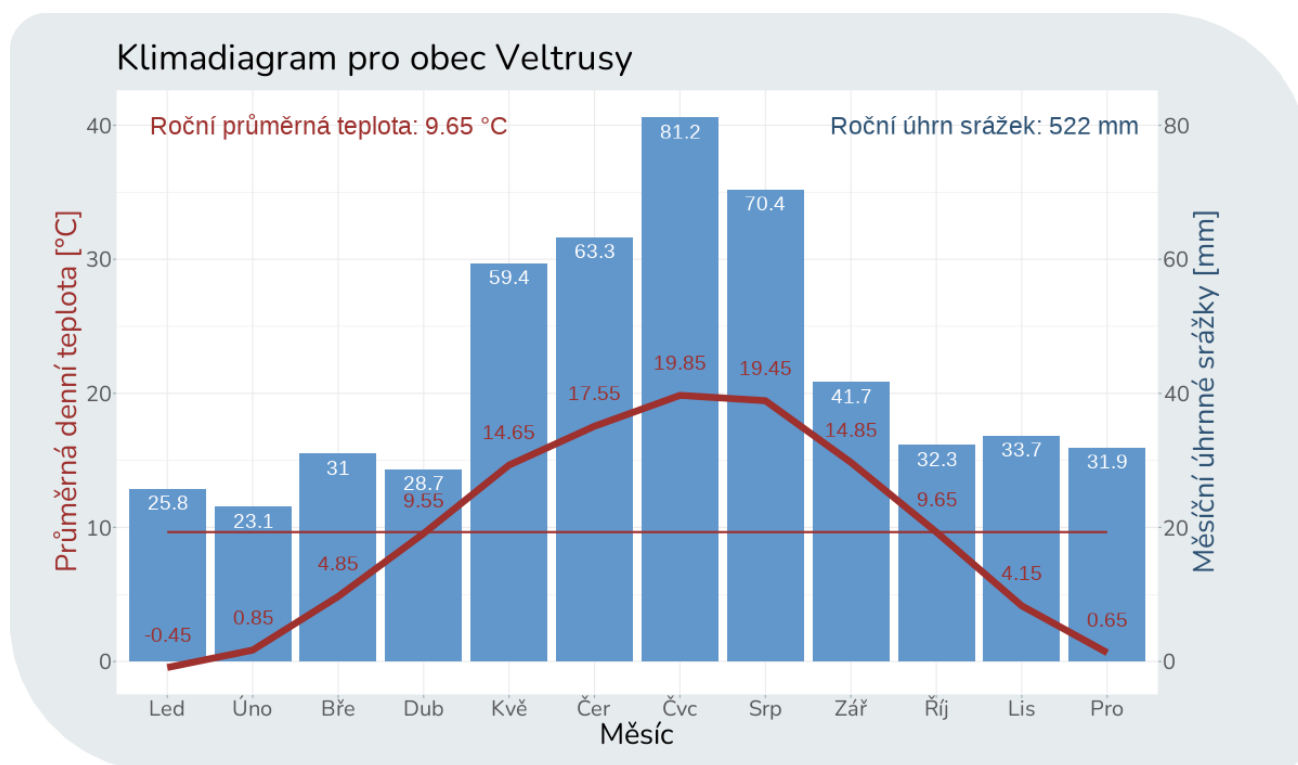
Z modelu výše je patrné, že demografický vývoj ve Veltrusech je v posledních letech rostoucí. S největší pravděpodobností bude tento trend pokračovat i nadále. Očekávaný počet obyvatel v roce 2030 je 2 505 (v rozmezí $\pm 14,6$ %) a do roku 2040 pak pravděpodobně okolo 2 836 obyvatel (s možnou odchylkou $\pm 44,4$ %).



Obrázek 5: Přehledová mapa města Veltrusy, vlastní zpracování.

3.1.2 Klimatické údaje

Veltrusy se nachází v nížině Středolabská tabule, která spadá do teplé klimatické oblasti v kontextu Česka. Roční průměrná teplota je v obci okolo 9,65 °C. Nejteplejším měsícem je červenec. Létu je dlouhé a teplé. Zima je mírná a suchá s malým množstvím sněhové pokrývky. Nejchladnější je leden. Množství srážek je podprůměrně, celkově za rok 522 mm. Nejvíce srážek je soustředěno do období pěti měsíců v letním období od května do září. Nejdeštivější je červenec.



Obrázek 6: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území Veltrus 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 Veltrus typicky nastává na začátku října a končí ke konci dubna. Vzhledem k tomu, že vytápění zde není řešené žádným centrálním systémem, záleží doba vytápění 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)

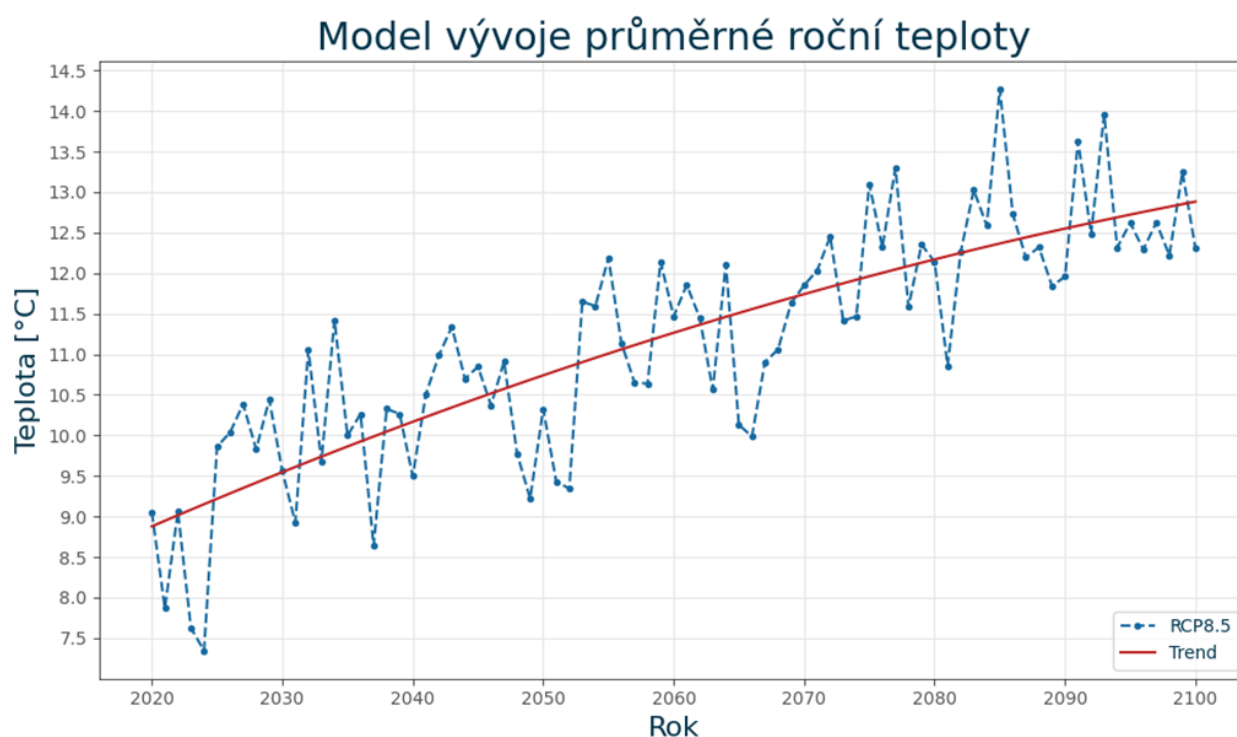
Venkovní výpočtová teplota a otopné období	
Použité místo měření	Mělník
Venkovní výpočtová teplota	-12
Střední venkovní teplota za otopné období	4,1
Počet dnů otopného období	229

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

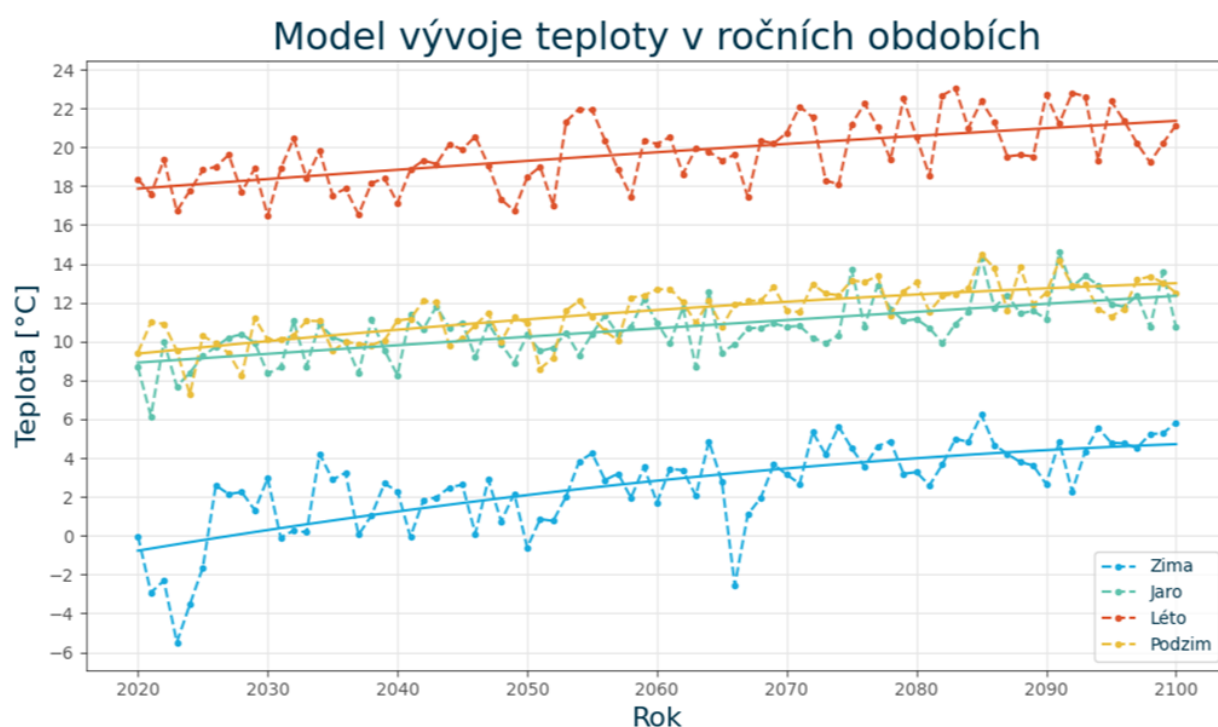
Predikce vývoje teploty

Na území města Veltrusy 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.

Ve městě Veltrusy 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 nárůst teploty až o 4 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o více než 5,4 °C).



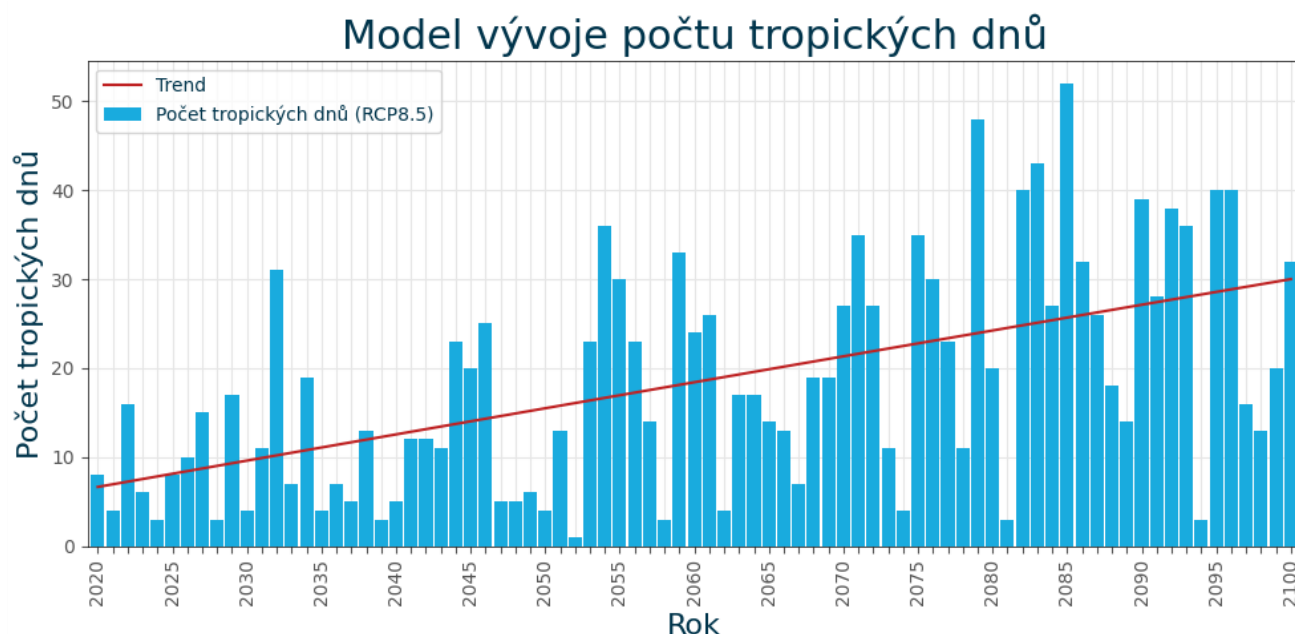
Obrázek 7: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 ve Veltrusech. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování.



Obrázek 8: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 ve Veltrusech. 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 sedm tropických dnů. V roce 2030 je očekáván

nárůst, a to přibližně na deset tropických dnů. V polovině století lze počítat v průměru s 15 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 ubyde ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.



Obrázek 9: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 ve Veltrusech. 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.

Model také předpovídá budoucí vývoj srážek. Obecně lze říct, že se bude celkový úhrn ročních srážek v obci Veltrusy zvyšovat v celém sledovaném období (2020 až 2100) a to tempem přibližně 14 mm za 10 let. Nárůst srážek pravděpodobně nebude schopný kompenzovat významně vyšší odpar vody v létě v důsledku vyšších teplot. Díky tomu bude docházet k častějším obdobím sucha. Zároveň lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika srážkově vydatných let. Kvůli tomu pak častěji dostaví extrémně vysoké srážky (20-50 mm/den), které mohou způsobit přívalové povodně.

3.1.3 Místní potenciál vodní energie

Na řešeném území se nachází významné vodní toky. Vodní plocha zde zaujímá rozlohu 31,88 ha, což představuje 8,4 % z celkové nezemědělské půdy. Územím protékají řeka Vltava a Mlýnský potok, které jsou součástí územní působnosti Povodí Vltavy. Řeka Vltava (IDVT: 10100001) o délce přibližně 430,3 km protéká územím od jihozápadu k severovýchodu. Veltrusy leží na jejím pravém břehu, nedaleko Kralup nad Vltavou. Severně od města se nachází zámecký areál na pravém břehu. Na levém břehu řeky se nachází zdymadlo Miřejovice (18,0 km).



Obrázek 10: Pohled na zámek Veltrusy s rybníkem, zdroj: webové stránky zámku

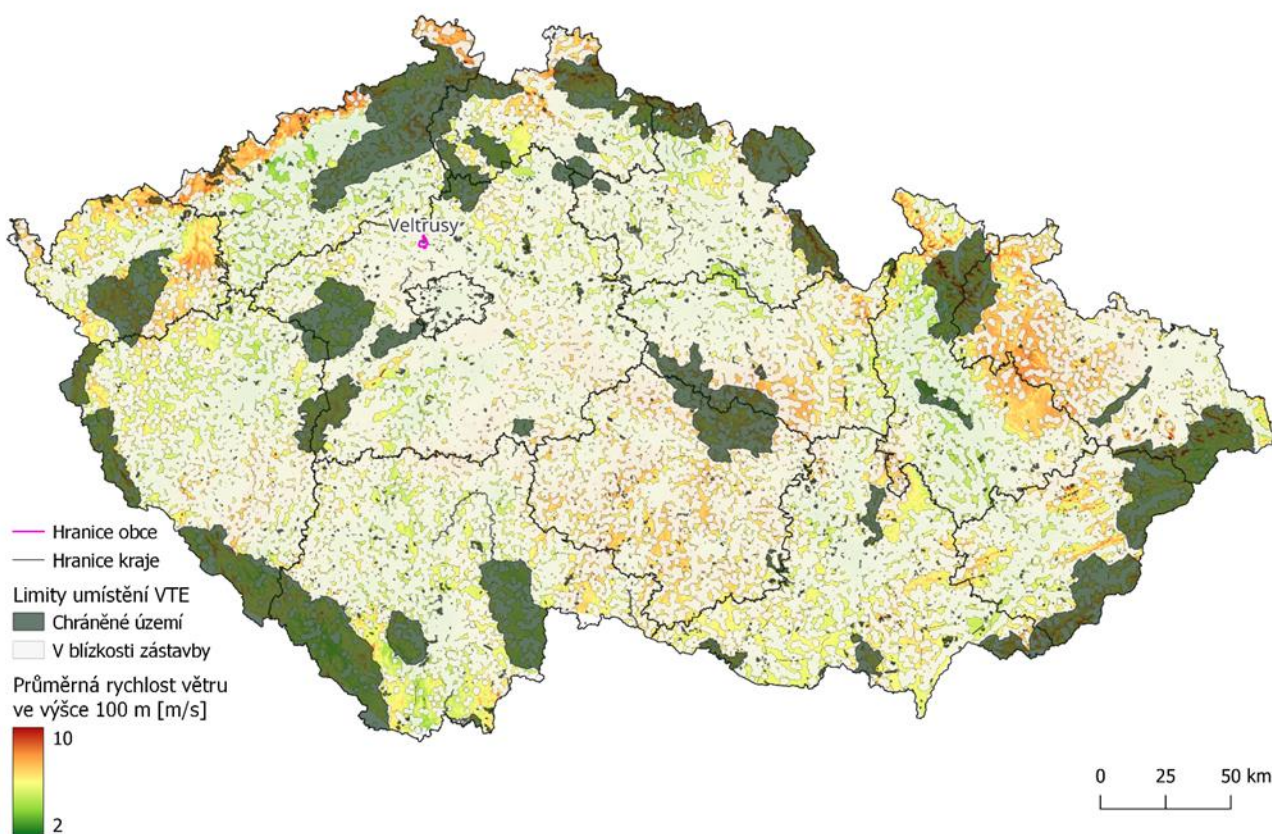
Mlýnský potok (IDVT: 10274862), bývalé pravostranné rameno neregulované Vltavy, vznikl během povodně v roce 1712, kdy vytvořil ostrov kolem zámku Veltrusy. Tento potok odbočuje z Vltavy na říčním kilometru 17,3 km a vrací se zpět na říčním kilometru 13,8 km. Zdrojem vody v Mlýnském potoce je Vltava, jejíž voda je do kanálu přiváděna napájecím potrubím s možností regulace. Mlýnský potok protéká zámeckým parkem, skrze daňčí oboru a pokračuje kolem obce Všestudy, kde tvoří katastrální hranici mezi městem Veltrusy a touto obcí. V minulosti sloužil Mlýnský potok jako energetický zdroj pro Červený mlýn a také jako okrasný prvek pro anglický park přiléhající k zámku Veltrusy. Celková délka Mlýnského potoka činí 7 km.

V minulosti se na tomto území nacházely Nelahozeveský vodní mlýn a Červený mlýn, který je dnes využíván jako domov seniorů. Ve Vetrusech se také nachází malá vodní elektrárna Miřejovice (MVE), která využívá místní vodní toky k výrobě elektřiny. Tato technická památka leží mezi obcemi Veltrusy a Miřejovice na dolním toku řeky Vltavy. Celkový výkon elektrárny dosahuje 3,57 MW díky pěti Francisovým turbínám, které instaloval František Křížík. V 90. letech 20. století prošla elektrárna rozsáhlou generální rekonstrukcí, aby zachovala svou historickou hodnotu a technickou funkčnost. Výroba energie z MVE je závislá na spádu a průtoku. Spádem se rozumí výškový rozdíl hladin mezi nátokem na turbínu a jejím odtokem. Průtok turbínou pak závisí na průtočných podmínkách toku, nutno také odečíst sanační průtok korytem řeky. Vhodný spád pro MVE se může lišit v závislosti na konkrétních podmínkách a typu turbíny použité v elektrárně. Přestože oblastí protékají vodní toky, jejich průtok je malý a nenachází se zde žádné vodní plochy s energetickým významem. Proto lze říci, že vodní potenciál v této oblasti je minimální.

3.1.4 Místní potenciál větrné energie

Obec Veltrusy leží v nížinaté oblasti Středolabské tabule. Obec má monotónní terén s minimálním výškovým převýšením. Nejvyšším bodem je Strachovská halda (222 m) v JZ části obce. Intravilán leží v nadmořské výšce 172 m. Napříč katastrem jsou rychlosti větru velmi podobné. Ve výšce 150 m nad povrchem se průměrná rychlost větru pohybuje okolo 6,4 m/s. Ve výšce 100 m nad povrchem je rychlost nižší, a to v rozmezí 5,4-5,5 m/s. V nízkých výškách (10 m nad povrchem) rychlost větru kolísá v rozmezí 2,7-3,1 m/s. Po celém území převládá východní a západní proudění větru. Obrázek 11 ukazuje mapu rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem, kde je možné potenciál Veltrus porovnat v kontextu celé České republiky.

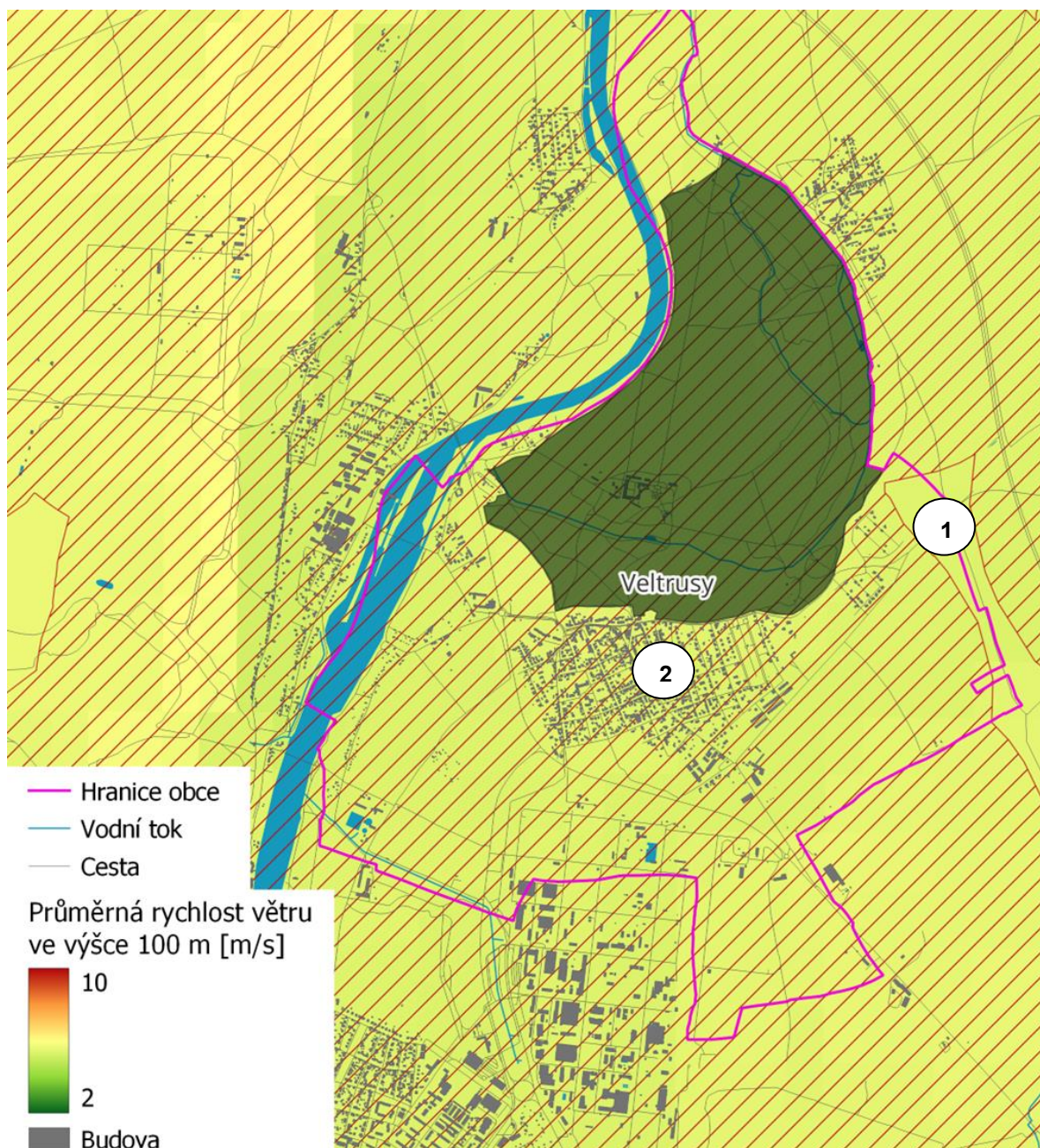
POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE V OBCI VELTRUSY PRO ROK 2022



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

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 Veltrus ukazuje Obrázek 12. Mapa ukazuje vyšrafované území, které je vzdáleno méně než 1 km od nejbližší budovy. Jako použitelné se v tomto ohledu jeví pouze malá plocha u východní hranice katastru. Jedná se o nezalesněné území, kde jedinou limitací může být elektrické vedení. Obec je dále limitována rozsáhlou přírodní památkou Veltrusy v severní části.



Obrázek 12: Znázornění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území Veltrus, zdroj: Global Wind Atlas 3.0, OpenstreetMap

Pro podrobnější analýzu byly dále vybrány dvě lokality na katastru Veltrus. Lokalitu 1 představuje otevřenou rovinu u východní hranice katastru. Toto místo je na mapě zobrazeno jako lokalita bez omezení výstavby. Druhým zkoumaným místem je intravilán obce, který je zajímavý zvláště z pohledu potenciálu v nižších výškách pro možné mikrozdroje umístěné na budovách. Hodnoty jsou užitečné pro srovnání rozmezí hodnot napříč katastrem.

Tabulka 2: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem

Číslo lokality	Popis lokality	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
1	Výhodní hranice k.ú.	50,277195	14,348691
2	Intravilán obce	50,270284	14,328835

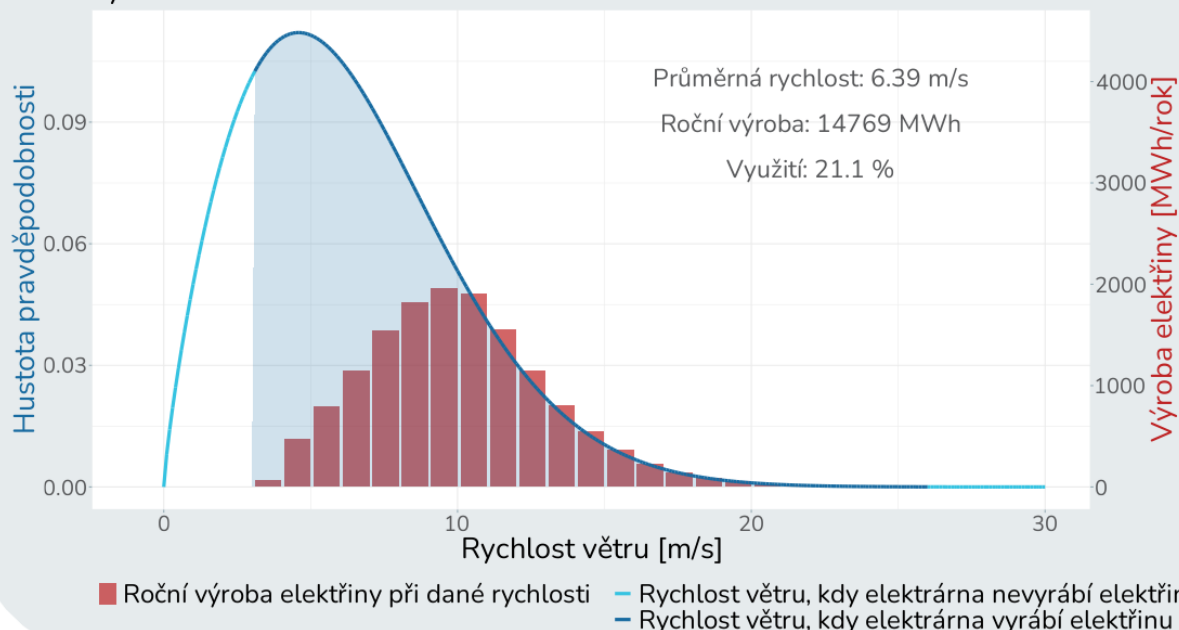
Zdroj: vlastní zpracování

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 kW (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 1. U druhé lokality 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 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 výsledky z tohoto modelu (tedy skutečná elektrárna vyrobí o 25 % méně elektřiny než teoretická elektrárna v ideálních podmínkách).

Největší zvažovaná elektrárna na lokalitě 1 by po započtení koeficientu vyrobila ročně 14 769 MWh, což při výkonu elektrárny 8 MW znamená využití instalovaného výkonu 21,1 %. Můžeme pozorovat, že nejčastěji vítr vane rychlostí 3–5 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.

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



Obrázek 13: Znárodnění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny na východním okraji katastru obce.

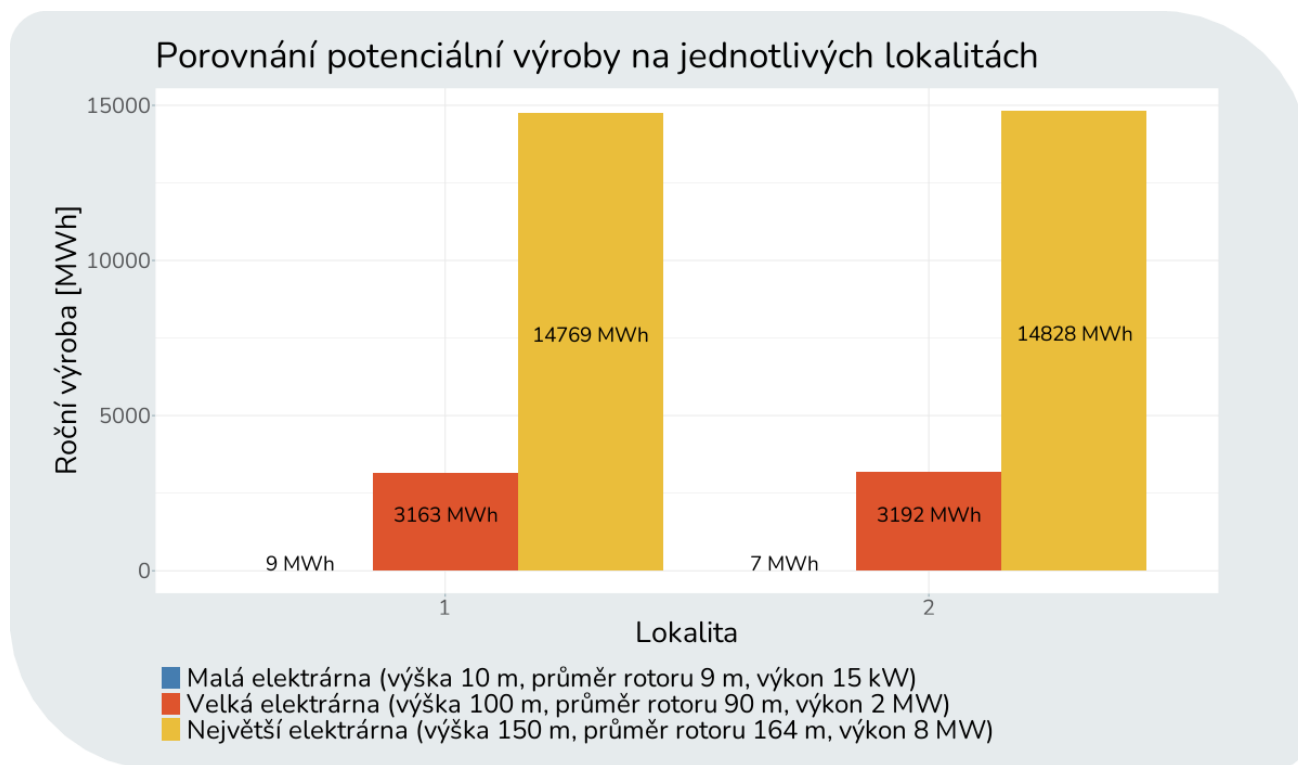
Pozn.: Křivka znázorňuje hustotu pravděpodobnosti pro danou rychlost větru (viz výše). Tmavě modře jsou znázorněny rychlosti, za kterých elektrárna může vyrábět. Světle modře jsou znázorněny rychlosti, kdy je vítr na výrobu moc pomalý nebo kdy je elektrárna zastavena z důvodu ochrany před poškozením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

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.

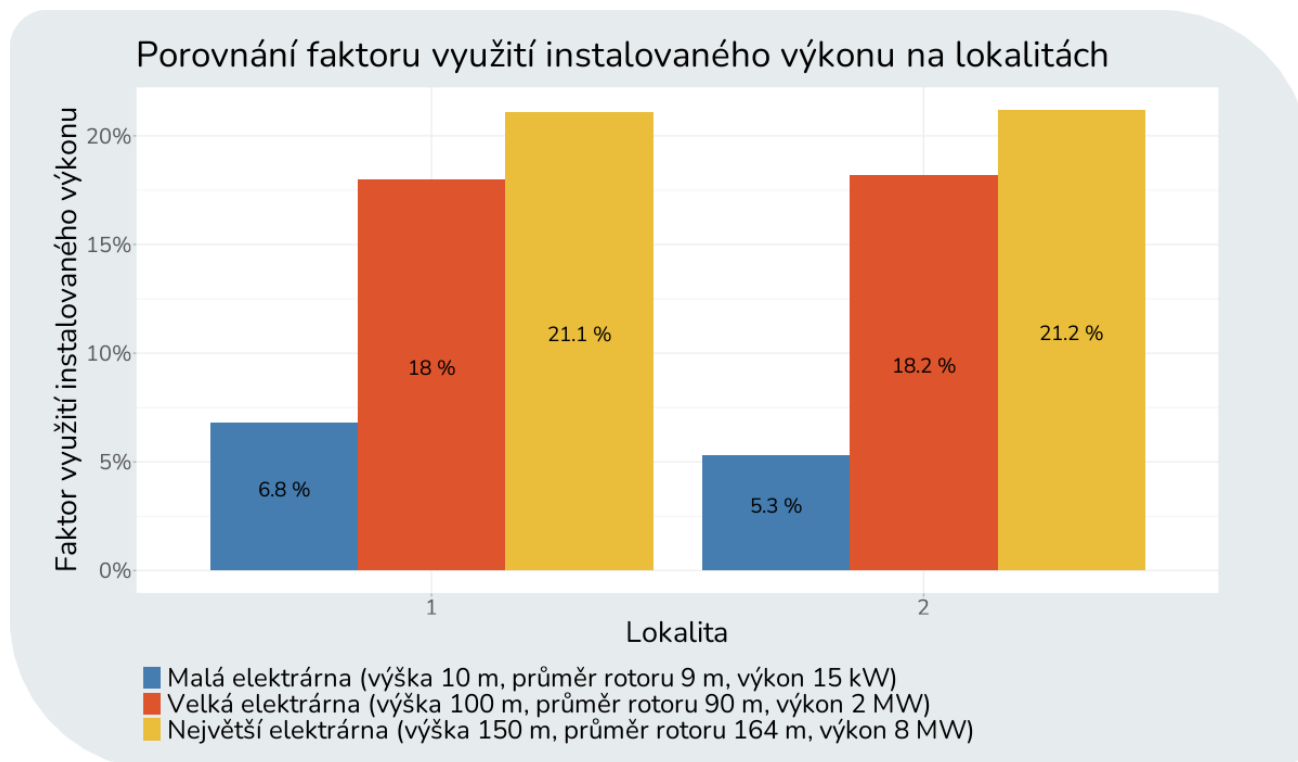
Mezi jednotlivými lokalitami se výroba i faktor využití větrných elektráren liší jen málo. V intravilánu, kde je možné uvažovat o reálné instalaci pouze u velmi malých mikrozdrojů, je výroba malých elektráren velmi neuspokojivá, s využitím instalovaného výkonu jen 5,3 %. Na lokalitě 1, kde, již je využití malé elektrárny lehce vyšší (6,8 %) je mnohem efektivnější postavit elektrárnu výrazně větší. Výstavbu malých větrných zdrojů tedy nedoporučujeme.

U velkých elektráren je největším omezením 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. Přes lokalitu 1 vede zpevněná cesta, takže doprava materiálů by nebyla komplikovaná. Na lokalitě 1 jsou u velké a největší elektrárny poměrně uspokojivé hodnoty výrob a faktoru využití. Elektrárna tedy může být na téhle lokalitě efektivní. Nutné je však dávat pozor na elektrické vedení. V Česku se však nachází jiné větrnější lokality, kde by byla výstavba elektrárny mnohem efektivnější. V případném uvážení

výstavby elektrárny se v první řadě navrhuje instalace meteorologické stanice pro celoroční měření větrných podmínek.



Obrázek 14: Potenciální výroba na analyzovaných větrných elektrárnách



Obrázek 15: Potenciální faktor využití na analyzovaných větrných elektrárnách

3.1.5 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 výrob, odpady z živočišné výroby, komunální organické odpady) a **záměrně pěstovanou za účelem získávání energie** (lignocelulózové – 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. pajasán). Rizikem je také další ohrožení potravinové soběstačnosti Česka.

Veltrusy se rozkládají na 800,65 ha, z čehož 420,54 ha tvoří zemědělská půda (52,5 % 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 17 663 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, Veltrusy disponují lesními pozemky o rozloze 10,58 ha (1,3 % 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.

Co se týká nakládání se splaškovými vodami ve městě Veltrusy, kanalizace je navržena tak, že kombinuje podtlakové a gravitační systémy s tlakovými větvemi. Kapacita podtlakové kanalizace je již využita plně, včetně kapacity jednotlivých podtlakových větví. Tento stav brání možnosti připojovat nové zastavitelné plochy do této kanalizace nebo do gravitačních větví, které jsou s ní spojeny přes podtlakové šachty. Kanalizační síť vybavena čtyřmi podtlakovými sběrnými stanicemi a jednou pneumatickou stanicí, která zajišťuje přepravu splašků do čistírny odpadních vod v Kralupech nad Vltavou, délka výtaku do čistírny je vzdálené přibližně 1,3 km. Současná čistírna má dostatečnou kapacitu.

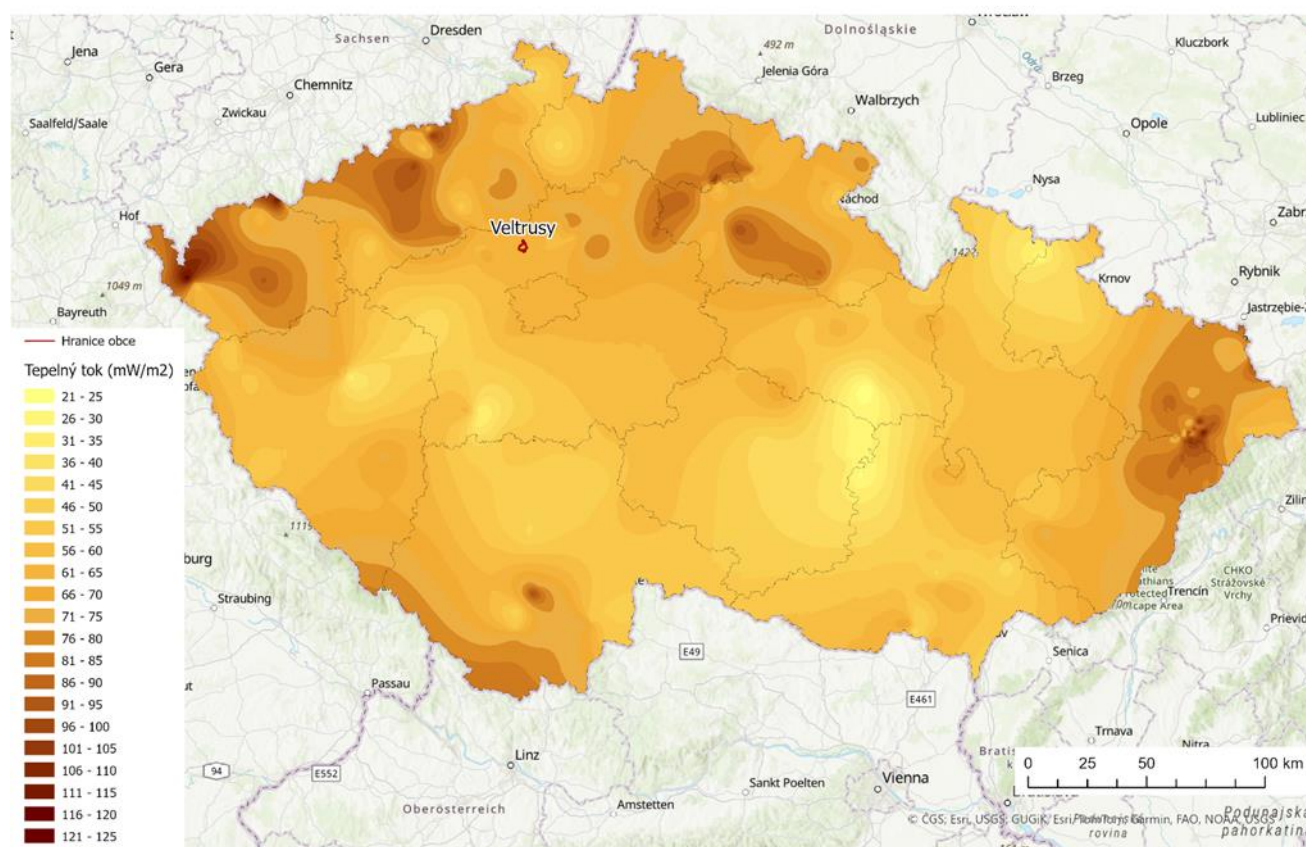
Na úrovni jednotlivých spotřebitelů či jednotlivých budov je výhodné využívání dřevní biomasy, často se může jednat i o doplňkový zdroj k jinému způsobu vytápění. Nejeefektivnější je ale vždy využívání biomasy tam, kde vzniká jako odpad jiných procesů. Typické řešení je tak bioplynová stanice v rámci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

3.1.2

3.1.6 Místní potenciál geotermální energie

Další energetický potenciál je geotermální, kdy zdroj energie je teplo z nitra Země. Teplota v hloubce 3000 m na území Veltrus dosahuje pouze 78 °C, což je v rámci Česka průměrná hodnota. Pro výrobu elektrické energie jsou teploty pod 150 °C nedostatečné, nicméně využití pro přímý ohřev vody ze země je možné. Pokud by město uvažovalo o využití geotermální energie, doporučovali bychom zpracování komplexní studie. Nejefektivnější možnost využití energie země tedy představují tepelná čerpadla s mělkým podzemním kolektorem. Možné je i využití podzemních výměníků pro přímé chlazení.

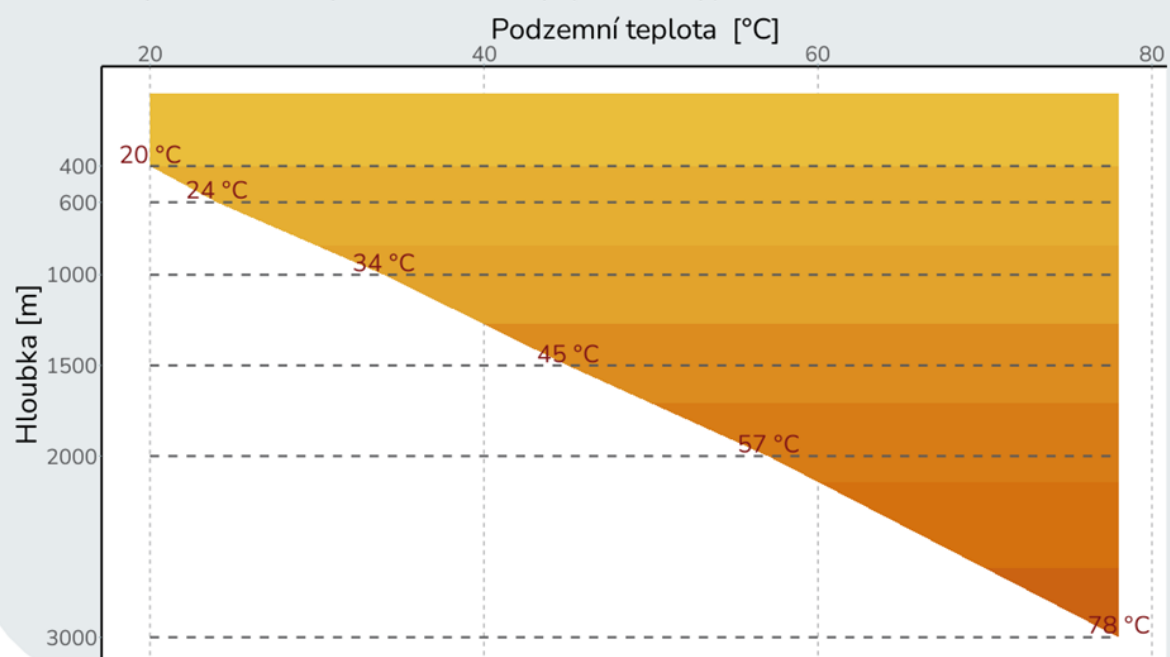
POTENCIÁL GEOTERMÁLNÍ ENERGIE V OBCI VELTRUSY PRO ROK 2022



Obrázek 16: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m²) napříč celou ČR s vyznačeným katastrem Veltrus. 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 města.

Teplota země podle hloubky (Veltrusy)



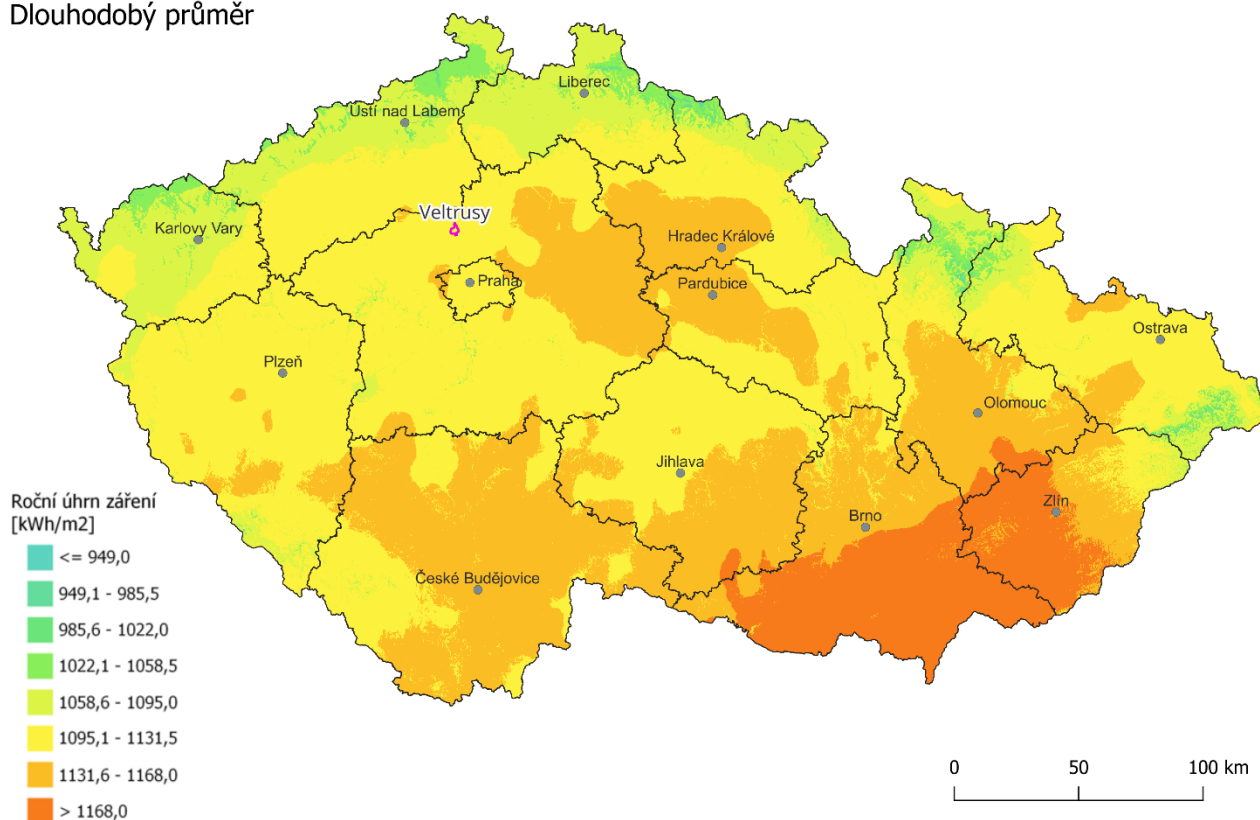
Obrázek 17: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro Veltrusy. Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování

3.1.7 Místní potenciál sluneční energie

Na katastr obce Veltrusy dopadá v dlouhodobém ročním průměru 1133,6 kWh/m² globálního slunečního záření (celkové přímé a rozptýlené záření). Z hlediska ČR se tak jedná o mírný nadprůměr, viz následující mapa s vyznačeným katastrem obce Veltrusy.

GLOBALNÍ HORIZONTÁLNÍ ZÁŘENÍ

Dlouhodobý průměr



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

Specifická roční výroba

V katastrálním území obce byly na základě analýzy leteckých snímků 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°)

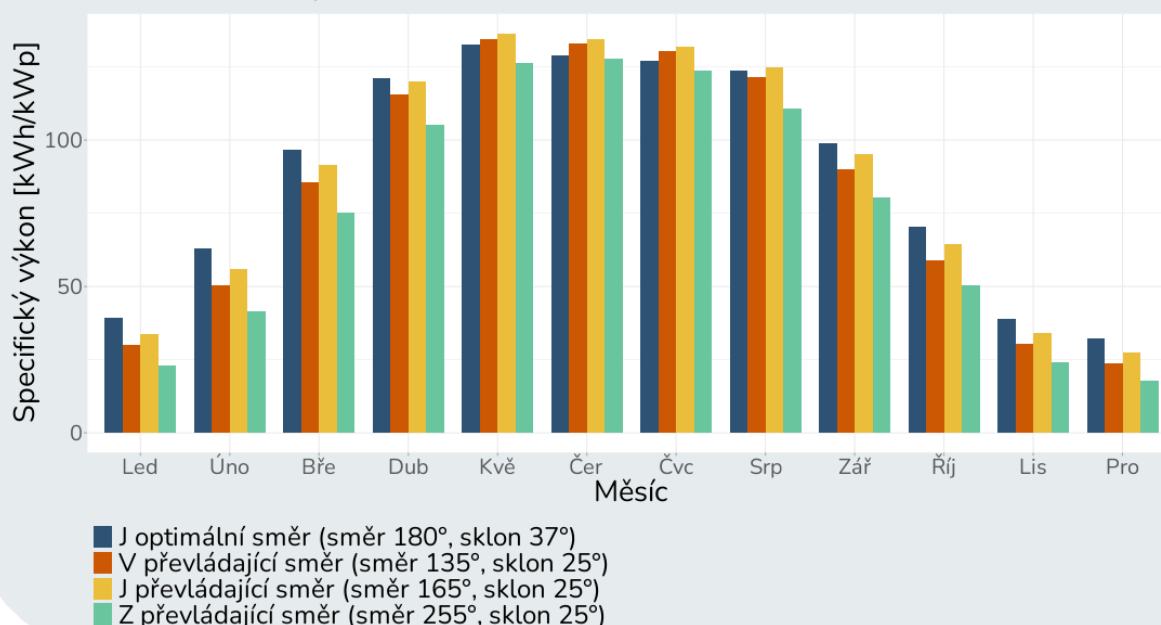
Azimut	J optim.	V	J	Z
	180°	135°	165°	255°
Specifická roční výroba [kWh/kWp]	1072,8	1004,6	1050,4	906,6

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 Veltrusy



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 detailní analýzou ze satelitních a leteckých snímků bylo určení celkového teoretického potenciálu 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 zároveň 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. Všechny využitelné střešní plochy byly rozřazeny ke skupinám střech převažující

v přilehlých azimutech. V některých případech, zejména u pultových střech s velmi malým sklonem, mohou být tyto plochy zpracovány jako rovné střechy, a to kvůli obtížné identifikaci malého sklonu z leteckých snímků.

Tabulka 4: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci.

Typ střechy	Orientace			Instalovaný výkon [kWp]	Podíl [%]
	V–135°	J–165°	Z–255°	Celkem	Celkem
Sedlová	910,3	1 734	1 620	4 264	60,0
Stanová	16,8	89,7	74,9	181,4	2,5
Pultová	81,9	135,1	207,4	424,4	6,0
Plochá*	1 119	0	1 119	2 238	31,5

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

Celkový střešní potenciál obce byl přehledně zpracován do dvou tabulek. Tabulka 4 slouží k vyobrazení procentuálního zastoupení všech střech v obci a možnosti instalovaného výkonu na tyto typy střech. Tyto údaje byly shrnuty do Tabulka 5 Tabulka 5, která zobrazuje celkový teoretický možný instalovaný potenciál v daných přilehlých 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 4) 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 5: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přilehlých azimutech obce.

Parametr	Orientace			Celkem	Jednotka
	V	J	Z		
Azimut	135	165	255	-	°
Instalovaný výkon	2 128	1 959	3 021	7 108	kWp
Velikost užitečné střešní plochy	10 639	9 793	15 103	35 535	m ²
Podíl: Bydlení, služby, veřejné budovy	13,2	23,1	25,3	61,6	%
Podíl: Průmyslové objekty	16,8	4,4	17,2	38,4	%
Podíl celkem	30	27,5	42,5	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 výroby elektřiny (nejen FVE) s povolenými přetoky. V některých lokalitách mohou mít problémy s připojením i výroby se zakázaným přetokem, zde jsou poslední variantou FVE v ostrovním režimu, oddělené od distribuční sítě.

3.1.8 Shrnutí potenciálu

Město Veltrusy má malý vodní potenciál. Přestože zde protéká řeka Vltava a Mlýnský potok, jejich průtok je nízký. Na území se nachází malá vodní elektrárna Miřejovice (3,57 MW), avšak možnosti dalšího využití vodní energie jsou omezené.

Potenciál pro výstavbu větrné elektrárny ve Veltrusech je omezený. Vhodnou lokalitou může být malá nezalesněná plocha u východní hranice katastru, kde však může být limitujícím faktorem elektrické vedení. Severní část území je navíc chráněna jako přírodní památka.

V praxi je zde určitě využitelný potenciál pro výrobu elektřiny pomocí fotovoltaiky. Na území města dopadá v dlouhodobém průměru 1133,6 kWh/m² globálního slunečního záření ročně, což představuje mírně nadprůměrnou hodnotu v rámci ČR.

Využití geotermálního potenciálu (mimo tepelná čerpadla) by bylo neefektivně drahé.

Tabulka 6: Shrnutí potenciálu všech energií v obci

Druh energie	Potenciál
Vodní	Malý
Větrná	Průměrný
Sluneční	Mírný nadprůměr
Geotermální	Pouze pro tepelná čerpadla

3.1.9 Městský majetek

Budovy

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

Z administrativních budov město Veltrusy disponuje městským úřadem. Pokud jde o vzdělávací zařízení, ve městě se nachází mateřská a základní škola, která prošla rekonstrukcí v roce 2024. V rámci sektoru vzdělávání je ve Veltrusech registrováno celkem 8 subjektů se zjištěnou aktivitou. Sektor zdravotní péče je ve městě zastoupen lékařským domem, kde se nachází několik ordinací.

Ve Veltrusech se nachází komunitní centrum, které slouží jako místo pro setkávání a pořádání různých komunitních a společenských aktivit. Centrum zahrnuje knihovnu, klubovnu pro místní spolky a sál pro zasedání zastupitelstva či promítání filmů. Dále je ve městě technický sklad, pošta, hasičský dům a dům Na růžku.

Pro sportovní využití jsou zde k dispozici fotbalové hřiště, tenisové kurty, tělocvična u školy, dětské hřiště a venkovní posilovna.

Tabulka 7: Seznam budov v majetku obce či pod jeho správou

Název		Adresa	Podlahová plocha (m ²)	Účel/využití	Měrná spotřeba energie (kWh/m ²)	Třída energetické náročnosti budovy
1	Městský úřad	Palackého 9	585	Administrativní budova	Chybí data	Chybí data
2	Mateřská škola	U Školy 567	1 100	Vzdělávací zařízení	315	G
3	Základní škola	Opletalova 493	4 000 (od roku 2025- 5 500 m ²)	Vzdělávací zařízení	Chybí data	Chybí data
4	Hasičský dům	Seifertova 488	484	Základna pro hasiče	Chybí data	Chybí data
5	Komunitní centrum	Chotkova 65	600	Volnočasové aktivity	152,5	Chybí data
6	Lékařský dům	Palackého 117	420	Administrativní budova	-	Chybí data
7	Pošta	Palackého 97	300	Vzdělávací zařízení	Chybí data	Chybí data
8	Dům Na růžku	Nám. Antonína Dvořáka 14	400	Bez využití	Chybí data	Chybí data

9	Technický sklad	Klicperova 439	-	Skladovací prostory	Chybí data	Chybí data
---	-----------------	----------------	---	---------------------	------------	------------

Zdroj: město Veltrusy

Společnosti s majetkovým podílem obce

Mezi společnosti s majetkovým podílem obce patří Základní škola Veltrusy a Mateřská škola Veltrusy. Základní školu ve školním roce 2024–2025 navštěvuje 524 žáků ve 23 třídách, přičemž přibližně polovina pochází z Veltrus a druhá polovina dojíždí z 18 okolních obcí. Mateřská škola má celkem 4 třídy.

Tabulka 8: Seznam společností ve vlastnictví obce

Seznam společností ve vlastnictví obce	
1	Základní škola Veltrusy, příspěvková organizace, Opletalova 493, 277 46 Veltrusy, okres Mělník
2	Mateřská škola Veltrusy, U Školy 567, 277 46 Veltrusy, okres Mělník

Zdroj: město Veltrusy



Obrázek 20: Rekonstrukce Základní školy v roce 2024



Obrázek 21: Pohled na Mateřskou školu

Veřejné osvětlení (VO)

Veřejné osvětlení v obci je rozděleno do 14 okruhů. V roce 2021 činila celková spotřeba veřejného osvětlení 225,34 MWh, v roce 2022 vzrostla na 226,84 MWh a v roce 2023 klesla na 201,2 MWh. Nejvyšší spotřebu měl okruh 3, který za období 2021–2023 spotřeboval 94,88 MWh, a nejnižší okruh 14, kde spotřeba dosáhla pouze 0,38 MWh, protože v tomto okruhu nejsou zapojeny žádné lampy. Reálně je tedy v provozu pouze 13 okruhů.

Tabulka 9: Spotřeba veřejného osvětlení

Název		Spotřeba elektřiny (MWh)		
		2021	2022	2023
1	RV_1	23,65	23,24	18,880
2	RV_2	14,81	13,37	13,900
3	RV_3	32,7	33,84	28,340
4	RV_4	26,67	28,49	26,280
5	RV_5	7,44	9,08	8,830
6	RV_6	6,41	7,08	7,380
7	RV_7	9,93	9,71	8,220
8	RV_8	30,53	29,68	18,080
9	RV_9	1,28	1,27	1,200
10	RV_10	6,94	7,03	5,940
11	RV_11	24,89	24,37	24,110
12	RV_12	27,04	26,94	26,830
13	RV_13	13,05	12,69	12,880
14	RV_14	0	0,05	0,330
Celkem		225,34	226,84	201,200

Zdroj: Město Veltrusy

Ve městě Veltrusy dle pasportu veřejného osvětlení je provozováno prostřednictvím 13 rozvaděčů (RVO), které napájejí celkem 502 světelných bodů. Většinu osvětlovacích těles tvoří výbojková svítidla, moderní LED technologie jsou zatím zastoupeny jen omezeně. Více než 420 svítidel využívá zastaralé výbojkové technologie, které mají vyšší spotřebu energie a kratší životnost než moderní LED osvětlení. Ve městě jsou pouze 40 svítidel v LED provedení, což představuje méně než 8 % z celkového počtu světelných bodů. Rozvody VO převládá zemní, pouze u RVO 1 a RVO 11 je v kombinaci zemního a nadzemního vedení.

Tabulka 10: Detaily RVO a kabeláž ve městě Veltrusy

Rozvaděč	Typ svítidla	Příkon	Počet svítidel	Vedení kabelu	Počet světelných bodů (SB)
RVO 1	Výbojka	250	7	nadzemní a zemní	26
		70	19		
RVO 2	Výbojka	150	12	zemní	34
		70	22		
RVO 3	Výbojka	250	2	zemní	67
		150	13		
		70	47		
	LED	18	1		
		30	3		
RVO 5	Výbojka	150	5	zemní	109
		70	82		
	LED	neznámý	21		
		90	1		
RVO 6	Výbojka	70	16	zemní	17
	LED	30	1		
RVO 7	Výbojka	70	19	zemní	19
RVO 8	Výbojka	250	18	zemní	31
		150	10		
		70	3		
RVO 9	Výbojka	70	3	zemní	3
RVO 10	Výbojka	70	10	zemní	16
	LED	30	6		
RVO 11	Výbojka	250	6	nadzemní a zemní	48
		150	2		
		70	39		
	LED	30	1		
RVO 12	Výbojka	250	3	zemní	63
		150	1		
		70	53		
	LED	30	3		
		18	3		
RVO 13	Výbojka	70	31	zemní	31

Zdroj: Pasport VO města Veltrusy

Na základě aktuálního technického stavu veřejného osvětlení ve městě Veltrusy doporučujeme realizaci systematické modernizace, jejímž cílem bude zvýšení energetické efektivity, zlepšení kvality osvětlení, snížení provozních nákladů a posílení bezpečnosti veřejného prostoru. S ohledem na vysoký podíl zastaralých výbojkových svítidel (přes 85 % všech světelných bodů) doporučujeme jejich postupnou výměnu za moderní LED svítidla. Tato technologie přináší výrazné energetické úspory (až 70 %), delší životnost, nižší nároky na údržbu a lepší světelné vlastnosti. Postupnou výměnou svítidel za LED, optimalizací rozvodů a zavedením

chytrého řízení může město dosáhnout dlouhodobých úspor, zlepšit bezpečnost a přispět k ochraně životního prostředí.

3.1.10 Domácnosti

Ve městě Veltrusy převládají rodinné domy nad bytovými domy. Nachází se zde celkem 758 rodinných domů (mohou být i vícegenerační, což odpovídá více bytům v jednom domě) a 16 bytových domů. Rodinné domy tvoří 96,6 % z celkového počtu domů v obci, bytové domy tvoří 2,0 % z celkového počtu domů. Pokud budeme brát v potaz pouze obydlené domy, jedná se o 679 rodinných domů (96,3 % z celkového počtu obydlených domů) a 16 bytových domů (2,3 % z celkového počtu obydlených domů).

Tabulka 11: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlenosti

Domy		Počet	%
Domy celkem z toho	Rodinné	758	96,6 %
	Bytové	16	2,0 %
	Ostatní	11	1,4 %
	Celkem	785	100 %
Obydlené domy z toho	Rodinné	679	96,3 %
	Bytové	16	2,3 %
	Ostatní	10	1,4 %
	Celkem	705	100 %

Zdroj dat: ČSÚ, data k 08/2024, vlastní zpracování

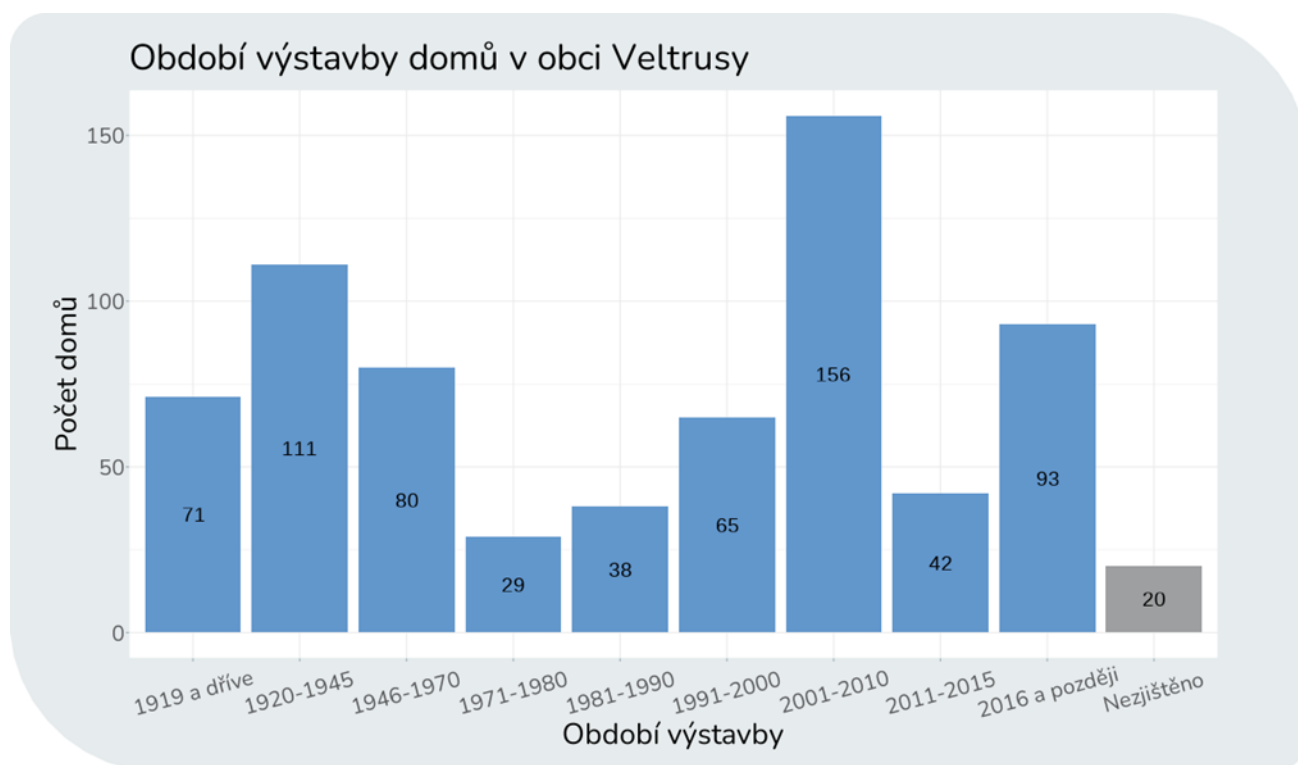
Zásadní informací jsou pro nás údaje za rodinné domy, nacházející se na území města. Až 86,7 % z celkových obydlených bytů tvoří právě rodinné domy.

Tabulka 12: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlenosti

Byty		Počet	%
Byty celkem z toho	V rodinných domech	880	86,3 %
	V bytových domech	127	12,5 %
	V ostatních budovách	12	1,2 %
	Celkem	1 019	100 %
Obydlené byty z toho	V rodinných domech	747	86,7 %
	V bytových domech	103	12,0 %
	V ostatních budovách	11	1,3 %
	Celkem	861	100 %

Zdroj dat: ČSÚ, data k 08/2024, vlastní zpracování

Ve městě Veltrusy se tedy nachází celkem 747 obydlených bytů v rodinných domech. V těchto bytech zde žije celkem 2 004 osob, což představuje v průměru **2,68 osob na jeden byt**. Znamená to také, že na území města žije **89,1 % všech obyvatel** v rodinných domech. Největší rozmach výstavby domů zde probíhal v letech 2001–2010, s celkovým počtem 156 domů. Důvodem může být kladný migrační přírůstek či proces suburbanizace.



Obrázek 22: Období výstavby domů ve Veltrusech, zdroj dat: SLBD 2021, vlastní zpracování

Z celkového počtu 705 obydlených domů ve městě Veltrusy patří 670 domů fyzickým osobám. Obec či stát vlastní 10 domů, právnické osoby 7 domů a do spoluvlastnictví vlastníků bytů spadá 13 domů. U jednoho domu je kombinace vlastníků a u čtyř domů nebyl zjištěn vlastník.

Obyvatelé města žijí převážně v bytech větších než 100 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	16
40-59,9 m ²	58
60-79,9 m ²	135
80-99,9 m ²	107
100-119,9 m ²	152
120-149,9 m ²	162
150 a více m ²	166
Nezjištěno	65
Celkem	861

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 08/2024, vlastní zpracování

Tabulka níže popisuje rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu. Převážná část domů zde byla postavena z kamene, cihel a tvárnice, a to 86,2 % z celku. Z 3,7 % jsou to ostatní materiály a kombinace. Ostatní kategorie mají již velmi malé zastoupení.

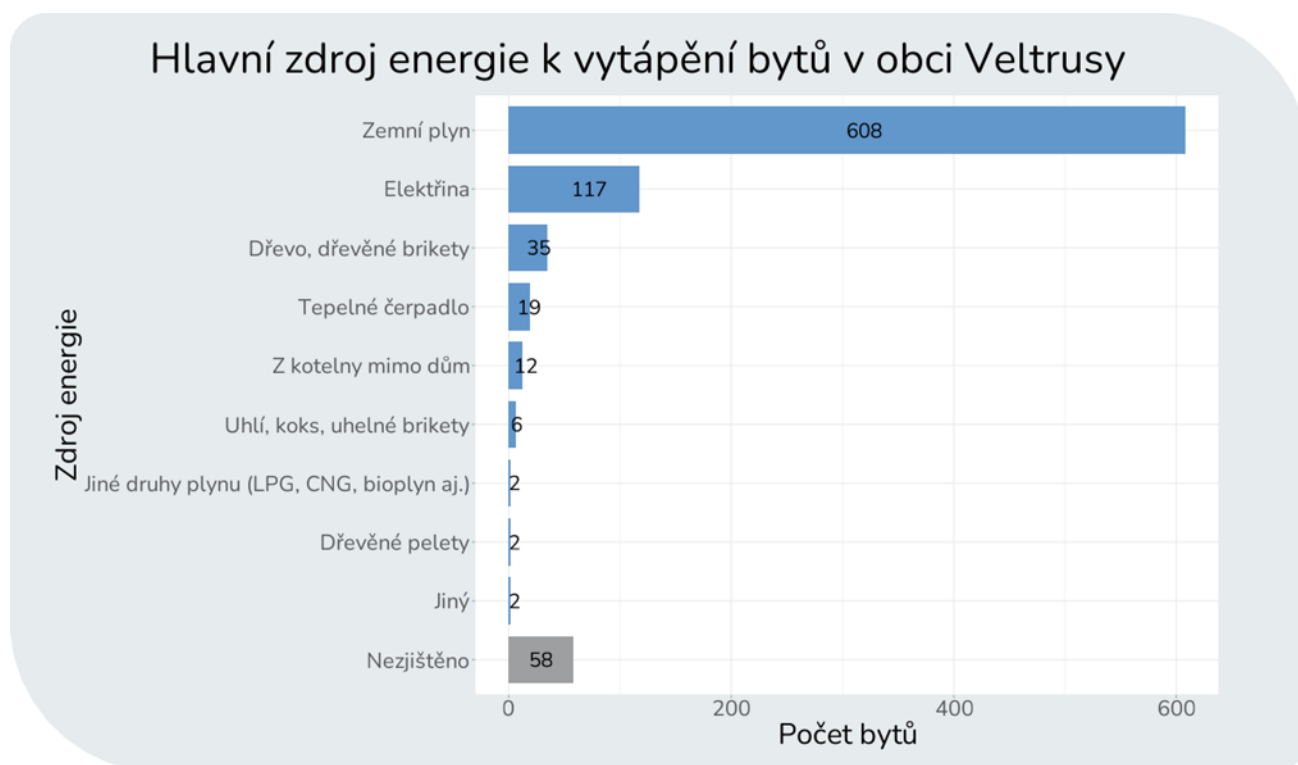
Tabulka 14: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu

Materiál nosných zdí domu	Počet domů
Kámen, cihly, tvárnice	608
Stěnové panely	15
Dřevo	20
Nepálené cihly	3
Ostatní materiály a kombinace	26
Nezjištěno	33
Celkem	705

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 08/2024, vlastní zpracování

Pro potřeby místní energetické koncepce je potřeba znát způsob vytápění ve městě, připojení na plyn a hlavní zdroj energie používaný k vytápění. Ve městě Veltrusy je využíván k vytápění především zemní plyn. V menším zastoupení se také využívá elektřina.

Pro lepší přehlednost jsou data k hlavnímu zdroji energie k vytápění bytů zpracována v grafu níže. Hlavní zastoupení má zemní plyn, a to 70,6 % z celku



Obrázek 23: Hlavní zdroj energie používaný k vytápění ve Veltrusech, zdroj dat: SLBD, 2021, vlastní zpracování

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.

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

		Počet bytů
Způsob vytápění	Ústřední dálkové	12
	Ústřední domovní	160
	Ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	527
	Lokální topidla (kamna)	84
	Jiný	23
	Nezjištěno	55
Způsob připojení na plyn	Z veřejné sítě	722
	Z domovního (lokálního) zásobníku	1
	Pouze plynové tlakové lahve	7
	Bez plynu	127
	Nezjištěno	4

Zdroj dat: SLBD 2021, data k 08/2024, vlastní zpracování

Rozvoj instalace FVE v obci

Dle informací od společnosti ČEZ je ve městě Veltrusy aktuálně připojeno 59 fotovoltaických elektráren s celkovým instalovaným výkonem 504 kW.

3.1.11 Energetická infrastruktura

Elektroenergetika

Na území se nachází distribuční rozvod s napětím 22 kV, který je napojen na rozvodnu v Kralupech s transformovnou 110/22 kV umístěnou v jihovýchodní části území. Hlavní distribuční rozvod vysokého napětí vede mezi továrním areálem a silnicí II/608 s odbočkou ke trafostanicím TS 6 a TS 14. Další odbočka zajišťuje napájení trafostanic TS 4 a TS 5 a kabelový svod pro jihozápadní část města. Hlavní vedení se dále rozděluje na severní větev přes Vltavu směrem k Nelahozevsi s napojením na trafostanice TS 7 – TS 12 a na jižní větev kolem areálu ČOV směrem k Kralupům nad Vltavou.

Z transformovny vycházejí kabelové trasy s napětím 22 kV, které napájejí kabelovou sít' zásobující trafostanice TS 1 – 3 a TS 13. Východní a jihovýchodní část území, zejména v okolí rozvodny, jsou pokryty vedením VVN 110 kV, zahrnujícím trasy V345/346 (Kralupy – elektrárna Mělník) a V397 (Kralupy – centrální tankoviště ropy Nelahozeves – Slaný). Další vedení, konkrétně VVN 400 kV V410 (Výškov – Čechy střed), prochází severní částí území. V jižní části území je přítomné vedení VVN 110 kV V901/902 (Kralupy – Synthos). Východní cíp území je pokryt vedením VVN 110 kV V117/118 (Praha sever – Sepap Štětí, resp. Praha sever – ČD Vraňany).

Provozovatelem elektrické rozvodné sítě na řešeném území je distributor ČEZ, a.s. Licenci udělenou Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) drží 6 soukromých osob v obci. Celkový instalovaný sluneční elektrický výkon v obci je ze všech zdrojů 0,075 MW.

Plynárenství

Území je zásobováno zemním plynem prostřednictvím středotlakých plynovodních sítí, které jsou napájeny z regulační stanice VTL/STL Veltrusy umístěné na jihovýchodním okraji města. Plynovodní infrastruktura pokrývá celé existující zastavěné území města, kde se převážně využívají tuhá paliva pro místní vytápění. Severní částí území, konkrétně zámecký park, prochází tranzitní trasa VVTL tranzitního plynovodu od společnosti Transgas. VTL plynovod probíhá v souběhu s VVTL plynovodem. Západní částí území prochází další VTL plynovod, který začíná u plynovodu vedoucího skrz zámecký park a končí u regulační stanice Lobeček. Jižní částí území prochází další VTL plynovod, který následuje trasu podél areálu Synthos a pokračuje směrem k regulačním stanicím Synthos a Veltrusy. Východní částí území prochází další VTL plynovod směrem na Všestudy. Provozovatelem distribuční sítě plynu je společnost GasNet, s.r.o.

3.1.12 Doprava

Silniční síť ve městě Veltrusy zahrnuje důležité trasy II/101 a II/608, které procházejí západním, jižním a východním obvodem města. Tyto silnice druhé třídy jsou klíčové pro propojení se silnicemi třetí třídy a místními komunikacemi, které slouží obyvatelům města. Trasa II/101 spojuje Kladno, Kralupy nad Vltavou, Neratovice, Brandýs nad Labem, Říčany a Prahu-Zbraslav a vede převážně mimo obydlené oblasti, například přes jihozápadní obchvat Veltrus. Trasa II/608, která dříve sloužila jako silnice I/8, vede Terezín a nachází se na okrajových částech města.

Místní komunikace jsou v dobrém stavu, síť těchto cest je stabilizovaná a pravidelně udržovaná. Parkování je většinou zajištěno v garážích nebo na odstavných stáních na soukromých pozemcích. V centru města je parkování možné na veřejných plochách a na stávajících parkovištích u městského úřadu a hřbitova.



Obrázek 24: Hlavní ulice města, zdroj: město Veltrusy

Veřejná doprava je poskytována autobusovými linkami, z nichž některé z nich jsou součástí integrovaného dopravního systému PID. Ve městě Veltrusy se sice nenachází žádná železniční trať, ale v blízkosti města, poblíž zastávky Nelahozeves zámek a stanice Nelahozeves, prochází koridorová železniční trať č. 090. Tato trať spojuje Prahu s Kralupy nad Vltavou, Roudnicí nad Labem, Lovosicemi, Ústím nad Labem a Děčínem.

Územím Veltrus prochází turistická trasa spojující Kralupy nad Vltavou, Veltrusy a Nelahozeves, která je propojena s hlavní trasou Praha – Kralupy nad Vltavou – Roudnice nad Labem, známou jako Dvořákova cesta. Součástí místní silniční sítě jsou hlavně komunikace sloužící zemědělským a lesním oblastem. Dále se v území nachází cyklotrasa I. třídy č. 2, která spojuje Prahu s Drážďany.

V obci je registrováno celkem 1916 vozidel. Z toho 1269 osobních automobilů včetně dodávek, 221 motocyklů, 119 nákladních vozidel a 4 traktory. Do roku 2030 je předpoklad, že 10 % osobních vozidel v obci bude poháněno elektřinou. To by konkrétně znamenalo při počtu 127 elektromobilů roční spotřebu elektřiny pro nabíjení 508 MWh.

3.2 Analýza zdrojů energie

3.2.1 Lokální výroba elektrické energie a tepla

Na území obce vyrábí elektřinu několik licencovaných slunečních elektráren provozovaných čtyřmi soukromými osobami. Dále ve městě vlastní licenci společnost Středočeské vodárny, a.s. provozující kogenerační jednotku v ČOV. Aktivita kogenerační jednotky však nebyla zaznamenána ve sledovaném období. V tabulce níže jsou uvedeny elektrárny, které disponují licenci ERÚ pro výrobu elektrické a tepelné energie. Vlastnit licenci v současnosti není potřebné pro sluneční elektrárny s instalovaným výkonem menším než 50 kWp.

Tabulka 16: Seznam licencovaných výroben elektřiny na území Veltrus

Typ zdroje	Provozovatel
Sluneční (FVE)	4 soukromé osoby
Plynová a spalovací (PSE)	Středočeské vodárny, a.s. (ČOV)

Zdroj: ERÚ

Tabulka níže udává celkový počet zdrojů energie a množství jimi vyrobené energie. Ve Veltrusech jsou přítomny zdroje v kategorii Fotovoltaické elektrárny, kde jsou zahrnuty i nelicencované zdroje. Celkově se nachází ve městě 59 zdrojů FVE s celkovým instalovaným výkonem 0,504 MW (k 6/2024). 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 (instalovaný výkon a počet zdrojů je k 6/2024)

Typ zdroje	Počet zdrojů	Instalovaný výkon [MW]	Roční výroba (brutto) [MWh]			Dodávka jiným subjektům [MWh]		
			2021	2022	2023	2021	2022	2023
Fotovoltaické elektrárny	59	0,504	214	183	261	165	142	198

Zdroj: ERÚ, ČEZ, a.s., vlastní zpracování

3.2.2 Spotřebované palivo

Na území obce se nenachází žádná elektrárna, která by pro výrobu energie spotřebovávala palivo.

3.2.3 Emise z výroby energií

V další 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 a zahrnuje pouze fosilní zdroje (u energie z obnovitelných zdrojů se předpokládá, že se spotřebuje vždy lokálně v místě výroby).

Tabulka 18: Množství emisí CO₂ vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené ve Veltrusech nebo dodané do Veltrus

	Jednotka	2021	2022	2023
Lokálně vyrobená elektřina	MWh	214	183	261
Emise z lokální elektřiny	tCO ₂	0	0	0
Elektřina dodaná z národního mixu	MWh	6 223	5 872	6 576
Emise z dodané elektřiny	tCO ₂	5 352	5 050	5 655
Celkem spotřeba elektřiny	MWh	6 437	6 055	6 837
Celkem emise z elektřiny	tCO ₂	5 352	5 050	5 655
Výsledný emisní faktor elektřiny	tCO₂/MWh	0,831	0,834	0,827

Zdroj: vlastní výpočet

3.3 Analýza spotřeby energie

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

3.3.1 Podle energonositelů

Elektřina

Dominantním spotřebitelem elektrické energie jsou ve Veltrusech domácnosti. Ty zaujímají cca 53 %. V domácnostech dochází během let k poklesu elektřiny. Nejvyšší spotřeby v roce 2021 jsou pravděpodobně z důvodu pandemie Covid 19, kdy obyvatelé trávili většinu času doma a spotřebovávali více energie. Druhým největším spotřebitelem jsou obchody, služby, školství a zdravotnictví. Třetím největším spotřebitelem elektřiny je sektor energetiky.

Tabulka 19: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021-2023 v Veltrusech

Sektor národního hospodářství	Spotřeba elektřiny [MWh]		
	2021	2022	2023
Energetika	420	396	409
Průmysl	233	225	193
Stavebnictví	135	114	106
Doprava	3	2	2
Obchod, služby, školství, zdravotnictví (mimo obec)	1 059	1 089	2 065
Obecní budovy a zařízení	346	358	329
Domácnosti	4 110	3 742	3 606
Zemědělství a lesnictví	132	128	126
Celkem	6 437	6 055	6 837

Zdroj: ČEZ, a.s., město Veltrusy

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

Druh odběru	Spotřeba elektřiny [MWh]		
	2021	2022	2023
Velkoodběr – napěťová hladina vvn	0	0	0
Velkoodběr – napěťová hladina vn	460	433	1 604
Maloodběr – podnikatelé (napěťová hladina nn)	1 868	1 880	1 626
Maloodběr – domácnosti (napěťová hladina nn)	4 110	3 742	3 606
Celkem	6 437	6 055	6 837

Zdroj: ČEZ, a.s.

Zemní plyn

U zemního plynu jsou dominantním spotřebitelem velkoodběratelé. Ty zaujímají přibližně 81 % spotřeby. Menší odběr mají domácnosti, a to z 16 %. Zbýlý odběr mají maloodběratelé.

Tabulka 21: Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru ve Veltrusech v letech 2021-2023

Druh odběru	Spotřeba zemního plynu MWh		
	2021	2022	2023
Domácnosti	12 162	9 804	8 674
Maloodběr	2 442	2 004	1 970
Velkoodběr	43 003	41 315	44 690
Celkem	57 606	53 123	55 334

Zdroj: 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. V menším množství se spotřebovává uhlí, propan-butan a koks.

Tabulka 22: Spotřeba tuhých a jiných paliv ve Veltrusech

Druh paliva	Spotřeba podle energie v palivu [MWh]		
	2021	2022	2023
Hnědé uhlí	91	81	84
Černé uhlí	45	40	41
Koks	5	5	5
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 222	1 983	2 047
Propan-butan	39	35	36
Energie celkem	2 402	2 144	2 212

Zdroj: ČHMÚ REZZO 1 a 3

3.3.2 Podle sektorů

Město

Spotřeby energií dle paliv za jednotlivé budovy v majetku obce v letech 2021-2023 jsou uvedeny v následující tabulce. Obecní budovy spotřebovávají pouze elektřinu a zemní plyn. Největší celková spotřeba energie (MWh) všech budov je v roce 2021. Dominantní spotřebu energie má základní škola a městský úřad.

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

Název budovy	Adresa	2021		2022		2023	
		Elektřina	Zemní plyn	Elektřina	Zemní plyn	Elektřina	Zemní plyn
Městský úřad (MěÚ)	Palackého 9, Veltrusy	28,6	98,7	21,7	82,9	23,3	79,0
Hasičský dům	Seifertova 488, Veltrusy	6,11	136	6,66	72,4	6,30	80,3
Komunitní centrum	Chotkova 65	2,26	29,8	8,04	-	6,74	67,2
Lékařský dům	Palackého 117, Veltrusy	4,34	-	3,71	36,2	3,63	30,2
Pošta	Palackého 97, Veltrusy	1,00	19,2	1,00	12,9	0,60	23,5
Základní škola (ZŠ)	Opletalova 493, Veltrusy	65,7	157	75,0	138	74,6	107
Mateřská škola (MŠ)	U Školy 567, Veltrusy	12,3	79,7	14,7	67,9	12,9	65,2
Dům Na růžku	nám. Ant. Dvořáka 14	28,6	98,7	21,7	82,9	23,3	79,0
Celkem		120	521	131	410	128	452

Zdroj: město Veltrusy

Tabulka 24: Spotřeba elektrické energie na veřejného osvětlení v letech 2021-2023

Subjekt	Elektřina [MWh]		
	2021	2022	2023
Veřejné osvětlení	225	227	201

Zdroj: město Veltrusy

Tabulka 25 shrnuje spotřebu všech energií a paliv ve všech budovách v majetku obce a ve veřejném osvětlení. V obci se využívá pouze elektřina a zemní plyn. Největší spotřeby jsou pozorovány v roce 2021.

Tabulka 25: Shrnutí spotřeby energií v městských budovách a ve veřejném osvětlení v letech 2021-2023

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	346	358	329
Zemní plyn	521	410	452
Celkem energie	867	768	782

Zdroj: město Veltrusy

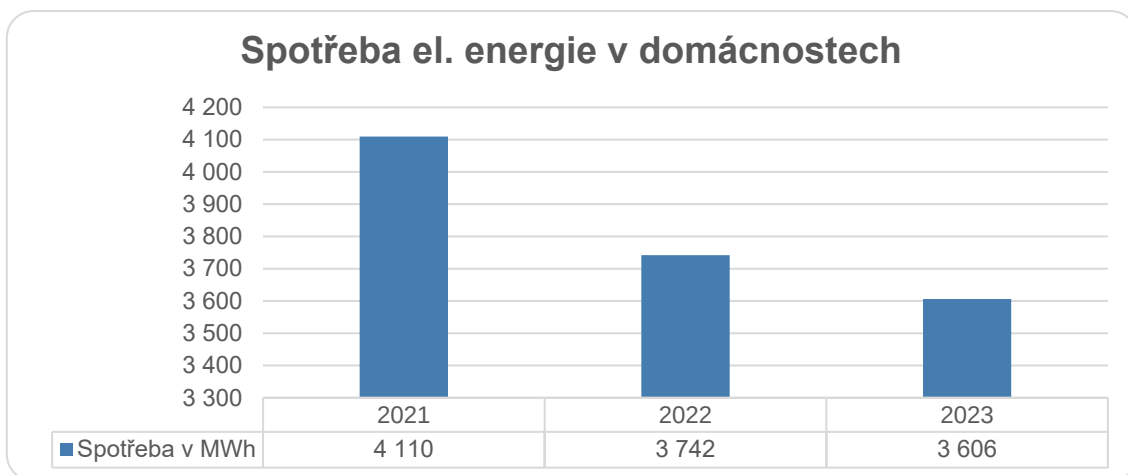
Domácnosti

V sektoru domácností se na spotřebě energie z největší části podílí zemní plyn, následovaný elektřinou. Na třetím místě se je spotřeba dřeva. V menší míře se na spotřebě domácností podílí i uhlí (zvláště hnědé), dále koks a propan-butan. Celkové spotřeby během sledovaného období klesá.

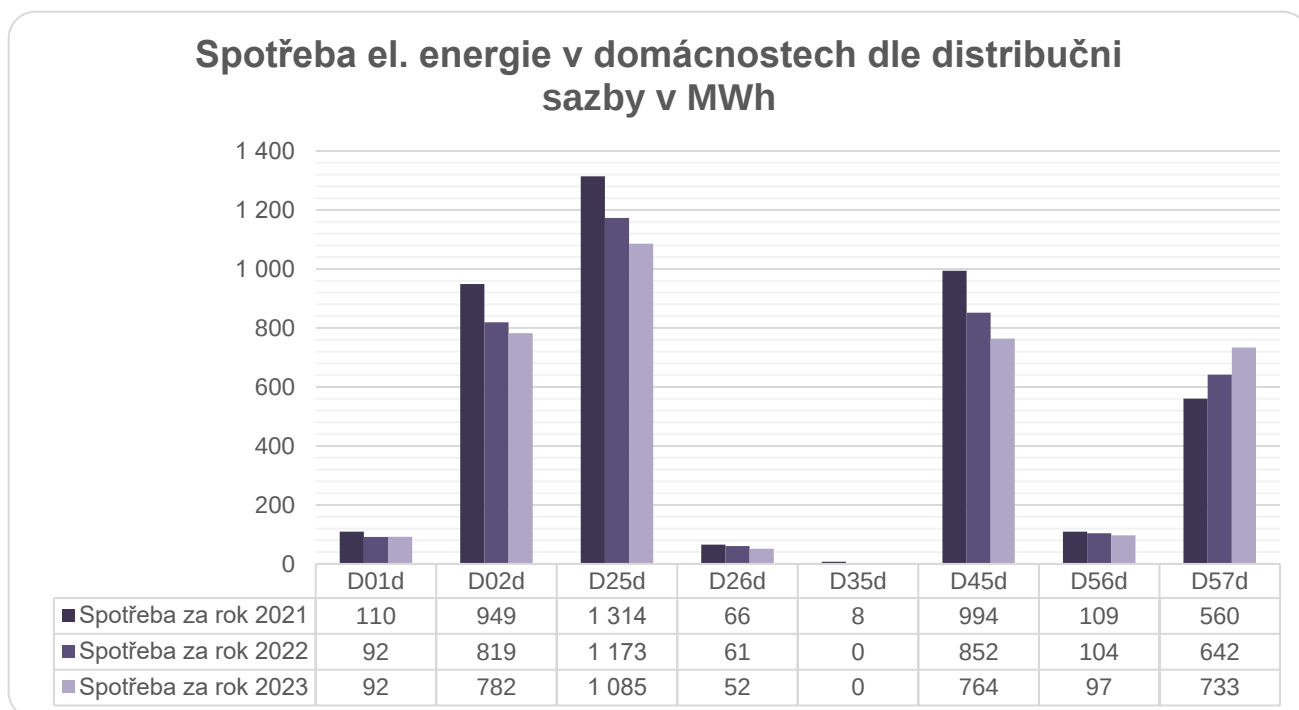
Tabulka 26: Spotřeba energií v sektoru domácností ve Veltrusech

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	4 110	3 742	3 606
Zemní plyn	12 162	9 804	8 674
Hnědé uhlí	91	81	84
Černé uhlí	45	40	41
Koks	5	5	5
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 222	1 983	2 047
Propan-butan	39	35	36
Celkem energie	18 673	15 690	14 492

Zdroj: ČEZ, a.s., ČHMÚ, GasNet, město Veltrusy



Obrázek 26: Spotřeby el. energie domácností ve městě Veltrusy, Zdroj: ČEZ



Obrázek 27: Spotřeby el. energie domácností ve městě Veltrusy dle distribuční sazby, Zdroj: ČEZ

Tabulka 27: Název a popis distribučních sazeb ČEZ

Název sazby	Popis sazby
Malá spotřeba D01D	Chaty, garáže a domácnosti s nízkou spotřebou elektřiny. Běžné spotřebiče jako lednice, osvětlení, televize... V domácnosti nesmí být připojená výrobní a jistič nad 3 x 63 Ampér
Běžná spotřeba D02D	Domácnosti s běžnými spotřebiči. Běžné spotřebiče jako TV, lednička, sporák, pračka, myčka...
Bojler D25D	Domácnosti, které používají elektřinu pro ohřev vody.

Akumulační topení D26D	Domácnosti, které k vytápění používají akumulční spotřebiče.
Kombinované vytápění D35D	Domácnost, která využívá smíšené elektrické spotřebiče pro vytápění objektu.
Elektrické topení D45D	Domácnost, která využívá přímotopné elektrické spotřebiče pro vytápění objektu.
Tepelné čerpadlo D56D	Domácnost, která využívá systém tepelného čerpadla pro vytápění objektu.
Elektrické topení D57D	Domácnosti, které používají elektřinu k vytápění.
Víkend D61D	Místo, které využíváte převážně o víkendu.

Zdroj: ČEZ a.s.

Ostatní sektory

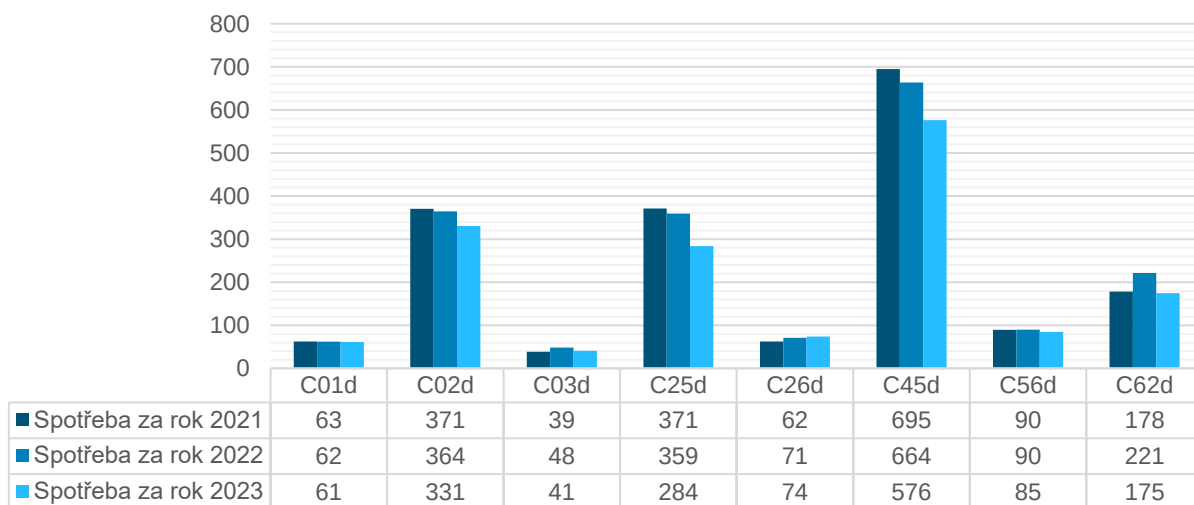
Ostatní sektory (převážně se jedná o průmysl, sektor energetiky, sektor obchodu a služeb) spotřebovávají dominantně zemní plyn, v menším zastoupení také elektřinu.

Tabulka 28: Spotřeba energií v ostatním sektoru ve Veltrusech v letech 2021-2023

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	1 982	1 955	2 901
Zemní plyn	44 923	42 909	46 208
Celkem energie	46 905	44 864	49 109

Zdroj: ČEZ, a.s., GasNet

Spotřeba el. energie podnikatelé dle distribuční sazby v MWh



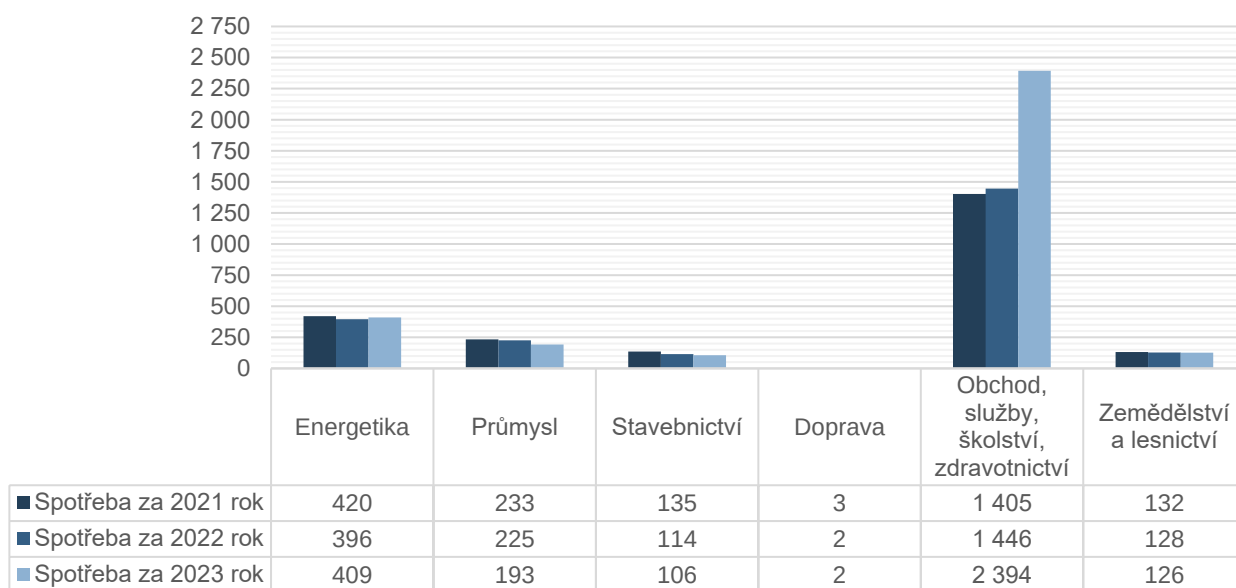
Obrázek 28: Graf spotřeby el. energie podnikatele dle distribuční sazby ve městě Veltrusy, Zdroj: ČEZ

Tabulka 29: Název a popis podnikatelských distribučních sazeb ČEZ

Název sazby	Popis sazby
Malá spotřeba C01d	Jedno tarifní sazba v+J133:J155hodná pro odběratele s nízkou spotřebou elektřiny, například pro osvětlení nebo provoz základních spotřebičů.
Běžná spotřeba C02d	Jedno tarifní sazba určená pro standardní spotřebu elektřiny v podnikatelských provozovnách bez speciálních požadavků na vyšší spotřebu.
Víkendová spotřeba C25d	Dvou tarifní sazba s nízkým tarifem platným během víkendů a státních svátků, vhodná pro provozovny s vyšší spotřebou elektřiny v těchto dnech.
Akumulační vytápění C26d	Dvou tarifní sazba určená pro odběratele využívající akumulární elektrické vytápění s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin
Hybridní vytápění C27d	Dvou tarifní sazba pro odběratele s hybridními (smíšenými) elektrickými spotřebiči pro vytápění objektu, s nízkým tarifem platným po dobu 16 hodin denně.
Přímotopné vytápění C35d	Dvou tarifní sazba pro odběratele využívající přímotopné elektrické vytápění, s nízkým tarifem platným po dobu 20 hodin denně.
Tepelná čerpadla C45d	Dvou tarifní sazba určená pro odběratele využívající tepelná čerpadla k vytápění, s nízkým tarifem platným po dobu 22 hodin denně.
Speciální účely C46d	Dvou tarifní sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 20 hodin denně, určená pro specifické technologie a provoz.
Neměřené odběry C60d	Sazba pro neměřené odběry s celkovým instalovaným příkonem nepřesahujícím 1000 W, například pro veřejné osvětlení nebo zařízení integrovaného záchranného
Veřejné osvětleníC62d	Tato jedno tarifní sazba je určena výhradně pro napájení veřejného osvětlení. Ve výjimečných případech může být využita i pro kombinaci osvětlování veřejných prostranství a napájení kamerových systémů integrovaného záchranného systému České republiky, pokud nelze z technických či ekonomických důvodů využít jinou sazbu.

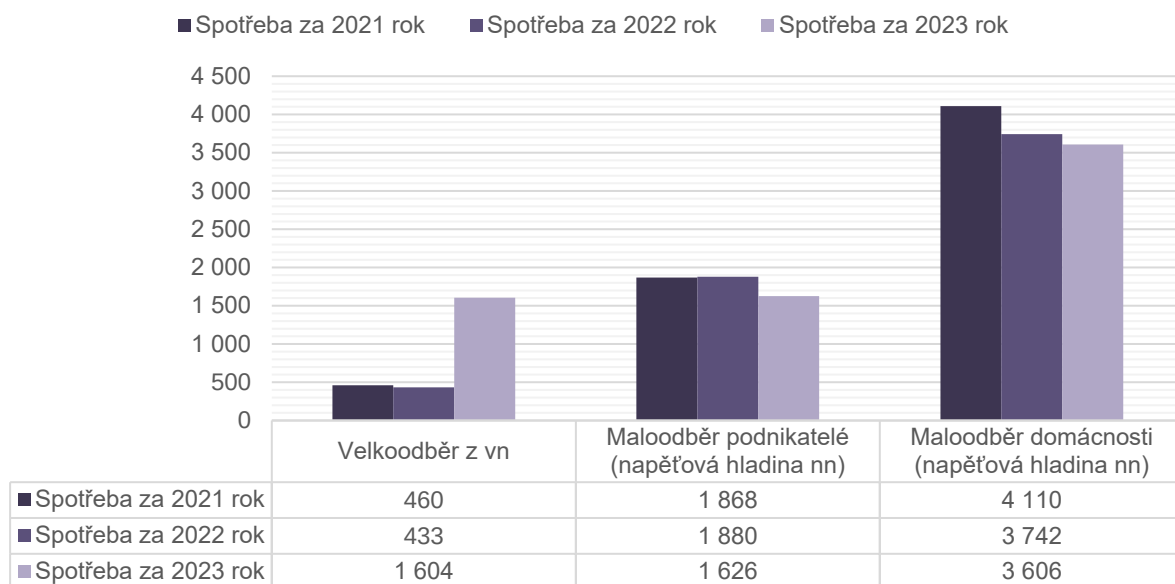
Zdroj: ČEZ a.s.

Rozdělení spotřeby el. energie za rok 2021 - 2023 dle sektorů národního hospodářství (CZ-NACE) v MWh



Obrázek 29: Graf spotřeby el. energie dle CZ-NACE, Zdroj: ČEZ

Rozdělení spotřeby el. energie za rok 2021 - 2023 dle druhu odběru v MWh



Obrázek 30: Graf spotřeby el. energie dle druhu odběru v obci, Zdroj: ČEZ

3.3.3 Shrnutí spotřeby energií

Tabulka 30 shrnuje spotřeby všech energií a paliv na území Veltrus napříč všemi sektory. Dominantně se na území Veltrus využívá zemní plyn, elektřina a dřevo. V menším množství dále uhlí, koks a propan-butan. Největší spotřeby byly v roce 2021.

Tabulka 30: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Veltrus

Energonositel	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	6 437	6 055	6 837
Zemní plyn	57 606	53 123	55 334
Hnědé uhlí	91	81	84
Černé uhlí	45	40	41
Koks	5	5	5
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 222	1 983	2 047
Propan-butan	39	35	36
Celkem	66 445	61 321	64 383

Zdroj: ČEZ, a.s., ČHMÚ, GasNet, město Veltrusy

Na spotřebách se dominantně podílí ostatní sektory, a to z 76 %. Domácnosti se podílí na spotřebách z 23 % a obecní budovy a zařízení pouze z 1 %. Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě ukazuje Tabulka 31.

Tabulka 31: Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě energie

Sektor	Spotřeba energie [MWh]			Spotřeba energie (relativně)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	867	768	782	1 %	1 %	1 %
Domácnosti	18 673	15 690	14 492	28 %	26 %	23 %
Ostatní sektory	46 905	44 864	49 109	71 %	73 %	76 %
Celkem	66 445	61 321	64 383			

Zdroj: vlastní výpočet

3.3.4 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 přepočet využíváme emisní faktory zveřejněné pro Českou republiku ministerstvem průmyslu a obchodu.

Tabulka 32: 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

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 33: Lokální emisní faktory

	2021	2022	2023
Lokální emisní faktor pro elektřinu [tCO ₂ /MWh]	0,831	0,834	0,827

Zdroj: vlastní zpracování

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 34.

Tabulka 34: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů

Energonositel	Emise [tCO ₂]		
	2021	2022	2023
Elektřina	5 352	5 050	5 655
Zemní plyn	11 501	10 606	11 048
Hnědé uhlí	33	29	30
Černé uhlí	15	14	14
Koks	2	2	2
Dřevo (včetně briket a pelet)	0	0	0
Propan-butan	9	8	8
Celkem	16 912	15 708	16 757

Zdroj: vlastní výpočet

Další tabulka ukazuje množství emisí vyprodukované v rámci jednotlivých sektorů a relativní podíl jednotlivých sektorů na vyprodukovaných emisích.

Tabulka 35: Množství emisí podle sektorů

Sektor	Emise [tCO ₂]			Emise (relativně)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	391	380	363	2 %	2 %	2 %
Domácnosti	5 904	5 131	4 769	35 %	33 %	28 %

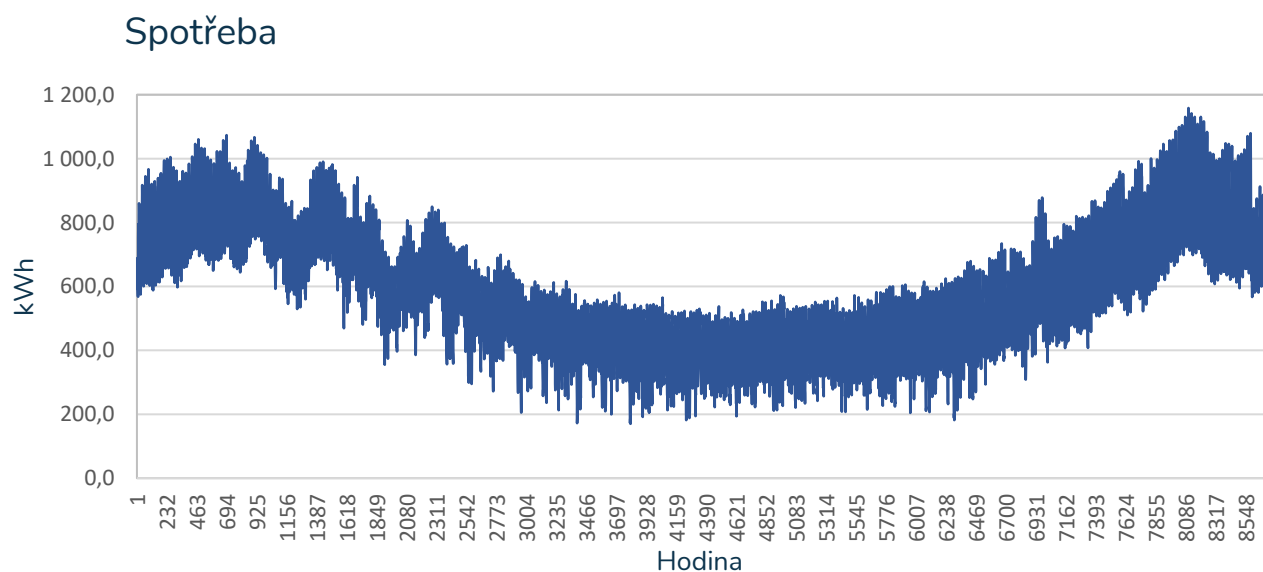
Ostatní sektory	10 617	10 198	11 626	63 %	65 %	69 %
Celkem	16 912	15 708	16 757			

Zdroj: vlastní výpočet

3.3.5 Analýza časových průběhů spotřeb

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.

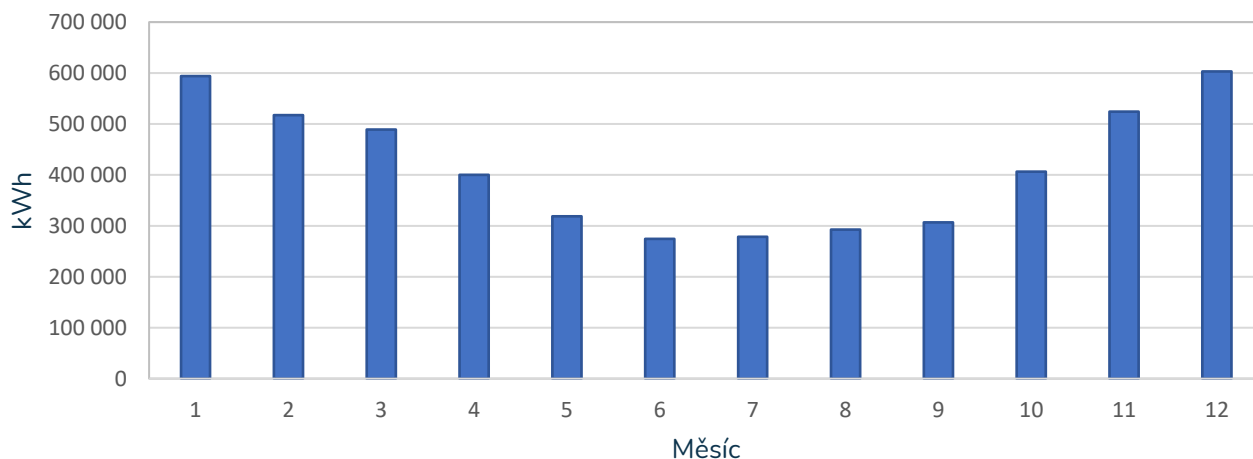
Na základě dodaných dat od ČEZ, a.s. – spotřeby elektrické energie pro jednotlivé distribuční sazby a průběhů přepočtených typových diagramů byl sestaven charakteristický diagram hodinových spotřeb roku 2023 za celé posuzované území. V diagramu jsou započteny všechny spotřeby domácností a firem, mimo odběru z vysokého napětí. Vzhledem k rychle rostoucímu množství instalací FVE v posledních několika letech bylo **do průběhu namodelována i skutečná výroba FVE o celkovém instalovaném výkonu 400 kWp** s předpokladem, že polovina výroby bude přímo spotřebována v dané budově. Jedná se o odhad za rok 2023 ze známého instalovaného výkonu 504 kWp k 7/2024. V datech tedy byla částečně kompenzována vlastní spotřeba z vyrobené elektřiny z FVE u odběrných míst s vlastní výrobou. 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 31: Průběh hodinové spotřeby obce, dle dat z roku 2023.

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

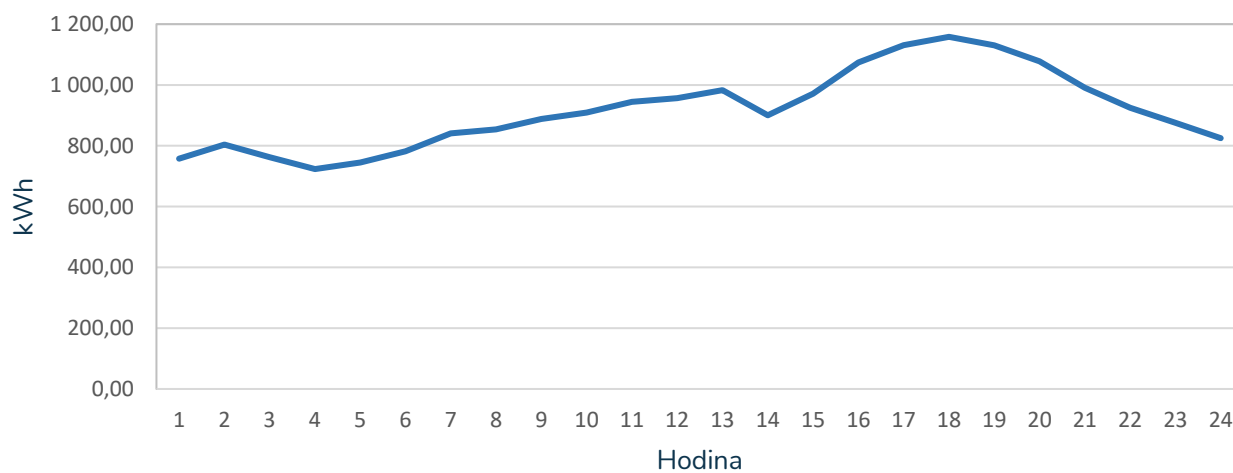
Spotřeba



Obrázek 32: Souhrn měsíční spotřeby obce, dle dat z roku 2023

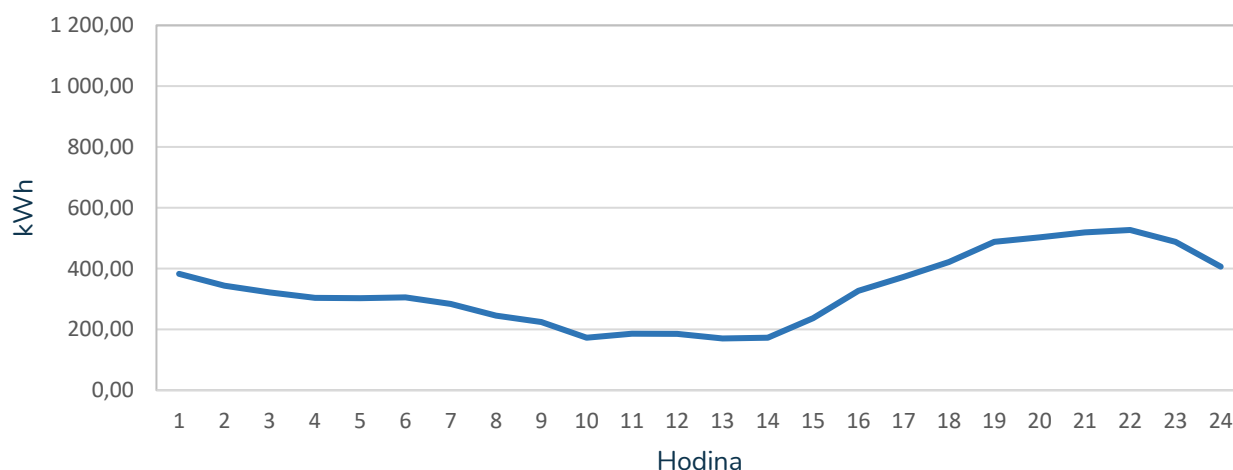
Pro názornost byly sestaveny grafy reprezentující průběh spotřeby v zimním období (vyšší spotřeba) a letní období (nižší spotřeba).

Spotřeba dne 4. 12. 2023 (maximální spotřeba)



Obrázek 33: Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023.

Spotřeba dne 8. 6. 2023 (minimální spotřeba)



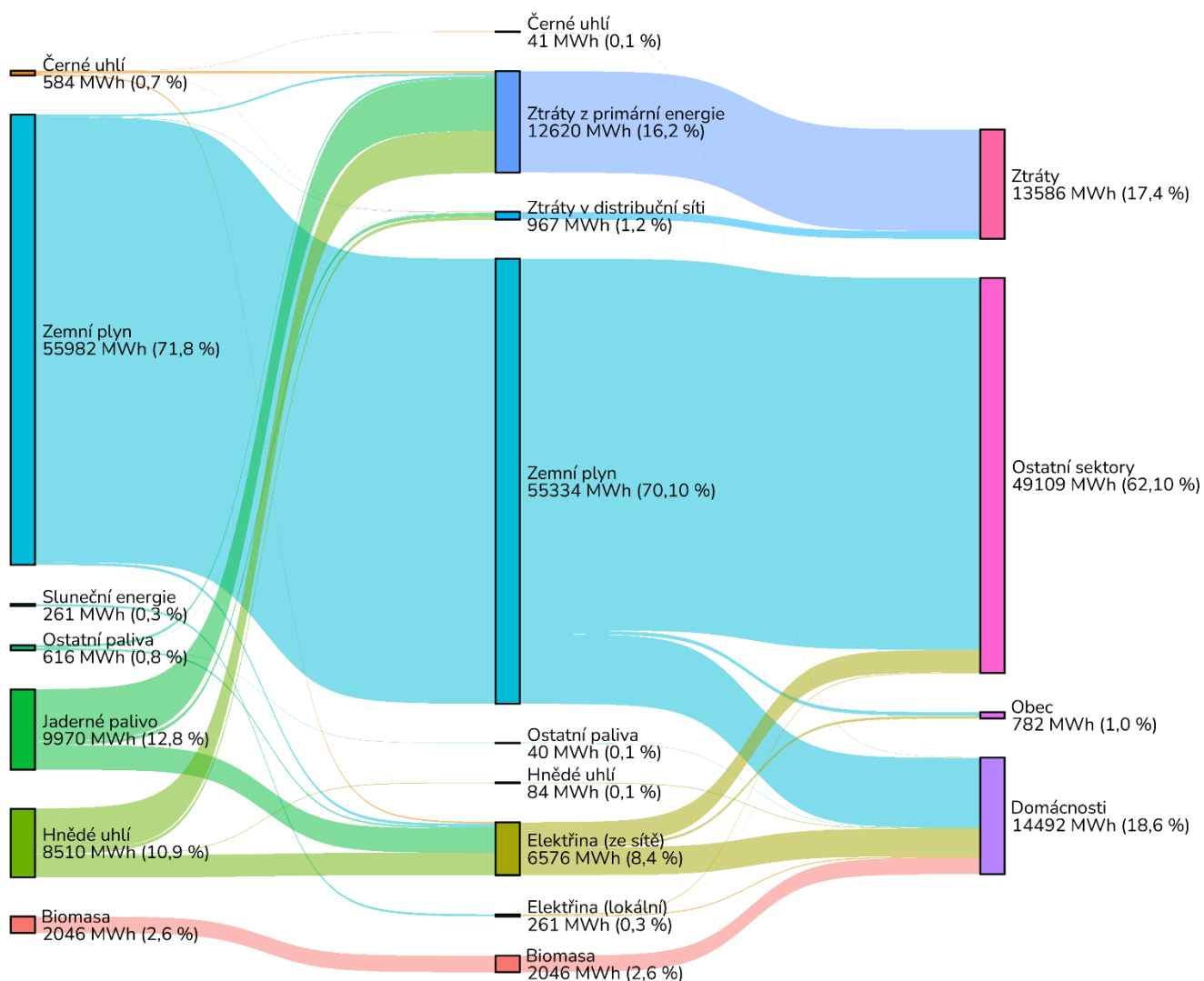
Obrázek 34: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 8.6.2023

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). **V grafu minimální spotřeby se však již promítá výroba zahrnuté fotovoltaiky o celkovém instalovaném výkonu 400 kWp.** 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.

3.4 Balance 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 35. Pomocí tzv. Sankeyova diagramu jsou zde zobrazeny toky energie z jednotlivých primárních zdrojů (vlevo) do cílů spotřeby (vpravo).



Obrázek 35: Celková energetická bilance ve Veltrusech. 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 2023.

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.

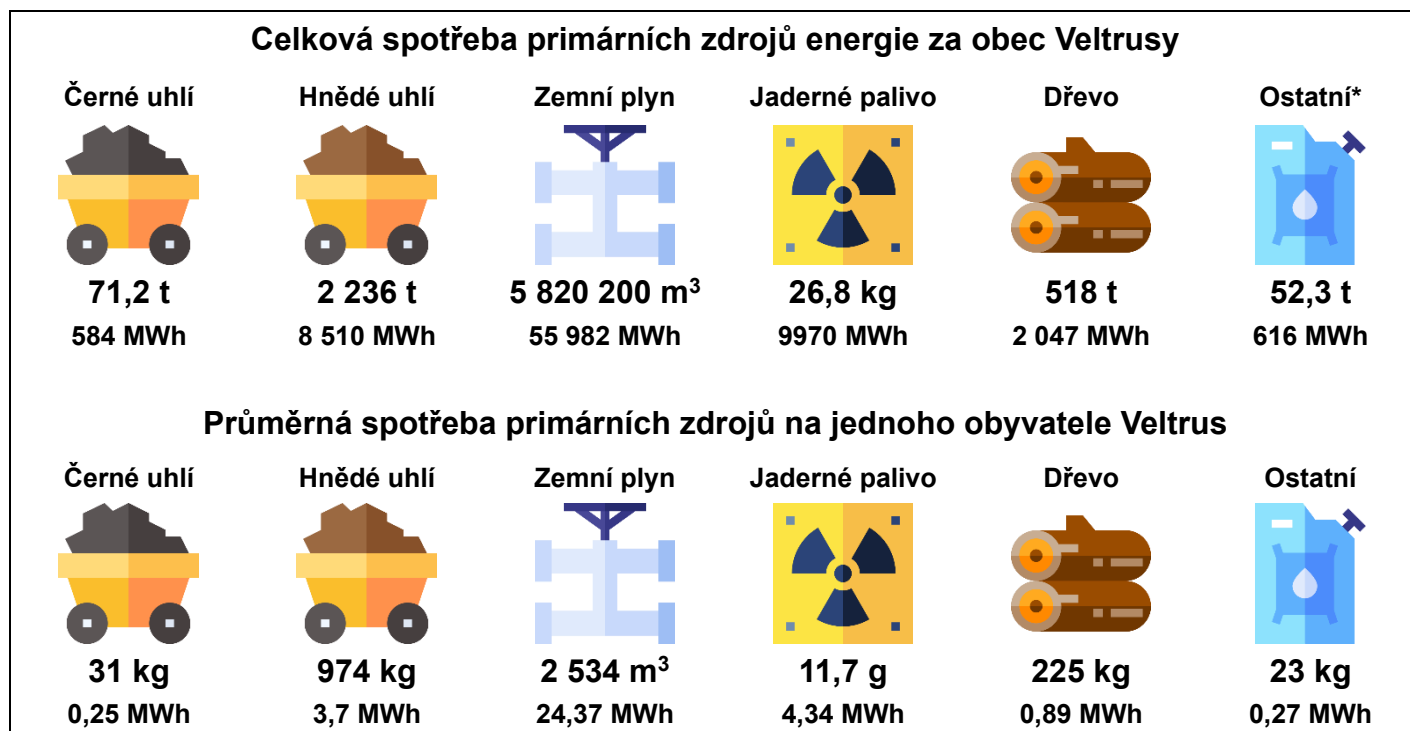
Sankeyův diagram nám umožňuje kromě porovnávání hodnot přímo v jednotlivých sloupcích sledovat také jakým způsobem mezi nimi energie putuje. Můžeme tedy sledovat jakým způsobem a v jakém poměru se jednotlivé primární zdroje energie dostávají ke spotřebitelům. Napříč celým grafem pak máme ve všech sloupcích 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.

Z grafu je patrné, že dominantní úlohu mezi primárními zdroji energie mají zemní plyn (s podílem 71,8 %), v menším množství i jaderné palivo (12,8 %) a hnědé uhlí (10,9 %). Zemní plyn je z téměř z většiny spotřebován na území obce, a to primárně v ostatním sektoru (v průmyslovém a energetickém sektoru). Malým dílem se ze zemního plynu vyrábí elektřina mimo území obce. Jaderné palivo je využito výhradně k výrobě elektřiny mimo území obce, zatímco u hnědé uhlí je část využita i lokálně v domácnostech. S výrobou elektřiny ve velkých tepelných elektrárnách a její dopravou do Veltrus jsou spojené nezanedbatelné ztráty energie, což v případě jaderných elektráren nepředstavuje zásadní problém, ovšem u hnědouhelných elektráren je tato nízká efektivita spojena s velkým množstvím emisí skleníkových plynů a do budoucna je žádoucí její co největší omezení, a tedy upřednostnění lokální výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Na území Veltrus je využíván pouze jeden obnovitelný zdroj, a to sluneční energie. Sluneční energie je v současnosti spíše jen doplňkovým zdrojem. K obnovitelným zdrojům můžeme řadit také dřevo (biomasa), které se (nejčastěji ve formě palivového dříví) podílí výhradně na vytápění domácností.

Posledním primárním zdrojem energie je černé uhlí, s využitím částečně pro lokální spalování v domácnostech a částečně pro výrobu elektřiny mimo území obce, a nakonec kategorie ostatní paliva, která shrnuje různá fosilní paliva, která doplňují národní mix výroby elektřiny (např. topné oleje a různé frakce ropy) anebo se využívají v obci (koks a propan-butan).

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



Obrázek 36: Spotřeba primárních zdrojů energie ve Veltrusech

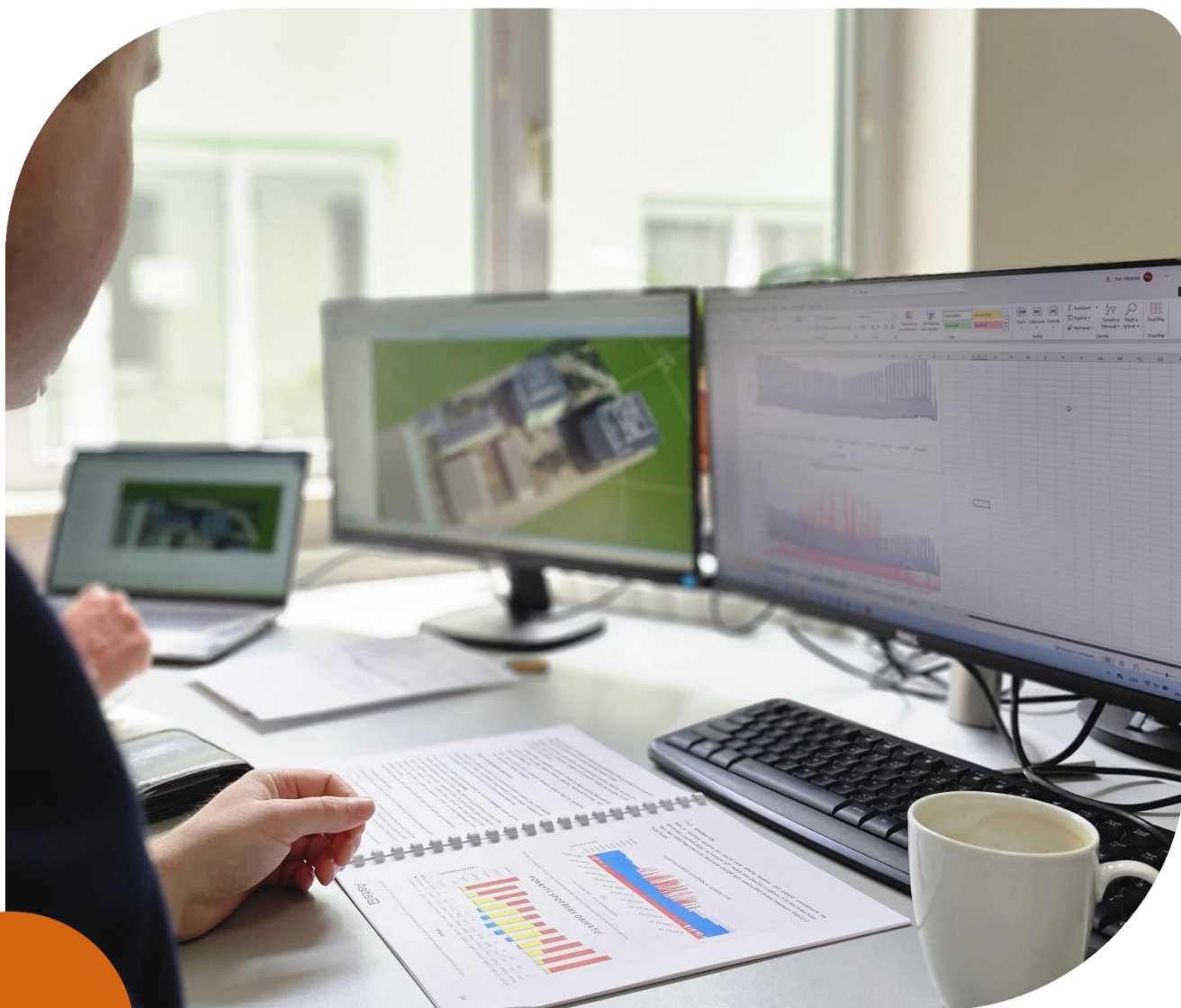
*kvůli zjednodušení výpočtu je u ostatních paliv pro účely vyjádření hmotnosti uvažována výhřevnost ropy

3.4.1 Pokrytí spotřeby a energetický/klimatický status obce

Místní výroba energie pokrývá (bilančně) 3,82 % spotřeby elektřiny a 0,41 % spotřeby všech energií (pozn.: započítává se pouze přímá spotřeba, nikoliv primární zdroje včetně ztrát). Všechna lokální výroba pochází 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. Pro dosažení energetické positivity musí být výroba větší než spotřeba veškerých zdrojů energie.

Dodávkám energií odpovídají emise o výši 16 757 t CO₂/rok, tedy 0,260 t CO₂ na 1 MWh spotřebované energie. Na jednoho obyvatele to znamená 7,295 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 odebrání uhlíku z atmosféry.



Shrnutí analýzy obce

4 Shrnutí analýzy obce

Město Veltrusy se nachází ve Středočeském kraji, přibližně 25 km severně od Prahy, v okrese Mělník. Protéká jím řeka Vltava a leží v nadmořské výšce 172 metrů. Celková rozloha Veltrus činí 800,65 ha, přičemž největší část (420,54 ha) zaujímá zemědělská půda. K 31. prosinci 2023 mělo město 2 297 obyvatel, přičemž jejich počet za posledních 30 let rostl průměrně o 25 osob ročně. Struktura obyvatelstva tvoří 19 % děti do 14 let, 65,3 % spadá do kategorie ekonomicky aktivních obyvatel (15–64 let) a 15,7 % představují senioři nad 65 let.

Ve Veltrusech převažují rodinné domy, které tvoří 96,6 % z celkového počtu domů. Nejvíce domů bylo postaveno v letech 2001–2010, kdy bylo postaveno 156 domů. Převážná část domů (86,2 %) je postavena z kamene, cihel nebo tvárníc. Většina bytů v těchto domech má rozlohu větší než 100 m². K vytápění se nejčastěji používá zemní plyn (70,6 %), s menším podílem elektřiny.

Město vlastní a spravuje několik budov a zařízení. Hlavní administrativní a veřejné budovy města zahrnují městský úřad, základní a mateřskou školu, lékařský dům, komunitní centrum, hasičský dům, poštu, Dům Na růžku a technický sklad. Mezi společnostmi s majetkovým podílem patří Základní škola Veltrusy a Mateřská škola Veltrusy. Veřejné osvětlení ve městě je rozděleno do 14 okruhů. Celkově se obecní majetek na spotřebě energií v obci podílí z 1 %.

Město disponuje rozvinutou energetickou infrastrukturou. Elektřina je distribuována prostřednictvím rozvodné sítě s napětím 22 kV, která je napojena na rozvodnu v Kralupech nad Vltavou. Hlavní vedení se větví na severní a jižní část města a zásobuje trafostanice zajišťující dodávku elektřiny do jednotlivých oblastí. Územím procházejí také vedení velmi vysokého napětí (110 kV a 400 kV). Distribuci elektřiny v oblasti zajišťuje společnost ČEZ, a.s. Plynárenství je zabezpečeno středotlakou plynovodní sítí napájenou z regulační stanice VTL/STL Veltrusy. Tato síť pokrývá celé zastavěné území města, avšak obyvatelé zde stále často využívají tuhá paliva k vytápění. Městem prochází několik vysokotlakých a velmi vysokotlakých plynovodů, včetně tranzitní trasy společnosti Transgas. Distribuci plynu v oblasti spravuje společnost GasNet, s.r.o.

Městem Veltrusy procházejí dvě hlavní silnice II. třídy – II/101 a II/608. Silnice II/101 vede mimo obydlené oblasti a spojuje větší města, jako jsou Kladno, Kralupy nad Vltavou, Neratovice a Brandýs nad Labem. Silnice II/608 prochází okrajem Veltrus a pokračuje směrem na Terezín. Veřejnou dopravu zajišťují autobusové linky, které jsou součástí systému PID. Územím prochází turistická stezka Dvořákova cesta a cyklotrasa č. 2 spojující Prahu s Drážďany. Železniční spojení zajišťuje nedaleká trať č. 090 vedoucí přes stanice Nelahozeves a Nelahozeves zámek. Ve městě je registrováno 1916 vozidel, z toho 1269 osobních automobilů, 221 motocyklů, 119 nákladních vozidel a 4 traktory.

Ve Veltrusech převažují podniky zaměřené na obchod, opravy a údržbu vozidel. Hlavní průmyslové a obchodní aktivity se soustředí v jižní části města. Město poskytuje širokou občanskou vybavenost, včetně škol, zdravotnických služeb, pošty, restaurací a komunitního centra. Sportovní infrastruktura zahrnuje fotbalové hřiště, tenisové kurty, tělocvičnu a venkovní sportoviště. Maloobchodní síť pokrývá potraviny, textil, pohostinství a řemeslné služby. V sektoru zemědělství a lesnictví působí 6 subjektů, přičemž orná půda tvoří 42,5 % území města.

Město Veltrusy má omezený vodní a větrný energetický potenciál. Přestože zde protéká Vltava a Mlýnský potok, jejich průtok je nízký a možnosti dalšího využití vodní energie jsou omezené. Větrná energie je využitelná pouze v malé nezalesněné oblasti na východě katastru, kde však mohou být překážkou elektrické vedení a ochrana severní části území jako přírodní památky. Využití geotermální energie (mimo tepelná čerpadla) by bylo

neefektivně drahé. Největší potenciál má fotovoltaika, jelikož na území města dopadá ročně 1133,6 kWh/m² slunečního záření, což je mírně nadprůměrná hodnota v rámci ČR.

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°). Celkově lze na střechy umístit panely o výkonu cca 7 108 kWp. V současnosti je ve Veltrusech 59 zdrojů fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 0,504 MWh. Ročně vyrobí 198 MWh (za rok 2023).

Energetická náročnost domů ve městě je vnímána jako spíše průměrná. Nejčastějšími úspornými opatřeními jsou zateplení stěn a střechy, instalace izolačních oken a výměna vstupních dveří. Zájem o elektromobilitu je omezený. Elektromobil vlastní pouze malá část respondentů a většina obyvatel jeho pořízení neplánuje. Hlavní překážkou je vysoká pořizovací cena. Podíl obnovitelných zdrojů ve městě zatím není vysoký, přičemž její rozšíření omezuje zejména finanční náročnost. Povědomí o komunitní energetice je však poměrně vysoké a část obyvatel by se ráda zapojila do energetického společenství, nejčastěji jako výrobci i spotřebitelé.

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

- Počet obyvatel Veltrus roste, průměrně o 25 osob ročně od roku 1991.
- Obcí dominuje zástavba rodinných domů, zhotovených z kamene, cihly nebo tvárnic. Většina bytů je prostorná, převážně větší než 100 m². Nejčastějším způsobem vytápění je zemní plyn.
- Mezi nejčastější úsporná opatření patří zateplení vnějších stěn, střech a výměna oken.
- Obec má potenciál pro výrobu elektřiny pomocí fotovoltaických panelů, ale obyvatelstvo má aktuálně omezený zájem o fotovoltaiku a elektromobily. Naopak povědomí o komunitní energetice je vysoké a část obyvatel by se ráda zapojila.
- Střešní plochy vhodné pro fotovoltaiku jsou orientovány převážně na jihovýchod se sklonem 25°, s možností instalace panelů o celkovém výkonu cca 7 108 kWp.
- Ve Veltrusech je 59 fotovoltaických elektráren s celkovým výkonem 198 MWh ročně (za rok 2023).



Návrh vhodných řešení

5 Návrh vhodných řešení (zásobník projektů)

5.1 Cílový stav/Vize

5.1.1 Strategická vize

Veltrusy budou prosperujícím městem s příjemným životním prostředím, kde se harmonicky propojí historické dědictví s moderním rozvojem. Zachovají si svůj rezidenční charakter, nabídnou kvalitní infrastrukturu a zajistí dostupnou občanskou vybavenost pro všechny generace. Město bude místem s bohatým kulturním a společenským životem, který podpoří aktivní komunitu a posílí místní tradice. Obyvatelé zde najdou bezpečné a atraktivní prostředí ideální pro život, práci i volný čas. S respektem k historii a jasnou vizí budoucnosti se Veltrusy budou rozvíjet udržitelně, efektivně a vždy s ohledem na potřeby svých obyvatel.

5.1.2 Vize 2030

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
- Renovace stávajících a výstavba nových budov v obci bude probíhat v souladu s normami a požadovanými parametry energetické náročnosti budov

5.1.3 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.

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 2030.

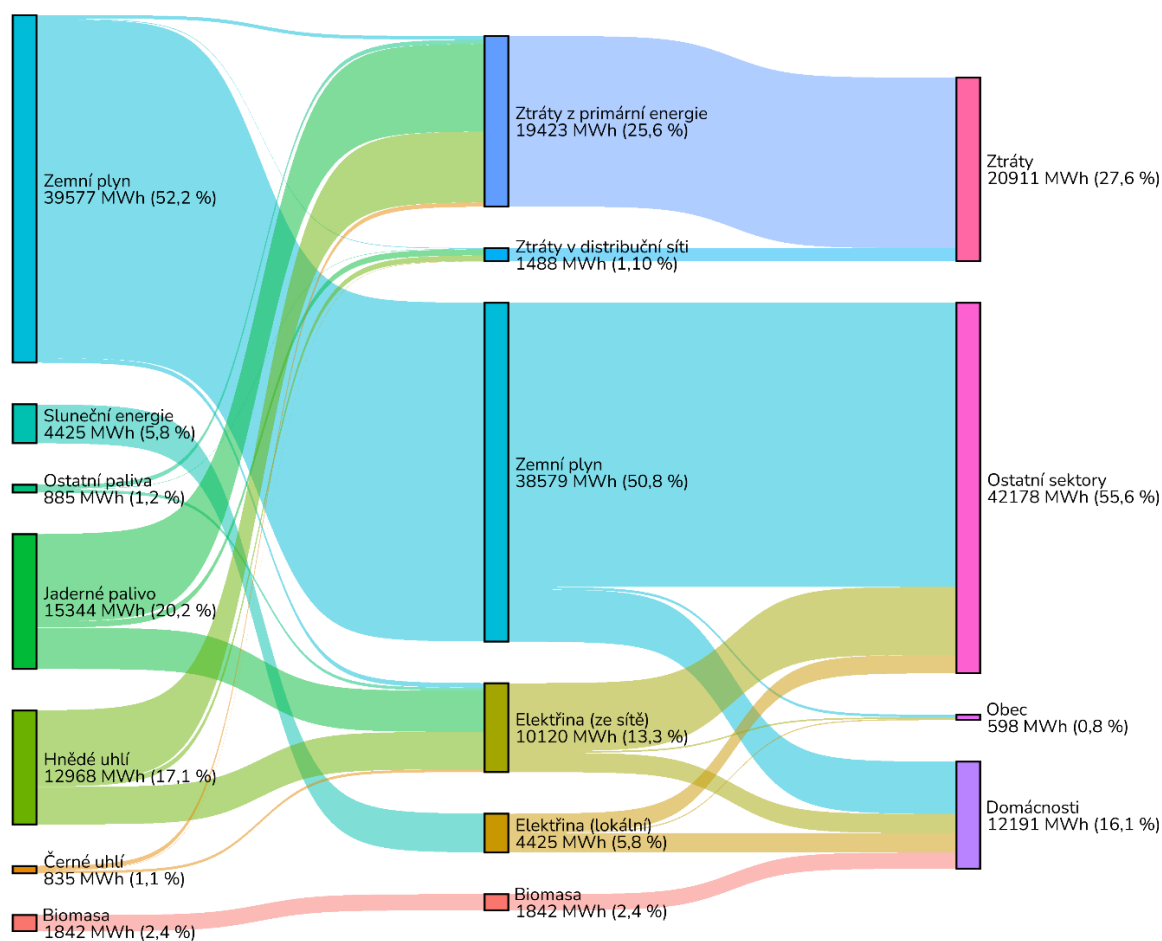
Tabulka 36: Indikátory naplnění vize pro rok 2030

Indikátor	Aktuální hodnota	Cílová hodnota
1. Pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou		
Cílová hodnota reflektuje naplnění středního scénáře pro výstavbu OZE vč. akumulace napříč celou obcí, společně s odhadem změny celkové spotřeby elektřiny na území obce.	3,82 %	30,4 %
2. Počet FVE instalovaných v obci		
Pro efektivní využití potenciálu střech budov 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 městem při naplnění indikátoru 1.	59	227
3. Roční spotřeba energie v obecním sektoru (u stávajících budov)		
Cílová hodnota odpovídá realizaci opatření navržených v akčním plánu. Nezahrnuje pokrytí spotřeby vlastní výrobou OZE.	782 MWh	780 MWh
4. Jednotková spotřeba primární energie průměrného rodinného domu		
Hodnota odpovídá ideálnímu průměrnému rodinnému domu viz. kapitola Návrhy pro sektor domácností (NZEB II, v budoucnu ZEB).	0,216 MWh/m²	0,150 MWh/m²
5. Část budov využívajících TČ jako primární zdroj vytápění		
Hodnota je stanovena na základě množství objektů 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.	2,2 %	9 %
6. Lokální spotřeba fosilních tuhých paliv		
Jedním z cílů dekarbonizace a transformace energetiky je plošné nahrazení neekologických fosilních tuhých paliv. Hodnota indikátoru značí snížený podíl spotřeby energie z fosilních paliv.	166 MWh	0 MWh
7. Existence energetické komunity		
V obci probíhá lokální sdílení lokálně vyrobené energie: založení a fungování energetického společenství (energetické komunity), kromě ES možno varianta aktivní zákazník, dle energetického zákona (zák. č. 469/2023 Sb.).	Ne	Ano
8. Renovace budov dle standardů EPBD IV.		
Všechny veřejné budovy a nebytové budovy minimální úroveň energetické účinnosti třídy D, všechny rezidenční budovy minimálně energetické třídy D (od 2033 minimálně energetické třídy C). Nové budovy od roku 2028 splňují standard Zero Emission Buildings (ZEB), u veřejných budov to platí už od roku 2026.	Ne	Ano

5.2 Model optimální energetické bilance

Na základě cílů zjištění z analytické části byl vytvořen model optimální energetické bilance pro rok 2030. Tento model předpokládá naplnění cílů stanovených pro rok 2030. 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 vyroben v městě. Počítá se 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 je v modelu počítáno k úplnému odklonu od lokálního využívání fosilních tuhých paliv. Zahrnuty jsou také některé předvídatelné změny jako očekávaný vývoj počtu obyvatel či relativní nárůst spotřeby elektřiny v důsledku rozvoje elektromobility – počítáno je s podílem elektromobilů 10 % mezi osobními automobily v městě.

Žádné změny ovšem nejsou započítány ve složení energetického mixu elektřiny dodané ze sítě, aby byl odfiltrován podíl opatření realizovaných mimo území města. Žádné změny také nejsou započítány pro dálkové dodávky tepla, pouze se počítá s částečným snížením spotřeby a s nárůstem efektivity jeho výroby. Výsledkem je model (Obrázek 37), který pro Veltrusy ukazuje optimální rozdělení primárních zdrojů energie a pokrytí jednotlivých sektorů. Energie je zobrazena v procentech jako relativní podíl všech primárních zdrojů spotřebovaných pro naplnění potřeb obce.



Obrázek 37: Cílový stav energetické bilance ve Veltrusech. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, v němž je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci města.

Zdroj: Vlastní zpracování

Model ve Veltrusech předpokládá významný nárůst výroby elektřiny z FVE, který se stávající lokální výrobou dokáže pokrýt 5,8 % spotřeby elektřiny v městě. Zemní plyn i v roce 2030 zůstane nejvyužívanějším primárním zdrojem energie, ovšem jeho podíl se částečně sníží. Ke snížení dojde také u biomasy. Dále můžeme zaznamenat nárůst spotřeby hnědého uhlí, černého uhlí a jaderného paliva.

Model předpokládá, že oproti současnosti spotřeba všech energií poklesne dohromady o 16,1 %. V následující tabulce je sepsáno očekávané množství energie v jednotlivých sektorech na straně spotřeby tak a porovnání vůči současnému stavu.

Tabulka 37: Očekávaná spotřeba energie v roce 2030 v jednotlivých sektorech

Sektor	Spotřeba energie [MWh]	Úspora oproti současnosti
Obec	598	23,5 %
Domácnosti	11 238	22,5 %
Ostatní sektory	42 178	14,1 %
Celkem	54 013	16,1 %

5.3 Potenciál pro realizaci opatření

5.3.1 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 výrobní mohou dodávat do sítě, případně odebírat a akumulovat v bateriovém uložení, pokud jím je výrobní 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 23,5 % celkového odběru na řešeném území. **Navržený scénář tak zahrnuje 76,5 % 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	5 752,7	63,2	60,0	40,0	4 970 (420; 3 800; 750)	6 461, 1615
2	3 637,8	46,6	69,9	30,1	3 150 (260; 2 350; 540)	3 150, 788
3	1 366,6	22,0	87,8	12,2	1170 (110; 980; 80)	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 k instalovanému výkonu 1. Ve scénáři 1 je bateriové uložení výrazněji navýšeno a tento poměr je již 1,3. Přesto se ve scénáři 1 zvýší přetok do sítě o dalších 9,9 %.

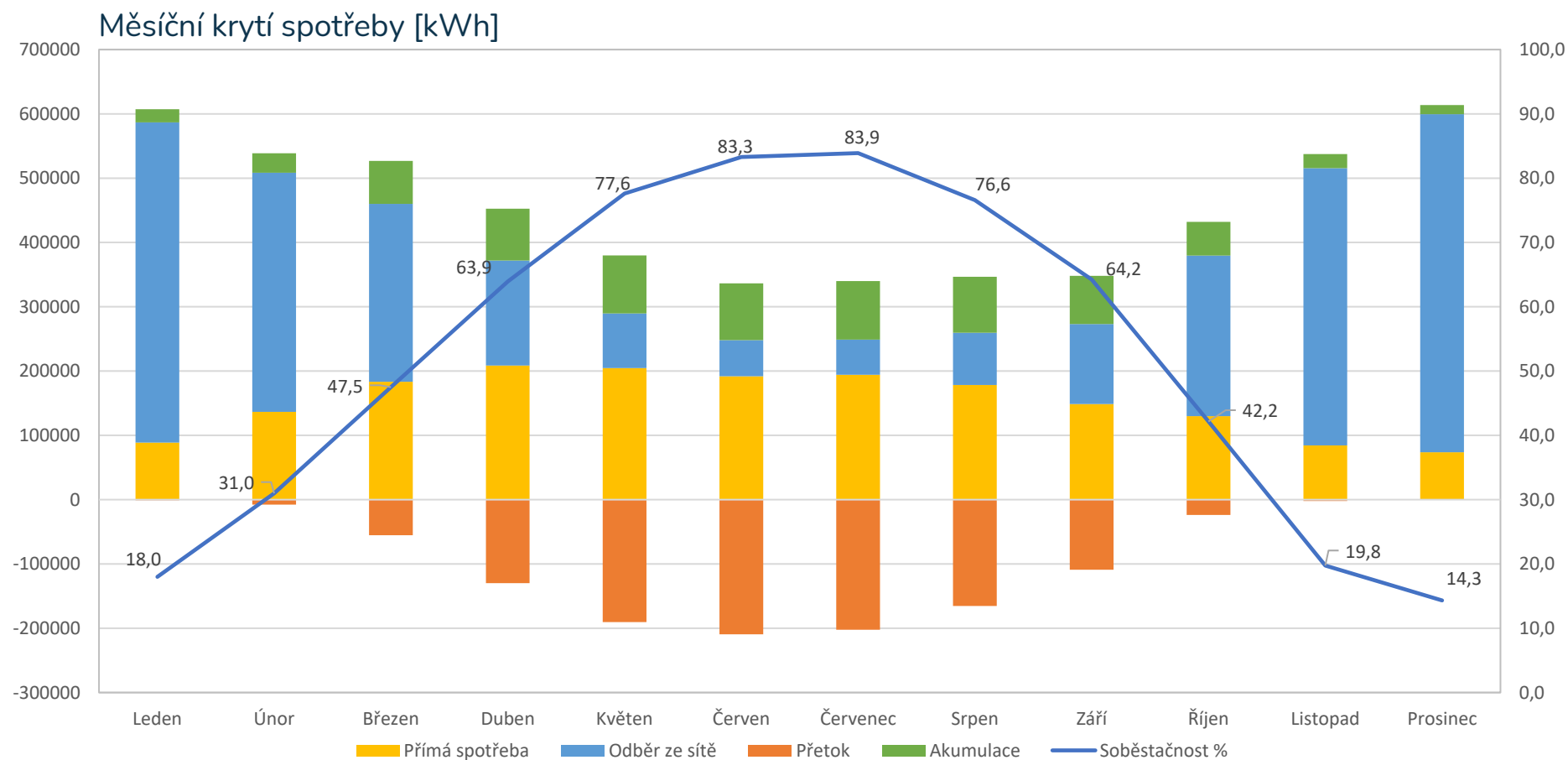
Scénář 2 lze považovat za scénář doporučený a je v něm uvažován celkový instalovaný výkon 3 150 kWp s rozložením: 260 kWp s jihovýchodním azimutem 135°, 2350 kWp s jižním azimutem 165° a 540 kWp se západním azimutem 255°. Celková instalace je pak doplněna bateriovými uloženími* o využitelné kapacitě 3 150 kWh s návrhovým nabíjecím/vybíjecím výkonem 788 kW.

V obci je aktuálně připojeno na nízké napětí 506 kWp, což zajišťuje soběstačnost 10,8 %.

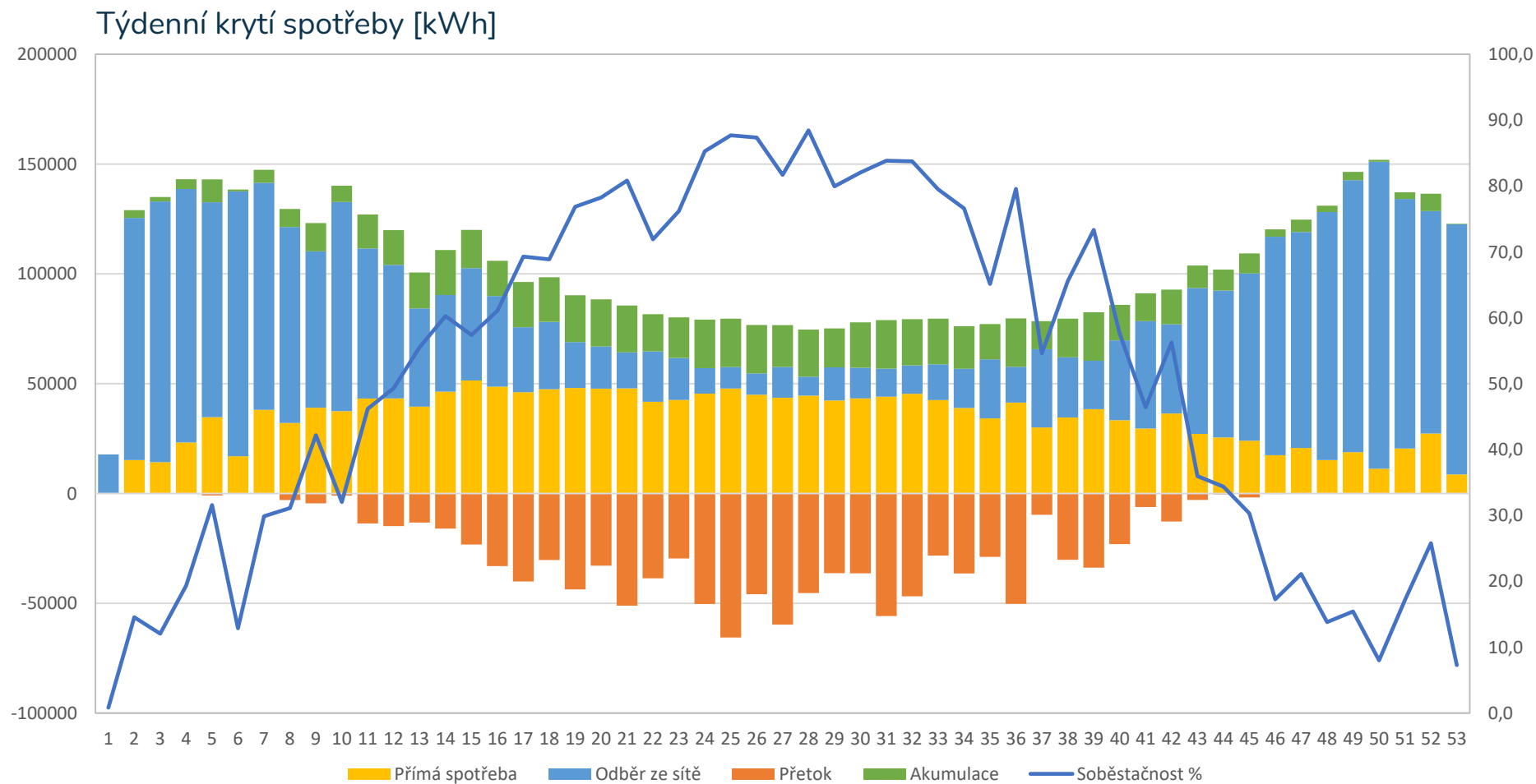
*Bateriovými uložišti jsou v tomto případě myšleny malá uložiště na úrovni jednotlivých budov, které doplňují instalovaný FVE zdroj. Jejich výkon a kapacita by měla vždy odpovídat potřebám dané budovy s ohledem na její spotřebu a výrobu. Větší bateriová uložiště mohou najít uplatnění například v LDS, 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 město (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.



Obrázek 38: Krytí spotřeby, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování



Obrázek 39: Krytí spotřeby – týdenní, výrobou z FVE pro **scénář 2**, vlastní zpracování

Návrhy podle sektorů

5.3.2 Návrhy pro obec a její majetek

Obec typicky disponuje množstvím budov, z nichž některé jsou energeticky náročné. Modernizace a renovace zejména velkých objektů bývá nákladná a technicky náročná. Přitom promyšlená renovace nebo výstavba může kromě úspory emisí přinést také značnou úsporu prostředků vynakládaných na provoz budovy (zejm. vytápění, chlazení, osvětlení, 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, úpravy vody, veřejné osvětlení, dopravní infrastruktura či zařízení na zpracování odpadu (lisy, třídící linky).

Energetické parametry budov jsou předmětem závazných norem. V rámci ČR jde mj. o zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Tento zákon stanovuje povinnosti týkající se energetické náročnosti budov, certifikace budov a další opatření související s úsporou energií. Kromě toho jsou relevantní následující podzákonné normy, především Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Energetické parametry budov se stále více zpřísňují v souvislosti s potřebou plnění klimaticko-energetických cílů EU (a ČR). Nejnovější parametry představuje tzv. „EPBD IV“, v pořadí čtvrtá revize Směrnice EU o energetické náročnosti budov (Energy Performance of Buildings Directive). Směrnice naplňuje cíl uhlíkové neutrality evropského kontinentu do roku 2050, zde tedy dosažení fondu budov s nulovými emisemi do roku 2050). Hlavní zásady EPBD IV přinášejí pro obce (a ostatní stavebníky) již nyní zásadně náročnější požadavky. Podrobnosti stanoví česká transpozice směrnice a prováděcí předpisy. Již nyní je potřeba brát v potaz při plánování opatření v oblasti renovace stávajících budov a novostaveb tyto požadavky:

- **Novostavby jako budovy s nulovými emisemi – Zero Emission Buildings (ZEB):** Všechny nové budovy musí od roku 2028 splňovat tento standard. Nové veřejné budovy již od roku 2026. EPBD IV. znamená přechod od budov s téměř nulovou spotřebou energie k budovám s nulovými emisemi. ZEB nahradí stávající NZEB (Nearly Zero Energy Building).
- **Instalace solárních panelů:** Od roku 2026 musí nové budovy, pokud je to možné, instalovat solární systémy, fotovoltaické elektrárny.
- **Renovace stávajících budov:**
 - a) **Veřejné budovy:** Do roku 2027 musí dosáhnout minimálně energetické třídy E, a do roku 2030 třídy D.
 - b) **Rezidenční budovy:** Mají stejný postupný plán, kdy do roku 2030 musí dosáhnout minimálně třídy D, a do roku 2033 alespoň třídy C.
- **Připravenost pro chytrá řešení:** Zavedení povinného indikátoru Smart Readiness (SRI) pro nové technologie pro zlepšení energetické efektivity a komfortu. Předmětem hodnocení bude připravenost budovy na implementaci chytrých technologií, které zlepšují energetickou efektivitu, komfort a flexibilitu v řízení spotřeby energie.
- **Renovační vlna (Renovation Wave):** Důraz na postupné zlepšení energetické náročnosti budov, přičemž se zaměří na nejhorší budovy jako první k řešení ("worst performing building first"). Postupné renovace veřejných i rezidenčních budov (do roku 2027 a 2030). Důraz je kladen na komplexní renovace, které zahrnují zlepšení izolací, výměnu oken, modernizaci topných a chladicích systémů a zavedení inteligentních energetických řešení.

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 obecních budov byly hodnoceny a případně navrženy opatření na obálce budovy, technickém zařízení budov nebo 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 neefektivity 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) 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 výhodné). 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 elektromobilů nebo například sezonních spotřebičů (klimatizace). Další alternativou využití přebytků z výroby je sdílení elektrické energie. Tato možnost je podmíněna volnou kapacitou v distribuční soustavě.

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 – současný stav

Budova městského úřadu byla postavena před rokem 1900. Jedná se o dvoupodlažní objekt s částečným podsklepením. Obvodové zdivo je tvořeno plnými cihlami. Nad posledním stropem se nachází nevytápěný půdní prostor. Střešní konstrukci tvoří kombinace valbové a sedlové střechy s betonovou krytinou. Ve sklepě budovy se nachází plynová kotelná. Časové využití budovy je v pracovní dny.

Obálka budovy: Budova není zateplená. Výplně otvorů tvoří plastová okna s izolačním dvojsklem a eurookna s dvojsklem.

Vytápění: 2x plynový kotel Destila OCELOT.

Ohřev TUV: Elektrický průtokový ohříváč

Vzduchotechnika: -

Osvětlení: Kombinace žárovkové/zářivkové/LED, LED osvětlení cca 10 %.

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	28,6	21,7	23,3
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	98,7	82,9	79,0
Celkem	127,3	104,6	102,3



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 $U_w 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost opatření. Výměna oken se doporučuje až po skončení životnosti stávajících okenních výplní.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: 70 %

Odhadované investiční náklady: 5 400 000 Kč

Úspora: 90 000 Kč

Návratnost: 60 let

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let
Výměna osvětlení za LED	<40 %	2 500 Kč/ks	<40 %	<5 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	64	64	[m ²]
Instalovaný výkon:	12,8	12,8	[kWp]
Bateriové uložení:	12,8	12,8	[kWh]
Výroba za rok:	13,2	13,2	[MWh]
Odhad. investice:	527 000	527 000	[Kč]
Odhad. návratnost	8	8	[let]
Doporučeno k realizaci:	ANO		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	14
Teplo	-
Zemní plyn	19
Celkem	33
Úspora	69,3



Hasičský dům

Adresa: Seifertova 488



Popis budovy – současný stav

Budova pochází cca z 50. let minulého století. Jedná se o dvoupodlažní objekt, který není podsklepen. Obvodové zdivo je tvořeno plnými cihlami. Budova je zastřešena valbovou střechou s betonovou krytinou. V budově se kromě hasičské zbrojnice nachází také společenský sál.

Obálka budovy: Budova není zateplená, výplně otvorů tvoří původní dvojité okna.

Vytápění: Plynový kotel.

Ohřev TUV: Elektrický průtokový

Vzduchotechnika: -

Osvětlení: Zářivkové/žárovkové.

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	6,11	6,66	6,30
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	136,0	72,4	80,3
Celkem	142,11	79,06	86,6



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 $U_w 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost opatření. Výměna oken se doporučuje až po skončení životnosti stávajících okenních výplní.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: 68 %

Odhadované investiční náklady: 4 600 000 Kč

Úspora: 90 000 Kč

Návratnost: 51 let

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	46	75	[m ²]
Instalovaný výkon:	10	16,3	[kWp]
Bateriové uložení:	10,0	10,0	[kWh]
Výroba za rok:	10,1	16,5	[MWh]
Odhad. investice:	440 000	573 000	[Kč]
Odhad. návratnost	7	9	[let]
Doporučeno k realizaci:	ANO		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	1,3
Teplo	-
Zemní plyn	10
Celkem	11,3
Úspora	75,3



Komunitní centrum

Adresa: Chotkova 65



Popis budovy – současný stav

Objekt komunitního centra leží v ochranném pásmu národní kulturní památky Veltruského zámku. Budova má dvě nadzemní podlaží, podkroví a je částečně podsklepena. Základy objektu jsou provedeny historickým způsobem na pískovcových blocích. Obvodové zdivo je převážně smíšené, tvořeno plnými cihlami a kameny. Budova je zastřešena valbovou střechou s betonovou krytinou. Budova prošla v roce 2022 rozsáhlou rekonstrukcí.

Obálka budovy: Obvodové zdivo zatepleno tepelně izolační omítkou o tloušťce 40 mm a 60 mm, podlahy zatepleny 150 mm EPS, podkroví zatepleno tepelně izolovanými deskami z minerálních vláken o tloušťce 260 mm, konstrukce střechy vikýře zateplena izolací z minerálních vláken o tloušťce 420 mm, výplně otvorů dřevěná špaletová s izolačním dvojsklem.

Vytápění: Plynový kondenzační kotel (výkon 28 kW), podlahové vytápění.

Ohřev TUV: Elektrický ohřívač o objemu 120 l.

Vzduchotechnika: ANO, s rekuperací tepla.

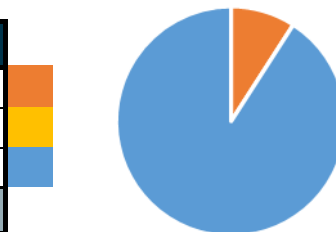
Osvětlení: LED osvětlení.

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektrina	2,26	8,04	6,74
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	29,8	-	67,2
Celkem	32,06	8,04	73,94



Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: Budova je velmi dobrém energetickém stavu. Nenavrhujeme další opatření na obálce budovy.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: -

Odhadované investiční náklady: -

Úspora: -

Návratnost: -

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	50	74	[m ²]
Instalovaný výkon:	10	14,8	[kWp]
Bateriové uložení:	10,0	10,0	[kWh]
Výroba za rok:	9,3	13,7	[MWh]
Odhad. investice:	440 000	541 000	[Kč]
Odhad. návratnost	7	9	[let]
Doporučeno k realizaci:	-		
Realizace FVE je vhodná nicméně podmínkou je stanovisko památkové ochrany			



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	5,4
Teplo	-
Zemní plyn	53,8
Celkem	59,15
Úspora	14,8



Lékařský dům

Adresa: Palackého 117



Popis budovy – současný stav

Budova byla postavena v první polovině minulého století. V roce 2021 proběhla celková rekonstrukce objektu. Jedná se o jednopodlažní objekt s vytápěným podkrovím. Obvodové zdivo je smíšené. Střešní konstrukce je z části sedlová a z části plochá. Střešní krytina je tvořena betonovou a plechovou krytinou.

Obálka budovy: Obvodové zdivo zatepleno o tloušťce 100 mm a 150 mm, podlaha zateplena EPS 150 mm, střecha zateplena minerální izolací 160 mm a 260 mm, výplně otvorů plastové s izolačním trojsklem.

Vytápění: Plynový kondenzační kotel o výkonu 33,7 kW.

Ohřev TUV: Zdrojem vytápění, nepřímotopný zásobníkový ohřívač vody o objemu 149 l.

Vzduchotechnika: -

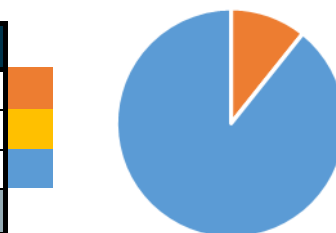
Osvětlení: Zářivkové/LED osvětlení.

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	Ne	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	4,34	3,71	3,63
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	-	36,2	30,2
Celkem	4,34	39,91	33,83



Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: Budova je po celkové revitalizaci ve velmi dobrém energetickém stavu. Nedoporučují se další opatření na obálce budovy.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: -

Odhadované investiční náklady: -

Úspora: -

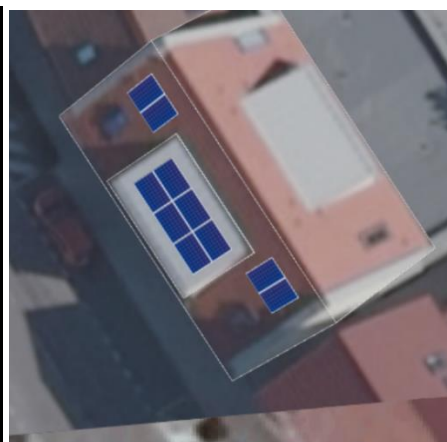
Návratnost: -

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

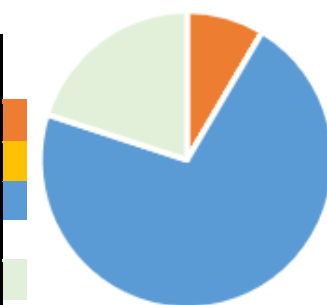
Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	27	27	[m ²]
Instalovaný výkon:	6	6,0	[kWp]
Bateriové uložení:	6,0	6,0	[kWh]
Výroba za rok:	6,5	6,5	[MWh]
Odhad. investice:	316 000	316 000	[Kč]
Odhad. návratnost	10	10	[let]
Doporučeno k realizaci:	NE		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	2,9
Teplo	-
Zemní plyn	24,2
Celkem	27,1
Úspora	6,8





Popis budovy – současný stav

Jedná se o dvoupodlažní budovu v původním stavu. Obvodové zdivo je smíšené. Střešní konstrukci tvoří sedlová střecha s betonovou krytinou. Celá budova je nepodsklepena. V budově se nachází pošta a kosmetika. V patře se dříve nacházela knihovna, v současné době je patro budovy nevyužívané.

Obálka budovy: Budova není zateplená. Výplně otvorů tvoří plastová okna s izolačním dvojsklem a původní kastlová okna.

Vytápění: Objekt je vytápěn plynovým topidly WAF

Ohřev TUV: Elektrický průtokový

Vzduchotechnika: -

Chlazení: -

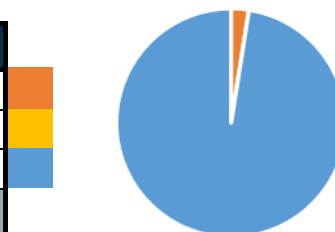
Osvětlení: Kombinace žárovek a zářivek

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektrina	1,0	1,0	0,6
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	19,2	12,9	23,5
Celkem	20,2	13,9	24,1



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 $U_w 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Nicméně zejména u zateplení podlah je nutné posoudit stavební realizovatelnost opatření. Výměna oken se doporučuje až po skončení životnosti stávajících okenních výplní.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: 70 %

Odhadované investiční náklady: 3 800 000 Kč

Úspora: 30 000 Kč

Návratnost: 126 let

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	48	48	[m ²]
Instalovaný výkon:	9,6	9,6	[kWp]
Bateriové uložení:	9,6	9,6	[kWh]
Výroba za rok:	9,3	9,3	[MWh]
Odhad. investice:	428 000	428 000	[Kč]
Odhad. návratnost	-		[let]
Doporučeno k realizaci:	NE		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	0,6
Teplo	-
Zemní plyn	8
Celkem	8,6
Úspora	15



Základní škola

Adresa: Opletalova 493



Popis budovy – současný stav

Jedná se o zděnou budovu z druhé poloviny 20. století. Prošla revitalizací, během které byla zateplena a došlo k výměně oken. Ve školním roce 2024–2025 zde dochází 524 žáků rozdělených do 23 tříd.

Obálka budovy: Cihlové zdivo, zateplené

Vytápění: Vytápění je řešeno centrálně.

Ohřev TUV: Shodný s vytápěním.

Vzduchotechnika: -

Chlazení: -

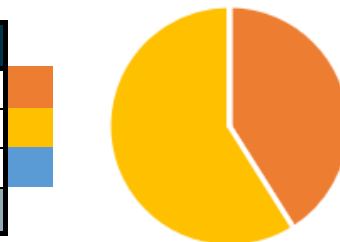
Osvětlení: -

Další spotřebiče: -

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	65,7	75,0	74,6
Teplo	157,33	137,7	107,1
Zemní plyn	-	-	-
Celkem	80,7	213,0	181,6



Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: V současné době probíhá rekonstrukce objektu a přístavba. Nenavrhujeme další opatření na obálce objektu.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: -

Odhadované investiční náklady: -

Úspora: -

Návratnost: -

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	227	374	[m ²]
Instalovaný výkon:	49,5	81,6	[kWp]
Bateriové uložení:	22,3	22,3	[kWh]
Výroba za rok:	50,0	82,5	[MWh]
Odhad. investice:	1 392 000	2 066 000	[Kč]
Odhad. návratnost	8	15	[let]
Doporučeno k realizaci:	ANO		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	30
Teplo	107
Zemní plyn	-
Celkem	137
Úspora	44,6



Mateřská škola

Adresa: U Školy 567



Popis budovy – současný stav

Budova byla postavena v druhé polovině 20. století v rámci akce Z, která byla charakteristická pro tehdejší dobu. V mateřské škole jsou celkem 4 třídy. Budova není památkově chráněna, což umožňuje větší flexibilitu při plánování budoucích energetických úprav.

Obálka budovy: Jedná se o cihlovou stavbu, která prošla částečnou modernizací. V rámci úprav byla vyměněna původní okna za plastová s dvojitým zasklením a následně byl objekt zateplen.

Vytápění: Centrální

Ohřev TUV: Shodný s vytápěním

Vzduchotechnika: Pouze lokální odťahy

Chlazení: -

Osvětlení: Kombinace žárovek, úsporných žárovek a LED svítidel

Další spotřebiče:-

PENB		
Zpracován	NE	
Klasifikační třída	-	
Energeticky vztažná plocha	-	m ²
Celková dodaná energie	-	kWh/m ²

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	12,3	14,7	12,9
Teplo	79,7	67,9	65,2
Zemní plyn	-	-	-
Celkem	92	82,6	78,1



Navržené úpravy obálky budovy

Doporučení: Bez dalších doporučení na obálce budovy.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: -

Odhadované investiční náklady: -

Úspora: -

Návratnost: -

Jiná opatření

Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

	Doporučení	Maximum	
Střešní plocha	100	346	[m ²]
Instalovaný výkon:	20	69,2	[kWp]
Bateriové uložení:	12,0	12,0	[kWh]
Výroba za rok:	20,1	69,5	[MWh]
Odhad. investice:	670 000	1 703 000	[Kč]
Odhad. návratnost	7	13	[let]
Doporučeno k realizaci:	ANO		



Po aplikaci opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	1,9
Teplo	65,2
Zemní plyn	-
Celkem	67,1
Úspora	11



Ostatní objekty

Pro tyto objekty v majetku obce nebyla nalezena vhodná opatření, většinou z důvodu, že budovy nespádaly do budoucího hospodaření obce, opatření by nebyla ekonomická a z hlediska umístění FVE nejsou vhodné nebo je nelze v této míře detailu posoudit

Technický sklad

Adresa: Klicperova 439



Dům Na růžku

Adresa: nám. A. Dvořáka 14



5.3.3 Návrh řešení elektromobility

Elektromobily se prokazatelně začínají stávat součástí našich životů s jasnými přínosy pro běžný život v obcích i městech (zejména nulové lokální emise a eliminace hluku). Tento trend bude v následujících letech skokově narůstat.

Provozovat elektromobil je již dnes jednoduché v případě možnosti domácího nabíjení (v garáži), nebo v zaměstnání. V opačném případě jsou lidé závislí na veřejné síti ve své obci a pokud se obec nepodílí na jejím vybudování, tak si tyto občane elektromobil prakticky poříditi nemohou, jelikož energetiky (PRE, E.ON, ČEZ) budují zejména tranzitní síť rychlých nabíjecích stanic, kde je cena nabíjení až třikrát dražší než v případě domácího/obecního.

Vlivem různých přístupů obcí tak vznikají místa v rámci ČR, kde z pohledu přístupu k veřejné nabíjecí síti, bude moct elektromobil (vlastní/firemní) provozovat většina tamních obyvatel a pak obce, kde to mimo majitelům vlastních parkovacích míst s přístupem k elektřině, bude víceméně zapovězeno.

Etapa 1 - příprava

Krok 1 výběr lokalit:

- Doporučuje se výběr 3 pilotních lokalit pro umístění 1 pomalé nabíjecí stanice pro současné nabíjení 2 elektromobilů v každé z nich. V každé lokalitě se budou muset vyhradit 2 místa pro nabíjení elektromobilů.
- Lokality je vhodné rovnoměrně umístit v rámci obce, a to v místech, kde bydlí/pracuje/navštěvuje je větší množství obyvatel/návštěvníků. Typicky radnice/kulturní centrum/náměstí, rezidentní část a dále sportoviště/restaurace. Nabíjecí stanice je vhodné využívat i pro obecní elektromobily a obecně je vhodné záměr spojit s vlastním nákupem elektromobilu podpořeným z dotací.
- **Příklad: obecní úřad, hřbitov, případně další lokality dle vhodnosti využívání objektů a přístupnosti veřejnosti (obyvatelům i návštěvníkům obce).**

Krok 2: výběr technologie:

- AC nabíjecí stanice o výkonu až 44 kW (2x22 kW): zvládnou nabíjet současně 2 elektromobily výkonem až 22 kW, jsou určené pro pomalé nabíjení 3-6 hodin, vhodné pro rezidenty a pracující v obci (auto se nabíjí v době, kdy občané bydlí, nebo pracují a není tedy problém v delší době nabíjení). Realizace je navíc podstatně levnější a také méně náročná na elektrický příkon ve srovnání s DC rychlonabíjecí stanicí.
- DC nabíjecí stanice: jsou určené pro rychlé nabíjení 10-30 minut, vhodné jsou pro tranzit, který obcí pouze projíždí. Realizace je podstatně dražší a také více náročná na elektrický příkon než v případě AC pomalu nabíjecích stanic.

Obecně doporučujeme, aby AC stanice stavěly obce a DC stanice soukromí investoři.

Krok 3: místo připojení:

- Je možné se připojit na stávající odběrné místo obce s dostatečnou volnou kapacitou, nebo podat novou žádost o připojení na distributora.
- Na jednu nabíjecí stanici 2x22 kW je potřeba příkon ideálně 44 kW s 63 A jištěním, v případě nízkého jištění v budově postačí 32 A s tím, že stanice umožní nabíjet plným výkonem jedno vozidlo, případně dvě vozidla výkonem 11 kW.

Projekce záměru:

- Po určení umístění nabíjecí stanice a místa připojení je potřeba záměr vyprojektovat a povolit na stavebním úřadě (územní souhlas).
- Cena: 10–100 tisíc bez DPH za jednu lokalitu, dle rozsahu, složitosti, šířky opatření a vyvolaných investic.
- Doba povolení 6–12 měsíců
- V jedné lokalitě se může vedle sebe za obdobnou cenu vyprojektovat více než jedna nabíjecí stanice a mít tak další stanice již projekčně připravené a povolené pro budoucí rozvoj.

Etapa 2 realizace**Krok 4: stavební činnost:**

- Realizace stavby dle projektové dokumentace (výkop, položení kabelů, dodávka rozvaděče, betonový základ atd...).
- cena: 50–200 tisíc Kč bez DPH dle lokality, opět v návaznosti na rozsah stavebních prací.

Krok 5: dodávka nabíjecích stanic:

- Dodávka 1 AC nabíjecí stanice o výkonu 2 x 22 kW (zvládne nabíjet současně 2 elektromobily výkonem až 22 kW) s vlastními elektromotory, s možností vzdáleného ovládaní stanice, platbou čipem a platební bránou. Cena 90–110 tisíc Kč bez DPH.
- Cena DC stanic se pohybuje dle výkonu (50 kW až 400 kW) v rozmezí 500 – 2 300 tisíc Kč bez DPH.

Dodávka řídicího softwaru/nabíjecích čipů pro obec:

- Je možné vydat čipy zaměstnancům/občanům a za obcí stanovenou cenu jim umožnit na nabíjecích stanicích nabíjet (platba by byla například jednou měsíčně dle spotřeby).
- Dále je možné kompletní správu a provoz platební brány nechat na externím partnerovi za poplatek 400–500 Kč bez DPH na stanici měsíčně. Zákazník přijede, zaplatí přes platební bránu cenu, kterou stanoví obec, a peníze se jednou měsíčně převedou na účet obce.
- Je možná také kombinace obojího.

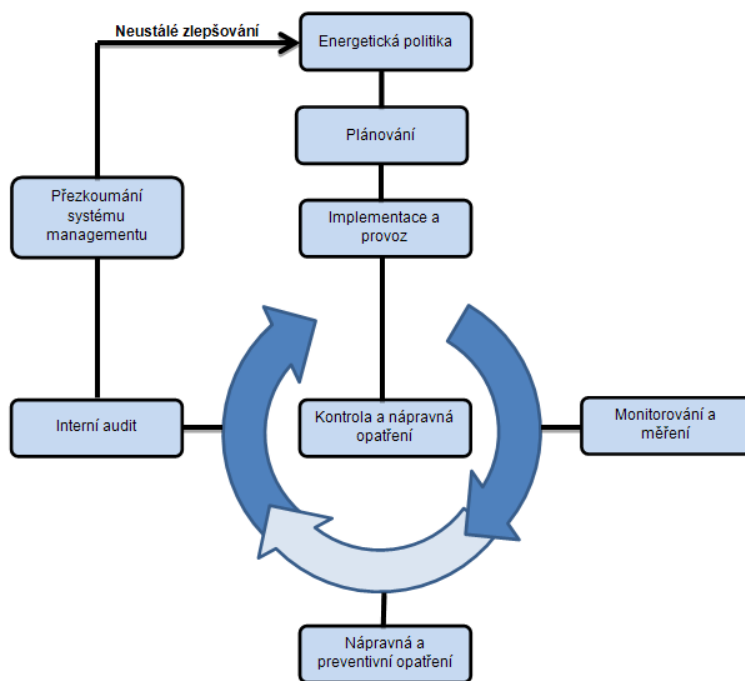
Dotace: AC stanice minimálně v počtu 20 nabíjecích stanic pro 40 elektromobilů (až 70 %, DC stanice minimálně 6 nabíjecích stanic (až 70 %), elektromobil pro veřejnou správu minimálně 1 ks.

Na dodání celého řešení elektromobility pro obec doporučujeme vybrat jednotného dodavatele s dostatečnými zkušenostmi a referencemi v elektromobilitě, který bude schopen dodat fungující komplexní řešení na klíč. V oboru se vyskytuje mnoho firem, které dodávají nefunkční, nebo vzájemně nekompatibilní řešení. Výběrem vhodného dodavatele obec ušetří mnoho finančních prostředků a zajistí si v krátké době funkční řešení místní elektromobility.

5.3.4 Energetický management

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.



Obrázek 40: Proces zlepšování energetického managementu, 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 (viz kapitola komunitní energetika). 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 koncentrátoři 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.

Možné 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 v praxi EnMS dle PDCA principu

5.3.5 Komunitní energetika

Sdílení lokálně vyrobené energie pro její lokální spotřebu je základním věcným motivem pro založení subjektu „aktivního zákazníka“ či „energetického společenství“.

Nejjednodušší možností, jak sdílet lokálně vyrobenou energii, je v režimu **tzv. aktivního zákazníka**. Každá skupina sdílení může mít až 11 EANů (výrobní a spotřební se počítají vždy zvlášť, i když jsou v jednom objektu), pokud sdílí s využitím distribuční soustavy, tedy mimo bytový dům, přičemž skupin může být v režimu aktivního zákazníka několik. A až 1000 členů při sdílení v rámci bytového domu (za jednou hlavní domovní pojistkovou skříní – HDS). Tato možnost nevyžaduje registraci u ERÚ. V případě sdílení v rámci **energetického společenství** mohou mít skupiny sdílení elektřiny až tisíc členů jak při sdílení s využitím distribuční soustavy, tak při sdílení v bytovém domě bez využití distribuční soustavy. V obou případech se mohou téměř libovolně nakombinovat výrobní a odběrná místa, do nichž budou dodávat. Zatímco aktivní zákazníci fungují bez místního omezení, skupina sdílení v rámci společenství může sdružovat místa ve správních obvodech tří obcí s rozšířenou působností, které tvoří souvislé území.

Sdílet elektřinu prostřednictvím „**aktivního zákazníka**“, kdy tento typ komunitní energetiky na menších obcích a na počátcích doporučujeme, mohou navzájem domácnosti i právnické osoby – obce, příspěvkové organizace i podnikatelé bez omezení velikosti podniku. Sdílenou elektřinu může výrobce poskytovat bezplatně (např. obce v rámci svého obecního majetku) nebo smluvně za úplatu. Nastavená cena by měla být oboustranně výhodná, tj. vyšší než výkupní cena obchodníka za přetok, ale konkurenceschopná s tržní cenou silové elektřiny. Odběratel elektřiny vždy zaplatí distribuční poplatek i další regulované složky ceny elektřiny. Výrobní zapojené do sdílení musí mít platnou smlouvu o připojení, přidělený výrobní EAN, nenulový rezervovaný výkon a nesmí poskytovat podpůrné služby (např. služby výkonové rovnováhy). Skupiny sdílení v rámci aktivního zákazníka mohou být v budoucnu v případě potřeby převedeny do formy energetického společenství.

Jak postupovat, chcete-li začít sdílet elektřinu prostřednictvím aktivního zákazníka?

1) Promyslete skupinu sdílení

Porovnejte si profily výroby a spotřeby jednotlivých odběrných míst, a to v rámci dne, týdne i roku. Hledejte subjekty, které spotřebovávají elektřinu v době, kdy vám vzniká přetok. Cílem je, aby byla ve skupině sdílení v každém 15minutovém intervalu spotřebována co největší část vyrobené elektřiny. K rozdělení elektřiny mezi účastníky sdílení slouží tzv. alokační klíč (udává se v %), který je nutné nahlásit na EDC v průběhu registrace.

2) Připravte odběrná místa na instalaci průběhového měření

Odběrné místo, které chcete zapojit do sdílení, je nutné připravit dle aktuálních připojovacích podmínek vašeho distributora. Doporučujeme tedy nechat si zkontrolovat, zda odběrná místa splňují zadané podmínky.

3) Zaregistrujte se u EDC (Elektroenergetické datové centrum)

Registrace subjektů byla spuštěna od 1.8.2024, její podmínky a průběh stanoví tzv. Řád EDC. EDC zpracovalo pro uživatele instruktážní videa, která je registrací provedou.

Možné další kroky:

- ➔ **Prvním krokem pro komunitní energetiku je mít vlastní obecní výrobu či získat zájemce z řad občanů a firem o sdílení svého výrobního potenciálu (nutná je minimálně jedna výroba ve skupině aktivního zákazníka)**
- ➔ Po vyřešení prvního bodu doporučujeme obci Podolí jako první krok založit a rozvíjet aktivního zákazníka.
- ➔ V případě rozvoje (obec může mít případně více „aktivních zákazníků“) komunitní energetiky, zájmů občanů, firem a případně i okolních obcí či svazku obcí je možno začít budovat „energetické společenství“
- ➔ K případnému založení a rozvoji energetického společenství je optimálním řešením zpracování technickoekonomické studie proveditelnosti a následně (spolu s tím) zajistit potřebné právní činnosti včetně smluvní dokumentace související se založením a registrací ES.

Ekonomicky smysluplné a dlouhodobě udržitelné energetické společenství vyžaduje pečlivou přípravu. Doporučujeme tak samotné sdílení začít formou aktivního zákazníka, případně tento model aplikovat několikrát (ve formě skupin sdílení aktivního zákazníka), naučit se postupovat při sdílení energie, identifikovat potenciál dalšího růstu i jeho rizika. Ve střednědobém až dlouhodobém horizontu by mohl být realistický cíl založení energetického společenství.

5.3.6 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 porovnávána 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).

*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).

Tabulka 39: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru

Model průměrného domu	RD
Celková obytná plocha domu [m ²]	126,3
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m ² /rok]	0,207
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	26,19
Model nízkoenergetického domu s podobnými parametry	
Celková obytná plocha domu [m ²]	126,3
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m ² /rok]	0,150
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	20,22
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [rel.]	22,8 %
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [MWh/rok]	3 305

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	310	1 007	-	217 000 000	10 850 000	20
Opatření 2	158	799	-	142 200 000	14 220 000	10
Opatření 3	271	697	-	10 840 000	542 000	20
Opatření 4	58	904	-	11 600 000	773 333	15
Opatření 5	155	-	3 544	61 920 000	12 384 000	5
Opatření 6	431	172	-	6 465 000	646 500	10
Opatření 7	774	685	-	0	-	-
Celkem	-	3 579	3 544	450 025 000	39 415 833	-

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.

Podpora realizace opatření v domácnostech ze strany města

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. Města mohou v těchto snahách hrát klíčovou roli. Zde jsou některé strategie, které město 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 osvěta:** 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 odpadů, kompostování, tipy a návody na využívání OZE, včetně přednášek odborníků či ukázky technologií, diskuse k udržitelnosti, změně klimatu apod. Vhodné je zapojení dětí i seniorů.
- 2) **Finanční pobídky a dotace:** zvážit lze nabídku finančních grantů, půjček, garance úroků z půjček, slev nebo daňových úlev pro domácnosti ve městě, které investují do účinných zařízení, FVE, renovace domů nebo jiných opatření vedoucích k energetické účinnosti a snížení emisí. Pobídky mohou snížit počáteční náklady a zvýšit atraktivitu investic do udržitelných technologií.
Předpokládá se, že většina dotačních programů bude nadále 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, ve spolupráci s Místními akčními skupinami programu NZÚ Light, kotlíkové dotace apod.) 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 ve městě může zvýšit jejich zájem a ochotu podílet se na iniciativách vztahujících se k moderní energetice, k energetické soběstačnosti sídla, k udržitelnosti. To může zahrnovat veřejné diskuse, pracovní skupiny, ankety, dotazníky apod.
- 4) **Uznání a ocenění:** město může zavést programy, které veřejně uznají a ocení jednotlivce, domácnosti, spolky nebo podniky za jejich úspěchy v oblasti udržitelnosti. Taková ocenění mohou sloužit jako silná motivace pro ostatní i pro oceněné jako povzbuzení a podpora v jejich úsilí.
- 5) **Využití digitálních nástrojů a aplikací:** rozvoj a propagace aplikací, které pomáhají obyvatelům sledovat a snižovat jejich energetickou spotřebu, výrobu energie z OZE a její lokální spotřebu, ale také produkci odpadů či celkově uhlíkovou stopu. Taková měření a sdílení informací, statistik, mohou poskytnout obyvatelům i firmám zpětnou vazbu o dosažených změnách a motivovat je k dalšímu snažení.

5.3.7 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 celého města.

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 snížení spotřeby zemního plynu o 30 %, z toho polovinu úspornými opatřeními a polovinu nahradit elektřinou. Dále doporučujeme osadit alespoň pětinu využitelné plochy střech na průmyslových objektech fotovoltaickými elektrárnami (což by konkrétně při realizaci 9 elektráren o průměrné velikosti 54,61 kWp mohlo zajistit roční výrobu 527 MWh, s očekávaným využitím přímo v místě výroby). Konkrétní hodnoty a způsob provedení opatření nicméně vyžadují specializovanou studii proveditelnosti či jinou podrobnou analýzu.

Podpora realizace opatření v podnikatelském sektoru ze strany města

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 město při komunikaci s podnikateli využít.

- 1) **Sdílení informací a síťování:** místní podnikatelská komunita spolu s městem a s občany může fungovat jako platforma pro vytváření sítí a partnerství mezi podniky, občany, městem a také státními i neziskovými organizacemi, aby společně pracovaly na udržitelných projektech a sdílely osvědčené

postupy. Typickým příkladem je agenda komunitní energetiky, která dává ve městě smysl při účasti dalších subjektů nad rámec města a jeho majetku. Město však v této oblasti může sehrát významnou iniciační a organizační funkci.

- 2) **Vzdělávání:** podnikatelé se mohou individuálně nebo společně zapojovat do odborného vzdělávání, školení a poradenství v oblasti udržitelnosti, energetické účinnosti a snižování uhlíkové stopy. To může zahrnovat informace o nových technologiích, způsobech snižování odpadu a úspor energie.
- 3) **Uznání, ocenění a podpora dobré praxe:** podobně jako občané, ve spolupráci s městem, může podnikatelské 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 město. Vhodná může být spolupráce s okresní a krajskou hospodářskou komorou, MAS atd.
- 4) **Regionální rozvoj a územní plánování:** podnikatelé mohou také usilovat o zjednodušení veškerých procesů a administrativních úkonů nezbytných pro realizaci zelených projektů a investic podnikatelů ve městě. Příkladem může být zapojení do územního plánování v souladu s principy udržitelnosti a ekonomické proveditelnosti.
- 5) **Zapojení a participace:** podobně jako jednotliví občané a domácnosti, mohou se také podnikatelé zapojit do strategického plánování města a do rozhodovacích procesů na úrovni města týkajících se udržitelnosti a rozvoje. Zvláště pak v oblastech, které souvisejí s oborem činnosti konkrétních firem 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 městem.

Město může být pro podnikatele, podobně jako domácnosti, významným obhájcem jejich zájmů v oblasti moderní energetiky. Typickým příkladem jsou aktivity města v tlaku na modernizaci distribučních soustav elektrické energie, administrativní a informační podpora aktivit podnikatelského sektoru ve městě, které jsou pro naplňování energetické koncepce obce účelné.

6 Návrh optimálního komplexního řešení

Město Veltrusy si v rámci svého strategického přístupu k rozvoji energetiky klade za cíl zvyšování energetické soběstačnosti, využívání obnovitelných zdrojů energie, zavedení moderního energetického managementu a přípravu na rozvoj komunitní energetiky. Postupné kroky jsou rozděleny do tří fází (2025–2050), s důrazem na efektivní a postupnou realizaci projektů podle aktuálních potřeb a rozpočtových možností.

V krátkodobém horizontu (2025–2027) se město zaměří na zavedení energetického managementu, instalaci fotovoltaických elektráren na obecních budovách, optimalizaci odběrných míst, přípravu pro vznik komunitní energetiky a výběr lokalit pro budoucí nabíjecí stanice elektromobilů. Tyto kroky doplní průběžná aktualizace průkazů energetické náročnosti budov a energetických auditů.

V rámci střednědobých cílů (2027–2030) bude město klást důraz na instalaci veřejných AC nabíječek a celkovou podporu elektromobility. Rozšíří se systém energetického managementu a zahájí se zapojování domácností a podnikatelů do sdílení vyrobené elektřiny. Paralelně bude pokračovat energetická modernizace budov, zahrnující zateplování, výměnu oken a modernizaci otopných soustav, aby se snížila spotřeba energie.

Strategické projekty (2030–2050) zahrnují demolici stávajících nevyhovujících objektů, konkrétně Technického skladu a Domu Na růžku, a jejich nahrazení budovami s minimální energetickou náročností. Postupně se budou zateplovat všechny domy, komplexně rekonstruovat nejstarší stavby, vyměňovat okna a zastaralé kotle, instalovat střešní fotovoltaiky, nahrazovat neefektivní spotřebiče úspornými modely a rozšiřovat smart řízení i zapojení domácností a podnikatelů do komunitní energetiky. Dlouhodobý rozvoj komunitní energetiky zajistí soběstačnost města.

Celkový přístup vychází z principů environmentální udržitelnosti, dlouhodobé ekonomické efektivity a maximálního využití dotačních programů. Tento strategický plán představuje komplexní řešení, které přispěje k energetické soběstačnosti obce a ke zlepšení kvality života jejích obyvatel.

6.1.1 Krátkodobý horizont (2025–2027)

V úvodní fázi se město Veltrusy zaměřuje na systematické a koordinované kroky vedoucí ke snížení energetické náročnosti obecních budov a k vytvoření základů pro budoucí komunitní energetiku. Všechny aktivity probíhají pod odborným vedením energetického specialisty, který obci pomáhá s identifikací priorit, plánováním opatření i s žádostmi o dotace.

Základním kamenem je **zavedení energetického managementu**, tedy průběžné sledování a vyhodnocování spotřeb energií, které slouží jako podklad pro investiční rozhodování. V návaznosti na to obec zahájí realizaci konkrétních úprav na klíčových budovách a připraví technické zázemí pro **zřízení aktivního zákazníka**.

Zásadní opatření:

- **Energetický management (EnMS)**

Město zavede systém hospodaření s energiemi, který bude zahrnovat průběžné měření a dálkový odečet spotřeby na odběrných místech. Systém bude sloužit k trvalému zlepšování energetického hospodaření, snižování provozních nákladů a efektivnímu využívání zdrojů energie.

Odhadované náklady: 300 000 – 500 000 Kč

Zdroje financování: zavedení systému hospodaření s energií v podobě EnMS je finančně podpořeno prostřednictvím Národního plánu obnovy.

- **Instalace fotovoltaických elektráren (FVE)**

Město plánuje vybavit klíčové objekty vlastní výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE), **přičemž prioritně jsou zařazeny budovy s nejvyšší roční spotřebou energie**. Instalace fotovoltaických elektráren s bateriovými uložišti umožní pokrývat vlastní spotřebu a zároveň efektivně využívat přebytky v rámci modelu aktivního zákazníka.

Na budově **Obecního úřadu** bude instalována střešní FVE o výkonu 12,8 kWp s bateriovým uložištěm o kapacitě 12,8 kWh. Zvážena bude i možnost sdílení energie.

Odhadované náklady: 527 000 Kč

Na **Hasičském domě** bude umístěna FVE o výkonu 10 kWp s baterií 10 kWh. V případě dostatečné statiky lze FVE rozšířit za účelem sdílení energie.

Odhadované náklady: 440 000 Kč

Na budově **Komunitního centra** bude instalována FVE o výkonu 10 kWp a bateriovým uložištěm 10 kWh. Realizace je podmíněna stanoviskem památkové ochrany. V případě dostatečné statiky lze FVE rozšířit za účelem sdílení energie na 14,8 kWp.

Odhadované náklady: 440 000 Kč

Na **Základní škole** bude umístěna FVE o výkonu 49,5 kWp s baterií 22,3 kWh. V případě dostatečné statiky lze FVE rozšířit za účelem sdílení energie na 81,6 kWp.

Odhadované náklady: 1 392 000 Kč

Na budově **Mateřské školy** bude instalována střešní FVE o výkonu 20 kWp s bateriovým uložištěm o kapacitě 12 kWh. V případě dostatečné statiky lze FVE rozšířit za účelem sdílení energie na 69,2 kWp.

Odhadované náklady: 670 000 Kč

Zdroje financování: Modernizační fond, OPŽP, vlastní zdroje

- **Průkaz energetické náročnosti a energetický audit**

Město Veltrusy bude průběžně aktualizovat průkazy energetické náročnosti (PENB) a energetické audity (EA) všech obecních budov dle zákona 406/2000 Sb. a vyhlášek 264/2020 Sb. (PENB) a 140/2021 Sb. (EA). PENB se vždy obnoví při větší stavební úpravě, změně zdroje energie nebo nejpozději po 10 letech. EA se zpracuje každé 4 roky. Tento postup zabezpečí splnění zákonných povinností i aktuální data pro plánování energetických investic.

Odhadované náklady: dle rozsahu, metody a potřeby

Zdroje financování: vlastní zdroje

- **Optimalizace jističů a distribučních sazeb obecních objektů a VO**

Nesprávně dimenzované jističe vedou k vyšším fixním nákladům na distribuci elektřiny, což zbytečně zatěžuje obecní rozpočet. Přizpůsobením velikosti jističů skutečné zátěži lze nejen snížit fixní poplatky za rezervovaný příkon, ale také zajistit efektivnější využití distribuční kapacity.

Město provede revizi a optimalizaci všech distribučních sazeb na odběrných a předávacích místech, čímž lze dosáhnout okamžité úspory provozních nákladů bez nutnosti větších investic. Součástí této optimalizace bude také posouzení možnosti sloučení vybraných odběrných míst, což může vést k dalším úsporám a zjednodušení správy. U veřejného osvětlení bude optimalizace probíhat v návaznosti na dokončení revitalizace světelné soustavy.

Odhadované náklady: 50 000 Kč

Zdroje financování: vlastní zdroje

- **Zřízení aktivního zákazníka**

Město se připravuje na roli aktivního zákazníka prostřednictvím propojení vybraných objektů do systému sdílení energie. Tento krok umožní efektivnější využívání vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů v rámci obce a povede ke snížení nákladů na provoz jednotlivých budov. Součástí procesu je technická, právní a organizační příprava, která probíhá ve spolupráci s energetickým specialistou.

Odhadované náklady: 0 - 50 000 Kč

Zdroje financování: vlastní zdroje

- **Pořízení obecního elektromobilu a příprava AC stanice**

Město zváží pořízení elektromobilu do obecního vozového parku, čímž by podpořila ekologický a ekonomicky efektivní provoz. S tím souvisí také možná instalace AC nabíjecí stanice (2×22 kW), pravděpodobně v blízkosti obecního úřadu. Stanice bude sloužit jak pro obecní potřeby, tak i veřejnosti, a stane se součástí rozvoje místní elektromobility. Projekt bude realizován s ohledem na možné dotační příležitosti a pod vedením odborného dodavatele.

6.1.2 Střednědobé cíle (2027–2030)

Na základě dat získaných z energetického managementu a zkušeností s úpravami klíčových objektů bude město Veltrusy ve spolupráci s energetickým specialistou dále rozvíjet koncept komunitní energetiky. Cílem je propojení obecních budov do systému aktivního zákazníka a následně přechod na **energetické společenství**, které umožní sdílení vyrobené energie mezi objekty i s domácnostmi a podnikateli.

Zásadní opatření:

- **Energetické úpravy budov**

Město bude cíleně snižovat energetické náročnosti svých budov v návaznosti na technické možnosti, dostupné dotační programy a priority vycházející z energetického managementu. Pořadí a rozsah investic určí výsledky energetického managementu a dostupné dotační programy. V první fázi půjde o budovu:

Obecní úřad: kompletní zateplení obálky budovy (stěny, podlahy, strop) a výměna otvorových výplní.

Odhadované náklady: 5 400 000 Kč

Hasičský dům: kompletní zateplení obálky budovy (stěny, podlahy, strop) a výměna otvorových výplní.

Odhadované náklady: 4 600 000 Kč

Pošta: kompletní zateplení obálky budovy (stěny, podlahy, strop) a výměna otvorových výplní.

Odhadované náklady: 3 800 000 Kč

Opatření povedou k výraznému snížení tepelné ztráty budov a zefektivnění provozu.

Zdroje financování: OPŽP, vlastní zdroje

- **Energetické společenství (EnMS)**

Zásadní prioritou je rozvoj komunitní energetiky, který vyústí ve **založení energetického společenství**. To umožní efektivní sdílení vyrobené energie nejen mezi obecními objekty, ale i mezi domácnostmi a místními podnikateli, čímž se posílí energetická soběstačnost celé komunity.

- **Elektromobilita:**

Současně bude město pokračovat ve **vybudování kompletní infrastruktury pro elektromobilitu**, včetně veřejně přístupných dobíjecích stanic, čímž podpoří ekologickou dopravu a rozvoj udržitelných technologií.

- **Instalace fotovoltaických elektráren (FVE):**

Město pokračuje ve vybavování klíčových objektů vlastní výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE), zejména prostřednictvím instalace fotovoltaických elektráren a bateriových uložení. Tento krok přímo souvisí s modelem aktivního zákazníka a umožní efektivní sdílení vyrobené energie mezi obecními objekty.

- **Využívání modelu aktivního zákazníka**

V tomto období je již využíván model aktivního zákazníka, který umožní vzájemné sdílení elektřiny vyrobené z obecních fotovoltaických elektráren. Tento systém zajistí efektivní využívání obnovitelných zdrojů napříč obecními objekty, sníží provozní náklady a připraví obec na budoucí přechod k plně funkčnímu energetickému společenství.

6.1.3 Strategické cíle (2050)

Dlouhodobou vizí města je soběstačný energetický systém s důrazem na komunitní spolupráci, uhlíkovou neutralitu a trvalou udržitelnost. Obec pokračuje ve spolupráci s energetickým specialistou, který zajišťuje technickou a koncepční kontinuitu.

- **Obecní budovy:**

V dlouhodobém horizontu se město Veltrusy zaměřuje na komplexní transformaci svého energetického hospodaření. Klíčovým cílem je **dokončení renovací obecních budov na úroveň ZEB (budovy s nulovými emisemi)**, čímž dojde k výraznému snížení provozních nákladů i ekologické stopy. Součástí projektu bude demolice stávajícího Technického skladu a Domu Na růžku a následná výstavba nových, pasivních objektů.

- **Domácnosti:**

Město se zaměří na podporu renovací, instalací fotovoltaických systémů a výměnu neefektivních spotřebičů. Nedílnou součástí bude také osvěta, individuální poradenství a pomoc při čerpání dotačních programů, zejména Nová zelená úsporám a NZÚ Light. Důraz bude kladen i na **aktivní zapojení obyvatel do komunitního rozhodování**, zejména v otázkách rozvoje komunitní energetiky.

- **Podnikatelské subjekty:**

Cílem města bude motivovat k zapojení do systému sdílení energie, a to například prostřednictvím **instalace FVE na jejich objektech nebo výměny technologií** s vysokou energetickou náročností. Město bude nápomocna při přípravě projektů a usilovat o zjednodušení administrativních procesů, které s tím souvisejí.

Město bude i nadále aktivně spolupracovat s okolními obcemi, MAS, mikroregionem i experty z praxe – klíčové je sdílení dobré praxe a regionální koordinace.



Financování

7 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

7.1 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.

7.2 Cizí peníze

7.2.1 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, takřikajíc, 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.

7.2.2 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.

7.3 Peníze z dotací a 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.

41: 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 předprojektční a projektční 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



Energetický akční plán

8 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 Kč	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 Kč	vlastní zdroje, crowd-investing	2026
3	Legislativní povinnosti	Průběžná aktualizace PENB, EA obce apod.	dle rozsahu, metody a potřeby	vlastní zdroje	2025–2030

4	FVE na budově Obecního úřadu	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 12,8 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 12,8 kWh.	527 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027
5	Úprava obálky budovy Obecního úřadu	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní renovace obálky budovy. Navrhuje se zateplení obálky 200 mm EPS 70 f, podlahy 170 mm 150 S a půdy 350 mm minerální izolací. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za nové okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$. U zateplení podlah je však nutné předem posoudit technickou proveditelnost. Výměna oken by měla být realizována až po dosažení konce životnosti stávajících okenních výplní.	5 400 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2028
6	Instalace osvětlení na budově Obecního úřadu	Výměna osvětlení za LED.	2 500 Kč/ks	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027
7	FVE na budově Hasičského domu	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 10 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 10 kWh.	440 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027
8	Úprava obálky budovy Hasičského domu	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní renovace obálky budovy. Navrhuje se zateplení obálky 200 mm EPS 70 f, podlahy 170 mm 150 S a půdy 350 mm minerální izolací. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za nové okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$. U zateplení podlah je však nutné předem posoudit technickou proveditelnost. Výměna oken by měla být realizována až po dosažení konce životnosti stávajících okenních výplní.	4 600 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2028
9	FVE na budově Komunitního centra	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 10 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 10 kWh.	440 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027

10	Úprava obálky na budově Pošty	Z energetického hlediska se doporučuje kompletní renovace obálky budovy. Navrhuje se zateplení obálky 200 mm EPS 70 f, podlahy 170 mm 150 S a půdy 350 mm minerální izolací. Dále se doporučuje výměna oken a výloh za nové okenní výplně s parametry prostupu celého okna $U_w 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$. U zateplení podlah je však nutné předem posoudit technickou proveditelnost. Výměna oken by měla být realizována až po dosažení konce životnosti stávajících okenních výplní.	3 800 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2028
11	FVE na budově Základní školy	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 49,5 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 22,3 kWh.	1 392 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027
12	FVE na budově Mateřské školy	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 20 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 12 kWh.	670 000 Kč	OPŽP, vlastní zdroje	2025–2027

Opatření v sektoru domácností					
13	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	217 000 000 Kč	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030
14	Hloubková rekonstrukce nejstarších rodinných domů	Kompletní rekonstrukce domů postavených cca před rokem 1940, zahrnující zateplení, hydroizolaci, modernizaci střechy, případně přestavbu nevyhovujícího zdiva atp.	142 200 000 Kč	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030

15	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	10 840 000 Kč	Vlastní zdroje	2025–2030
16	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.	11 600 000 Kč	NZÚ, vlastní zdroje, kotlíkové dotace	2025–2030
17	Instalace fotovoltaických elektráren na střechy rodinných domů	Umístění střešní FVE na významnou část domů, doporučuje se doplnění bateriovým uložištěm	61 920 000 Kč	NZÚ, vlastní zdroje	2025–2030
18	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).	6 465 000 Kč	Vlastní zdroje	2025–2030
19	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					
20	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
21	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
22	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



Implementace a hodnocení

9 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.

9.1 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 struktuře úřadu a kvalitě organizační jednotky včetně přístupu pracovníků obce a jejich organizací;
- kvalitě 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.

9.2 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.



Přehled použitých zdrojů

10 Přehled Použitých Zdrojů

10.1 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.czqbc.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
- 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>
- 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>

10.2 Sekundární zdroje

- 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-porovnaní-energetických-standardů>
- Energostat, oenergetice.cz, <https://oenergetice.cz/energostat>
- 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>
- Indikativní koncové ceny z burzy, PXE, <https://pxe.cz/cs/komoditni-trh>
- 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?, PŘEměření, <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/envi.dat.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>
- 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
- 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 2023, Energetický regulační úřad, <https://eru.gov.cz/rocní-zpráva-o-provozu-elektrizacní-soustavy-cr-pro-rok-2023>
- 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-odstavce-3-zakona/stanoveni-vypoctu-t-co2-mwh-pro-elektřinu-0-860--uvedeneho-v-přiloze-c--8-vyhlasky-c--140-2021-sb---261404/>
- 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>
- Vodnimlynky.cz, <https://www.vodnimlynky.cz/>

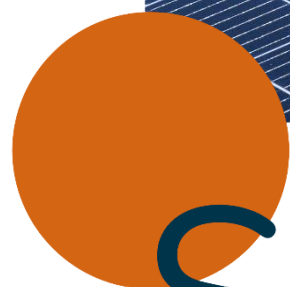
- Výsledky Sčítání 2021, <https://www.czso.cz/csu/scitani2021/vysledky-prvni>
- Česká rada pro šetrné budovy (2023): Vývoj připravované směrnice EPBD 4 o energetické náročnosti budov, <https://www.czgbc.org/cs/novinky/vyvoj-pripravovane-smernice-epbd-4-o-energeticke-narocnosti-budov>

10.3 Regionální a místní zdroje

- ISVS - VODA, Vodohospodářský informační portál VODA, 2022, <https://www.voda.gov.cz/?page=Home>
- 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/>
- Osy vodních linií, (Web Mercator), 2022, <https://agrigis.cz/portal/home/item.html?id=67bf7aefbaad480c9aa819ef690e3314>
- Program rozvoje obce Ladná na období 2019–2025, aktualizace 2021, <https://www.obeccladna.cz/obec-1/dokumenty-1/ostatni-dokumenty/>
- Veřejná databáze, Ladná (okres Břeclav): Vybrané údaje za obec, data k 31. 12. 2023, Český statistický úřad, https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31588&u= VUZEMI_43_558443#
- Vyhledávač licencí, Energetický regulační úřad, <https://www.eru.cz/vyhledavac-licenci>
- Tzbinfo.cz, Venkovní teploty a otopná období dle lokalit, 2001, <https://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/25-venkovni-vypoctove-teploty-a-otopna-obdobi-dle-lokalit>

10.4 Další zdroje informací

- ArchDaily - Broadcasting Architecture Worldwide, www.archdaily.com
- Český hydrometeorologický ústav, www.chmi.cz
- Český statistický úřad, www.czso.cz
- EG.D., a.s., www.egd.cz
- Energetický regulační úřad, www.eru.cz
- Fakta o klimatu, www.faktaoklimatu.cz
- GasNet, s.r.o, www.gasnet.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
- Ústav fyziky atmosféry AV ČR, www.ufa.cas.cz/



Seznam obrázků

11 Seznam obrázků

Obrázek 1: Motivace k sestavení a provádění MEK, vlastní zpracování	13
Obrázek 2: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961-2023. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz	15
Obrázek 3: Energetická unie, Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal), závazky v oblasti podílu OZE a energetické účinnosti, vlastní zpracování	18
Obrázek 4: Pohled na město, zdroj: město Veltrusy	20
Obrázek 5: Přehledová mapa města Veltrusy, vlastní zpracování	22
Obrázek 6: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území Veltrus v letech 1981–2010. Zdroj dat: CHELSA, vlastní zpracování	23
Obrázek 7: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 ve Veltrusech. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování	25
Obrázek 8: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 ve Veltrusech. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).	25
Obrázek 9: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 ve Veltrusech. Zdroj: ASITIS, dle. EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).	26
Obrázek 10: Pohled na zámek Veltrusy s rybníkem, zdroj: webové stránky zámku	27
Obrázek 11: Mapa znázorňující potenciál větrné energie napříč ČR s vyznačeným katastrem Veltrus, zdroj dat: Global Wind Atlas 3.0	28
Obrázek 12: Znázornění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území Veltrus, zdroj: Global Wind Atlas 3.0, OpenstreetMap	29
Obrázek 13: Znázornění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny na východním okraji katastru obce.	31
Obrázek 14: Potenciální výroba na analyzovaných větrných elektrárnách	32
Obrázek 15: Potenciální faktor využití na analyzovaných větrných elektrárnách	32
Obrázek 16: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m^2) napříč celou ČR s vyznačeným katastrem Veltrus. Zdroj: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, OpenStreetmap	35
Obrázek 17: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro Veltrusy. Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování	36
Obrázek 18: Průměrné záření na horizontální rovinu v ČR s vyznačeným katastrem obce Veltrusy, zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování	37
Obrázek 19: Specifická měsíční výroba $[\text{kWh/kWp}]$ pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (Jih.optim 37°), zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování	38
Obrázek 20: Rekonstrukce Základní školy v roce 2024	42
Obrázek 21: Pohled na Mateřskou školu	43
Obrázek 22: Období výstavby domů ve Veltrusech, zdroj dat: SLBD 2021, vlastní zpracování	46
Obrázek 23: Hlavní zdroj energie používaný k vytápění ve Veltrusech, zdroj dat: SLBD, 2021, vlastní zpracování	48
Obrázek 24: Hlavní ulice města, zdroj: město Veltrusy	51
Obrázek 25: Mapa dětských hřišť a sportovišť ve Veltrusech, zdroj: webové stránky města	52
Obrázek 26: Průběh hodinové spotřeby obce, dle dat z roku 2023.	65
Obrázek 27: Souhrn měsíční spotřeby obce, dle dat z roku 2023	66
Obrázek 28: Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023.	66
Obrázek 29: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 8.6.2023	67
Obrázek 30: Celková energetická bilance ve Veltrusech. 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 2023. Účinnost při přeměně primární energie na elektřinu je odvozena z dat MPO z roku 2018. Zdroj: Vlastní zpracování	68
Obrázek 31: Spotřeba primárních zdrojů energie ve Veltrusech	70

Obrázek 32: Cílový stav energetické bilance ve Veltrusech. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, v němž je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci města. Zdroj: Vlastní zpracování	77
Obrázek 33: Krytí spotřeby, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování	81
Obrázek 34: Krytí spotřeby – týdenní, výrobou z FVE pro scénář 2 , vlastní zpracování	82



Seznam tabulek

12 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).....	24
Tabulka 2: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem	30
Tabulka 3: Specifická roční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25°(J optim. 37°).....	37
Tabulka 4: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci.....	39
Tabulka 5: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přílehlých azimutech obce.....	39
Tabulka 6: Shrnutí potenciálu všech energií v obci.....	40
Tabulka 7: Seznam budov v majetku obce či pod jeho správou	41
Tabulka 8: Seznam společností ve vlastnictví obce.....	42
Tabulka 9: Spotřeba veřejného osvětlení.....	43
Tabulka 10: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlenosti	45
Tabulka 11: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlenosti.....	45
Tabulka 12: Rozdělení obydlených bytů podle rozlohy	47
Tabulka 13: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu.....	47
Tabulka 14: Rozdělení bytu podle způsobu vytápění, připojení na plyn	49
Tabulka 15: Seznam licencovaných výroben elektřiny na území Veltrus	53
Tabulka 16: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích (instalovaný výkon a počet zdrojů je k 6/2024)	53
Tabulka 17: Množství emisí CO ₂ vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené ve Veltrusech nebo dodané do Veltrus	54
Tabulka 18: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021-2023 v Veltrusech.....	55
Tabulka 19: Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v letech 2021–2023 ve Veltrusech.....	55
Tabulka 20: Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru ve Veltrusech v letech 2021-2023	56
Tabulka 21: Spotřeba tuhých a jiných paliv ve Veltrusech	56
Tabulka 22: Přehled spotřeb energií (MWh) budov v majetku obce dle paliv v letech 2021-2023	57
Tabulka 23: Spotřeba elektrické energie na veřejného osvětlení v letech 2021-2023	58
Tabulka 24: Shrnutí spotřeby energií v městských budovách a ve veřejném osvětlení v letech 2021-2023.....	58
Tabulka 25: Spotřeba energií v sektoru domácností ve Veltrusech	58
Tabulka 26: Spotřeba energií v ostatním sektoru ve Veltrusech v letech 2021-2023.....	60
Tabulka 27: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Veltrus.....	62
Tabulka 28: Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě energie.....	63
Tabulka 29: Tabulka použitých emisních faktorů pro jednotlivá paliva	63
Tabulka 30: Lokální emisní faktory	64
Tabulka 31: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů.....	64
Tabulka 32: Množství emisí podle sektorů.....	64
Tabulka 33: Indikátory naplnění vize pro rok 2030.....	76
Tabulka 34: Očekávaná spotřeba energie v roce 2030 v jednotlivých sektorech.....	78
Tabulka 35: Scénáře využití FVE a akumulace v obci.	79
Tabulka 36: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru.....	107
Tabulka 37: 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.....	108
38: Přehled dotací a finančních nástrojů veřejného sektoru k financování aktivit MEK	119

Připraveni díky **ASITIS**

