MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE

2025

Bukovinka

Financováno Evropskou unií
NextGenerationEU

NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Identifikace zadavatele:

Obec Bukovinka
se sídlem: Bukovinka 126, 679 05 Bukovinka
IČO: 00532100
zastoupena: Pavlem Malíkem, starostou
kontakt: email: starosta@bukovinka.cz, tel.: +420 724 186 386

Identifikace dodavatele:

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

Autorský tým:

Veronika Lukášová
Bc. Tomáš Doležal
Bc. David Nohel
PhDr. Jan Závěšický
Ing. Matěj Bach
Mgr. Martin Habáň
Bc. Hang Ha Thien
Ing. Kateřina Bachová
Bc. Petr Klimeš
Ing. Jiří Vlach
Mgr. Aneta Chytilová
Mgr. Eliška Matulová
Tetiana Zinich

© 2025

ASITIS Připraveni na klimatickou změnu

Dílo je realizováno v souladu s aktuálním Metodickým pokynem MPO pro žadatele o dotaci na zpracování MEK.

Financováno Evropskou unií NextGenerationEU

NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU, Národní plán obnovy. Číslo projektu: 4189000737.

OBSAH

1. Manažerské shrnutí 6
2. Úvod....11
   2.1. Kontext zpracovávání a motivace realizace MEK 12
   2.2. Jak transformovat energetiku 13
3. Analýza výchozího stavu 17
   3.1. Popis lokality a energetické situace....17
      3.1.1. Základní přehled o obci 17
      3.1.2. Klimatické podmínky....19
      3.1.3. Místní potenciál sluneční energie 22
      3.1.4. Místní potenciál větrné energie 25
      3.1.5. Místní potenciál vodní energie....30
      3.1.6. Místní potenciál geotermální energie 31
      3.1.7. Místní potenciál biomasy 34
      3.1.8. Obecní majetek.... 35
      3.1.9. Domácnosti.... 39
      3.1.10. Energetická infrastruktura....43
      3.1.11. Doprava....45
      3.1.12. Ostatní sektory.... 45
   3.2. Analýza zdrojů energie 46
      3.2.1. Lokální výroba elektrické energie 46
      3.2.2. Spotřebované palivo.... 47
      3.2.3. Emise z výroby energií 48
   3.3. Analýza spotřeby energie 48
      3.3.1. Podle energonositelů.... 48
      3.3.2. Podle sektorů.... 50
      3.3.3. Shrnutí spotřeby energií 54
      3.3.4. Emise ze spotřeby energií 55
      3.3.5. Analýza časových průběhů spotřeb....56
   3.4. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou 59
      3.4.1. Pokrytí spotřeby a energetický/klimatický status obce 61
4. Shrnutí analýzy obce 63
5. Návrh vhodných řešení (zásobník projektů)....67
   5.1. Cílový stav/Vize 67
      5.1.1. Strategická vize obce....67
      5.1.2. Vize a cíle obce v oblasti energetiky – rok 2030 67
      5.1.3. Vize a cíle obce v oblasti energetiky – rok 2050 67
   5.2. Model optimální energetické bilance 69
   5.3. Potenciál pro realizaci opatření 70
      5.3.1. Fotovoltaické zdroje.... 70
   5.4. Návrhy podle sektorů....73
      5.4.1. Návrhy pro obec a její majetek 73
      Obecní úřad + Kulturní dům.... 75
      Mateřská škola....77
      Hasičská zbrojnice + Technické zázemí 79

5.4.2. Návrhy optimalizace dimenze jističů veřejného osvětlení 82
5.4.3. Energetický management pro efektivní hospodaření s energiemi 83
5.4.4. Návrhy řešení elektromobility 85
5.4.5. Návrhy pro sektor domácností 87
5.4.6. Návrhy pro podnikatelský sektor 91
6. Finanční zdroje energetické budoucnosti 94
6.1. Vlastní finanční zdroje 94
6.2. Externí finanční zdroje 94
6.2.1. Peníze místní komunity 94
6.2.2. Peníze mimo místní komunitu 94
6.3. Finance z dotací a dalších nástrojů veřejného sektoru 95
7. Energetický akční plán obce Bukovinka 98
8. Implementace a hodnocení 102
8.1. Implementace a organizace v obci 102
8.2. Časová platnost a zprávy o udržitelnosti projektu 102
9. Přehled použitých zdrojů 105
9.1. Právní předpisy, strategie, koncepce a metodiky 105
9.2. Sekundární zdroje 106
9.3. Regionální a místní zdroje 107
9.4. Další zdroje informací 107
10. Seznam obrázků 109
11. Seznam tabulek 112
12. Seznam příloh 113

Manažerské shrnutí

1. 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 spotřebovávané 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 spotřebovávané v lokalitě obce. MEK analyzuje současný stav a navrhuje kvantifikované cíle ve střednědobém horizontu. V obci je momentálně přímo ročně spotřebováno cca 1,5 GWh energie. Z toho zatím jen malá část je pokryta výrobou ze sluneční energie, je zde však potenciál tento podíl násobně navýšit na úkor fosilních zdrojů. Na spotřebě mají zcela dominantní podíl domácnosti (89 %), 7 % energie spotřebovávají podnikatelé a průmysl zbývajících 5 % spotřeby připadá na obecní budovy a majetek. Spotřeba energie v posledních letech klesá (v roce 2021 činila 1,9 GWh). S vynaložením dostatečného úsilí je však možné dosáhnout ještě mnohem věších úspor a podstatného navýšení využití obnovitelných zdrojů. 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 15,05 % na **75,2 %.**

Zvýšení počtu jednotlivých fotovoltaických elektráren o **50 ks.**

Snížení spotřeby ve stávajících obecních budovách ze 155 MWh na **133 MWh** a stavba nových, efektivnějších budov.

Snížení jednotkové potřeby primární energie průměrného domu v obci ze 0,207 MWh/m^2 na **0,16 MWh/m^2**.

Snížení lokální spotřeby energie z fosilních tuhých paliv z 41 MWh až k **5 MWh.**

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 2030, strategický rok 2050. Z hlediska udržitelnosti projektu je závěrečným rok 2029.

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 (CO_2) a metan (CH_4).

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

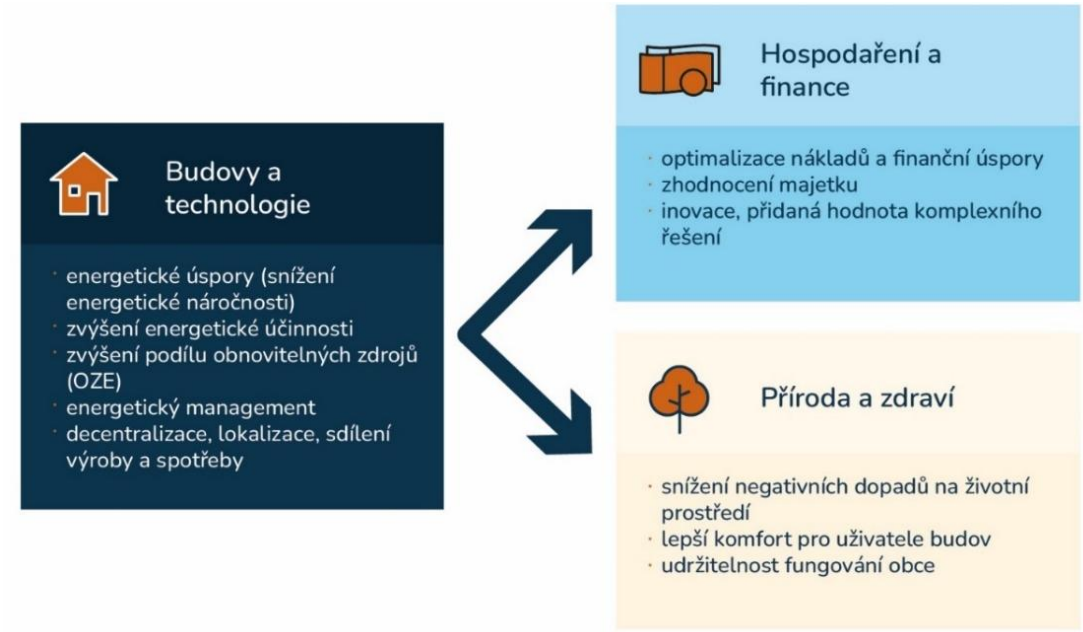
2. Úvod

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 poskytuje systémový pohled na celkovou energetickou situaci. Zasazuje navrhovaná opatření do širšího kontextu a hodnotí jejich význam a přínos.

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



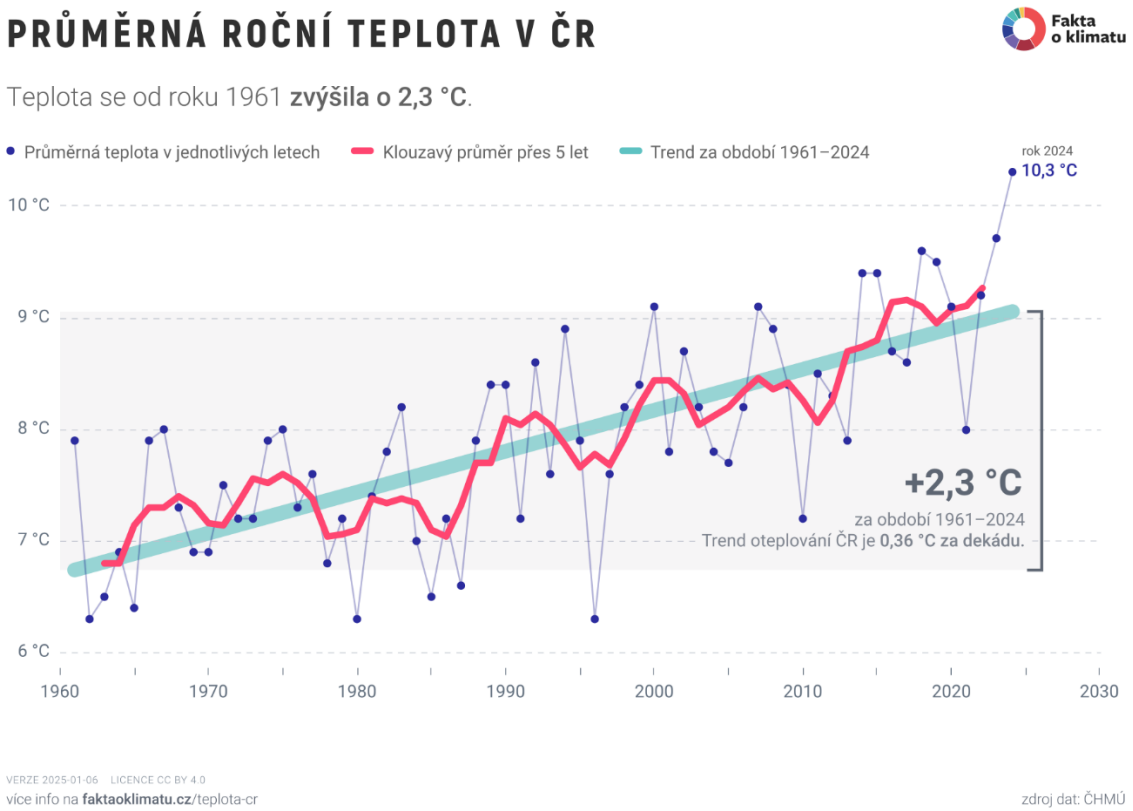
Obrázek 1: Motivace k sestavení a provádění MEK, vlastní zpracování

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 CO_2, který se z nich při spalování uvolňuje do atmosféry, kde se hromadí a ovlivňují 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 CO_2 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).



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

S ohledem na probíhající vývoj lze předpokládat, že se změny nezastaví a v příštích 20 letech teplota pravděpodobně stoupne o další 1 °C. Změna teploty s sebou navíc nese mnoho jiných důsledků, v čele s nárůstem sucha a častějším výskytem extrémních klimatických jevů, jako jsou např. bouřky či tornáda. I změna o několik 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 CO_2 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 neprodukují 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. Přímo na jednotlivých budovách je vhodné co nejvyšší využití obnovitelných zdrojů energie (OZE), jako jsou solární panely či tepelná čerpadla. Snížit spotřebu energie může také nasazení energeticky úsporných spotřebičů, LED osvětlení či chytrých termostatů. V neposlední řadě také změna chování a zvyků ohledně vytápění, větrání a podobně.

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

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. Náklady na energie představují významnou položku v rozpočtu místních samospráv.

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 níže.

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

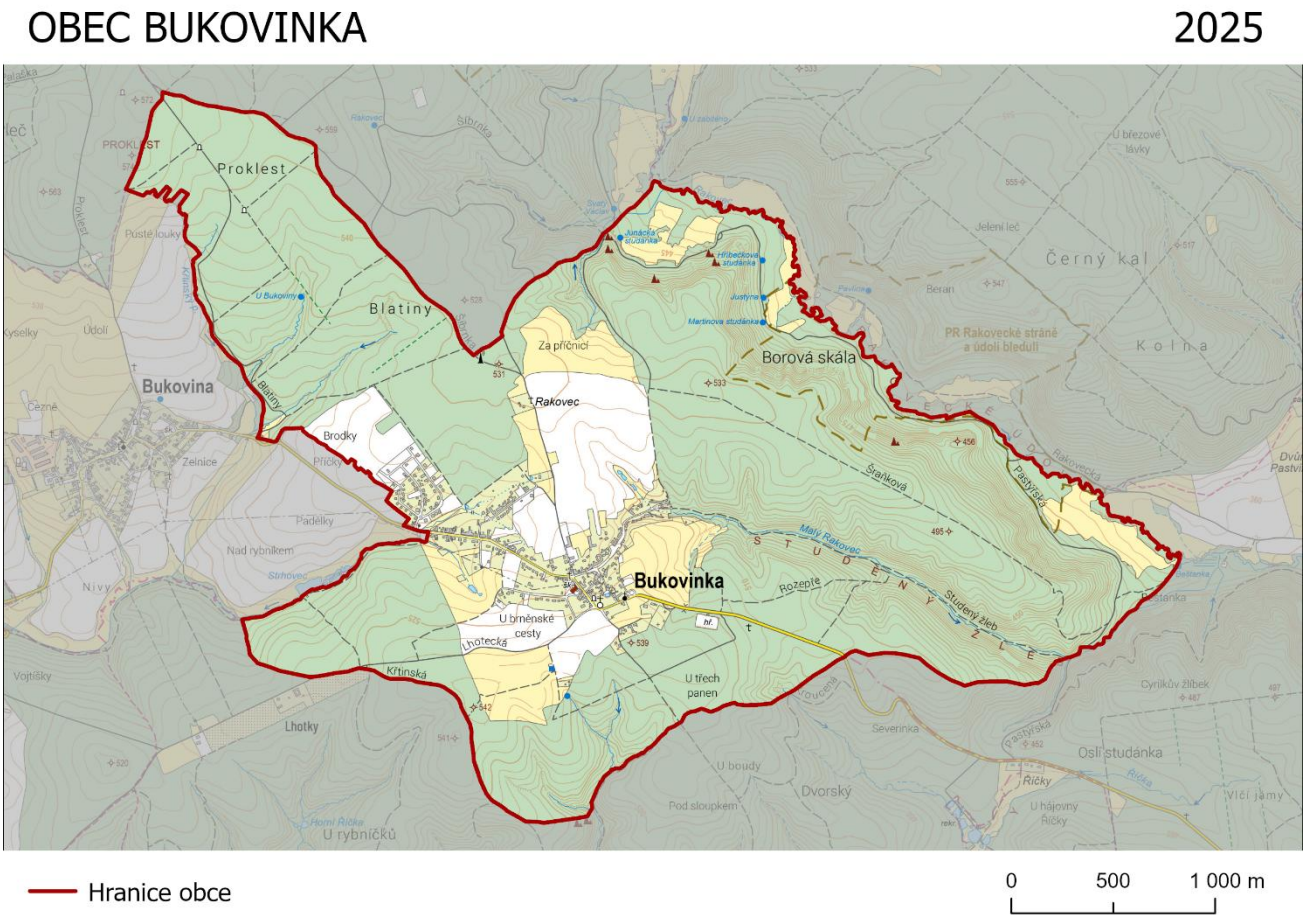
Analýza výchozího stavu

3. Analýza výchozího stavu

3.1. Popis lokality a energetické situace

3.1.1. Základní přehled o obci

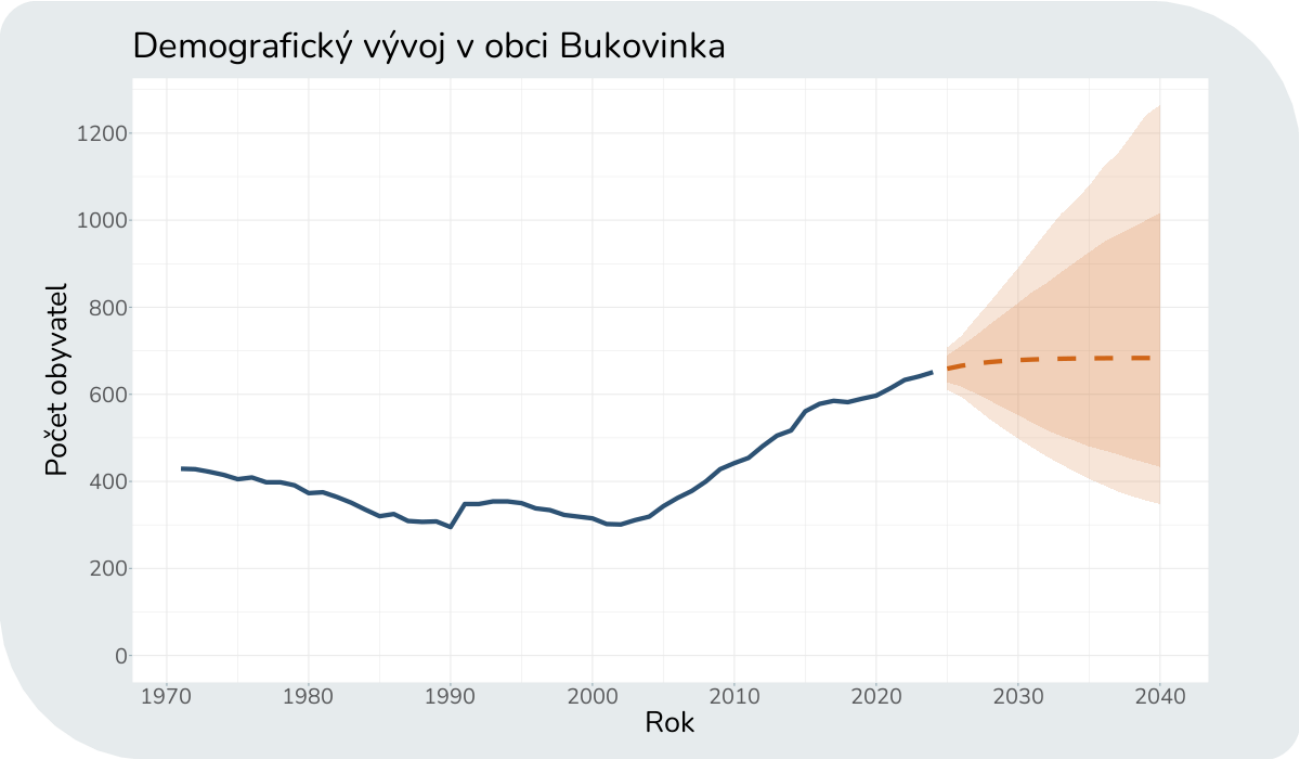
Obec Bukovinka leží v okrese Blansko, v Jihomoravském kraji, v severní části kraje jako nejodlehlejší obec okresu. Administrativně náleží pod ORP (obec s rozšířenou působností) Blansko. Je součástí Drahanské vrchoviny, nachází se v nadmořské výšce přibližně 523 m n. m. a leží na okraji významných přírodních lokalit – Přírodní památka Říčky a Přírodní rezervace Rakovecké údolí. Je členem DSO Spolek pro rozvoj venkova Moravský kras a také MAS Moravský kras.



Obrázek 4: Přehledová mapa obce Bukovinka, vlastní zpracování.

K 31.12. 2024 zde žilo 651 obyvatel. Vývoj obyvatelstva od roku 2000 do roku 2024 vykazuje dlouhodobě rostoucí trend, přibližně o 106 %, v průměru tedy o 14 obyvatel za rok. Nejvýraznější růst nastal v období mezi lety 2005 a 2012, kdy počet obyvatel vzrostl z 356 na 484, tedy o 128 osob během sedmi let. Od roku 2013 do roku 2016 se počet obyvatel držel relativně stabilně kolem hodnoty 570. V následujících letech se růst obnovil – v roce 2020 žilo v obci 606 lidí a od té doby dochází k pozvolnému, ale stabilnímu nárůstu. Mezi lety 2023 a 2024 došlo k jednomu z nejvýraznějších meziročních nárůstů za sledované období, a to o 20 obyvatel. Z hlediska pohlavní struktury je poměr mužů a žen po celé sledované období vyrovnaný. Z celkového počtu obyvatel bylo k 31.12. 2024 16,6 % dětí (ve věku 0-14 let), 62,5 % ekonomicky aktivních lidí (ve věku 15-64 let) a 14,4 % seniorů (ve věku 65 a více let).

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 5.



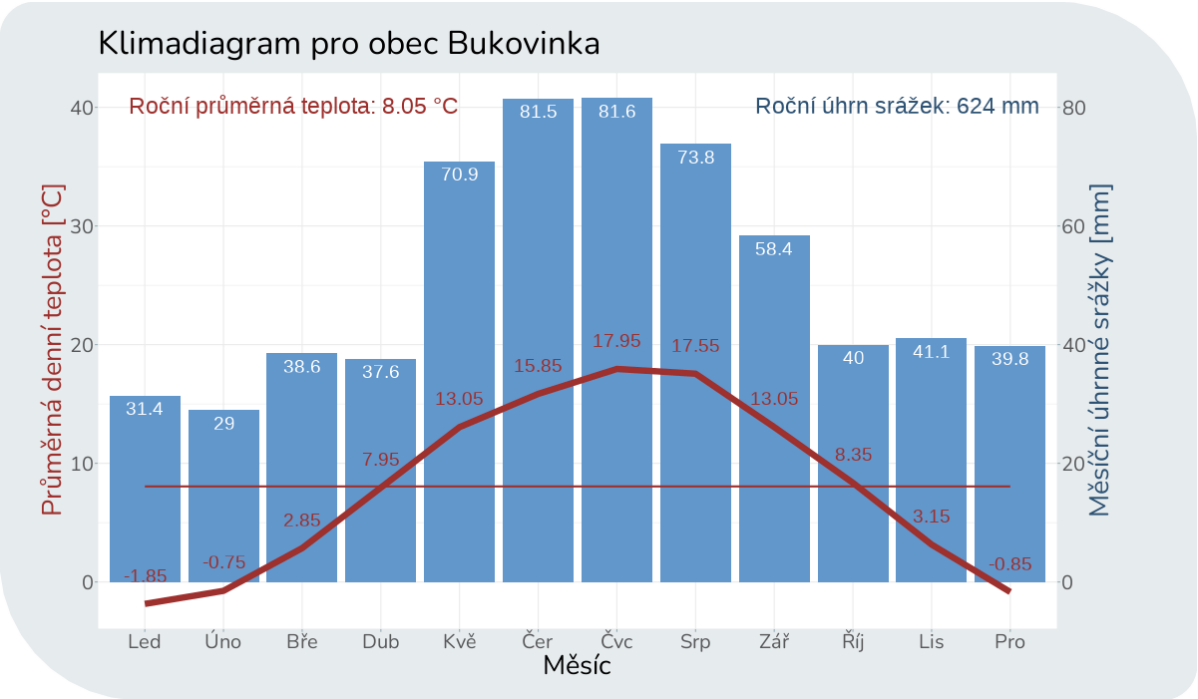
Obrázek 5: Demografický vývoj v Bukovince (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově) s vyznačením rozmezí, kde by se v případě pokračování vývoje bez neočekávaných událostí měly hodnoty vejít s pravděpodobností 80 % (tmavší pás) a 95 % (světlejší pás), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování

Z modelu výše je patrné, že demografický vývoj v Bukovince bude dlouhodobě stoupající. Očekávaný počet obyvatel v roce 2030 je 679 s možnou odchylkou v horizontu ± 31,2 % a do roku 2040 by se populace při dalším pokračování současného trendu mohla navýšit až na 683. V tomto případě s možnou odchylkou ± 85 %. Tato metoda poskytuje obecný přehled o možném vývoji, ale pro strategické plánování by bylo vhodné využít specializovanější modely. Zároveň je třeba vzít v úvahu, že nejistota dlouhodobé prognózy je poměrně vysoká, a model tedy připouští i možnost rychlejšího poklesu, stagnace nebo naopak opětovného růstu počtu obyvatel.

Ekonomická situace na trhu práce se zdá být průměrná. Podíl nezaměstnaných na území okresu Blansko tvoří k 31.12. 2024 3,98 %, což je pod úrovní podílu nezaměstnanosti pro celou Českou republiku (4,1) zaznamenaným ke stejnému datu.

3.1.2. Klimatické podmínky

Obec Bukovinka se nachází v mírně teplé klimatické oblasti v kontextu Česka. Roční průměrná teplota je zde 8,05 °C. Léto je teplé a suché. Nejteplejším měsícem je červenec. Zima je mírná a suchá, s poměrně malým množstvím sněhu. Nejchladnějším měsícem je leden. Množství srážek odpovídá celorepublikovému průměru, celkově za rok 624 mm.



Obrázek 6: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území Bukovinky v letech 1981–2010. Zdroj dat: CHELSA, vlastní zpracování

Topná sezóna je obvykle vázaná na průměrnou teplotu nižší než 13 °C. Toto období v případě Bukovinky typicky nastává začátkem září a končí na začátku května. 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)

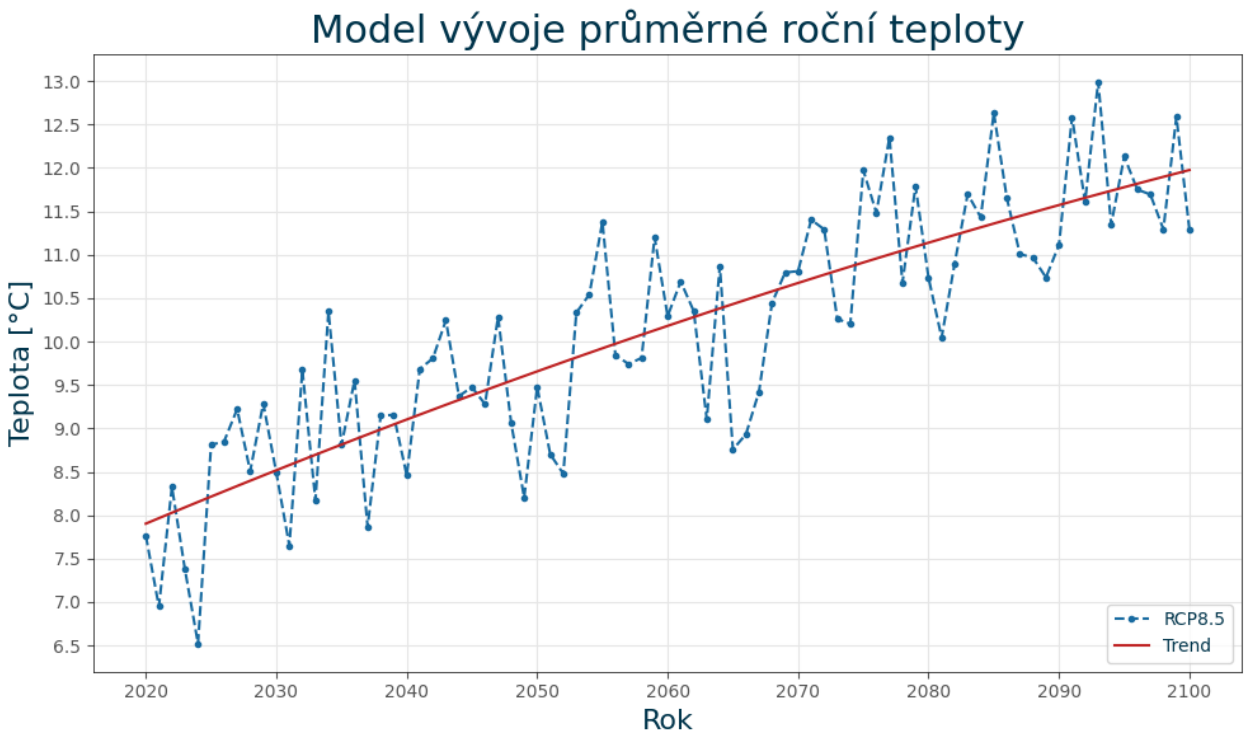
Venkovní výpočtová teplota a otopné období	
Použité místo měření	Vyškov
Venkovní výpočtová teplota	-12
Střední venkovní teplota za otopné období	3,7
Počet dnů otopného období	229

Zdroj: tzb-info.cz

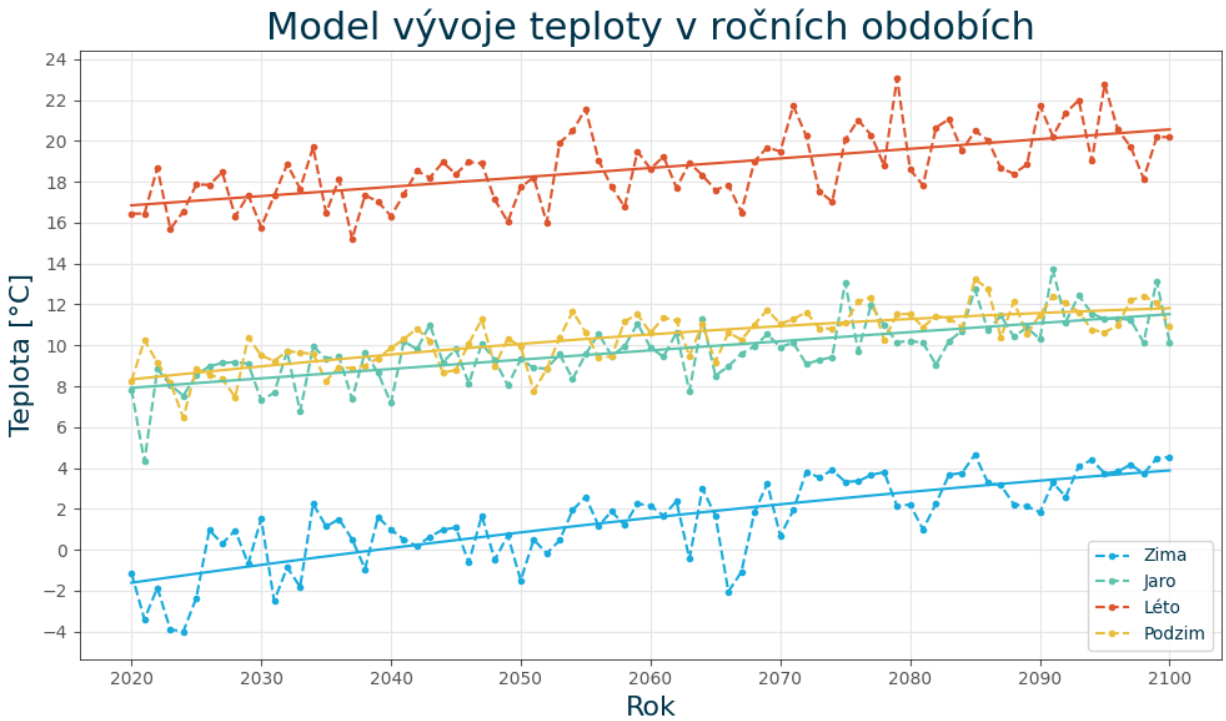
Predikce vývoje teploty

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

V obci Bukovinka dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,6 °C, do roku 2050 pak o 1,8 °C. Do roku 2100 lze podle trendu očekávat narůst teploty až o 4,1 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o 5,5 °C).

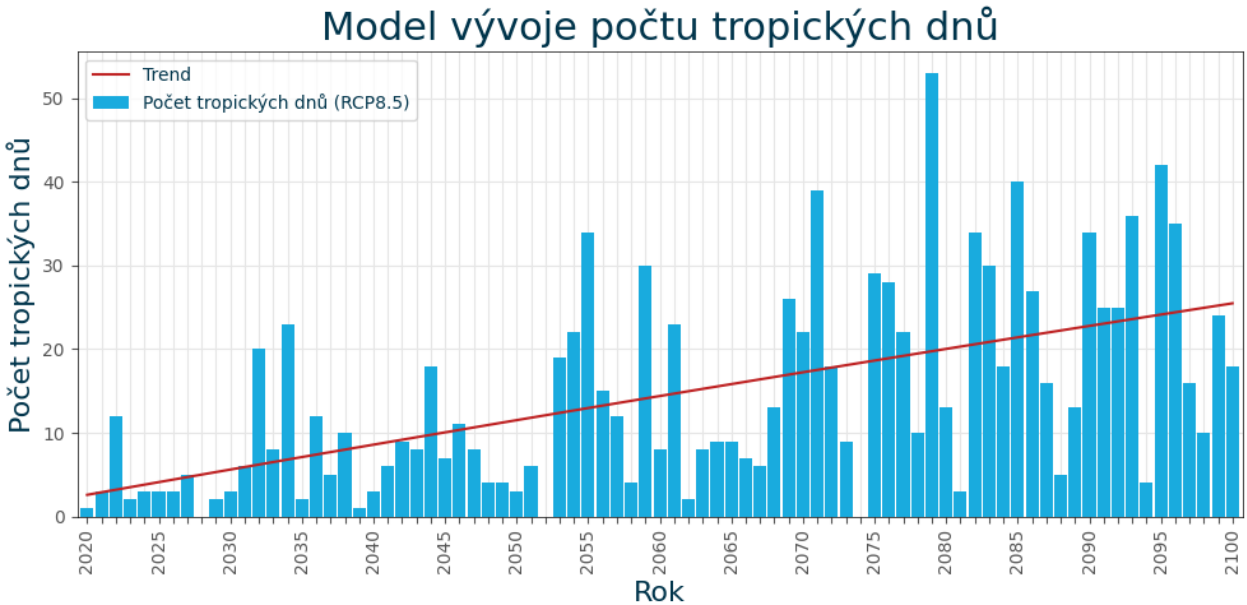


Obrázek 7: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování



Obrázek 8: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. 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 byly ve výchozím roce 2020 tři tropické dny. V roce 2030 je očekáván nárůst, a to přibližně na šest tropických dnů. V polovině století lze počítat v průměru se 12 tropickými dny a ke konci století model predikuje až 26 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.



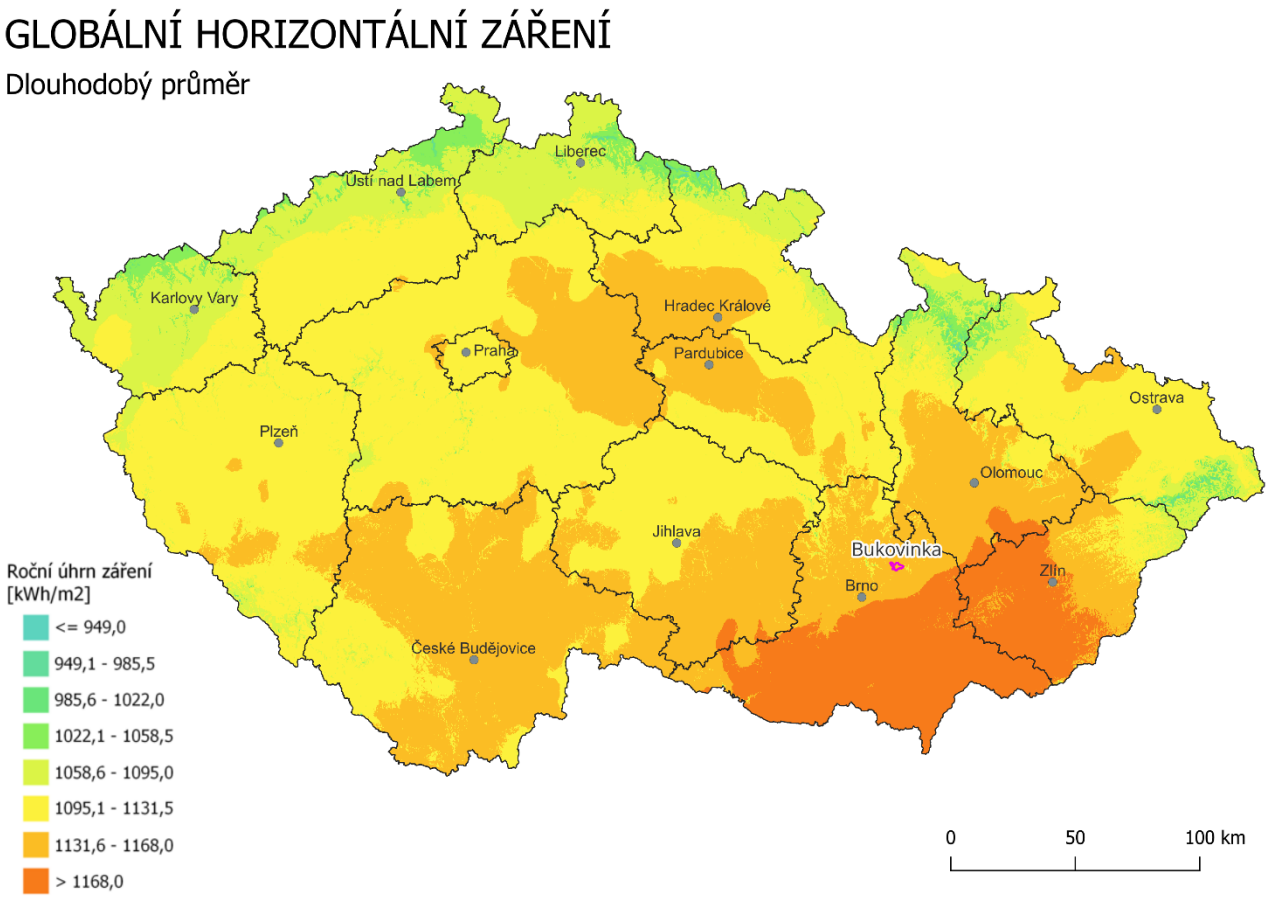
Obrázek 9: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. Zdroj: ASITIS, dle. EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).

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 Bukovinka zvyšovat do roku 2080 a to tempem přibližně 16 mm za 10 let. Poté je očekáván mírný úbytek úhrnu srážek trvající do konce století. 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 sluneční energie

Na katastr obce Bukovinka dopadá v dlouhodobém ročním průměru 1 160,8 kWh/m^2 globálního slunečního záření (celkové přímé a rozptýlené záření). Z hlediska ČR se tak jedná o nadprůměr, viz následující mapa s vyznačeným katastrem obce Bukovinka.



Obrázek 10: Průměrné záření na horizontální rovinu v ČR s vyznačeným katastrem obce Bukovinka, 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 36°, tedy do polohy, ve které je roční specifická výroba nejvyšší.

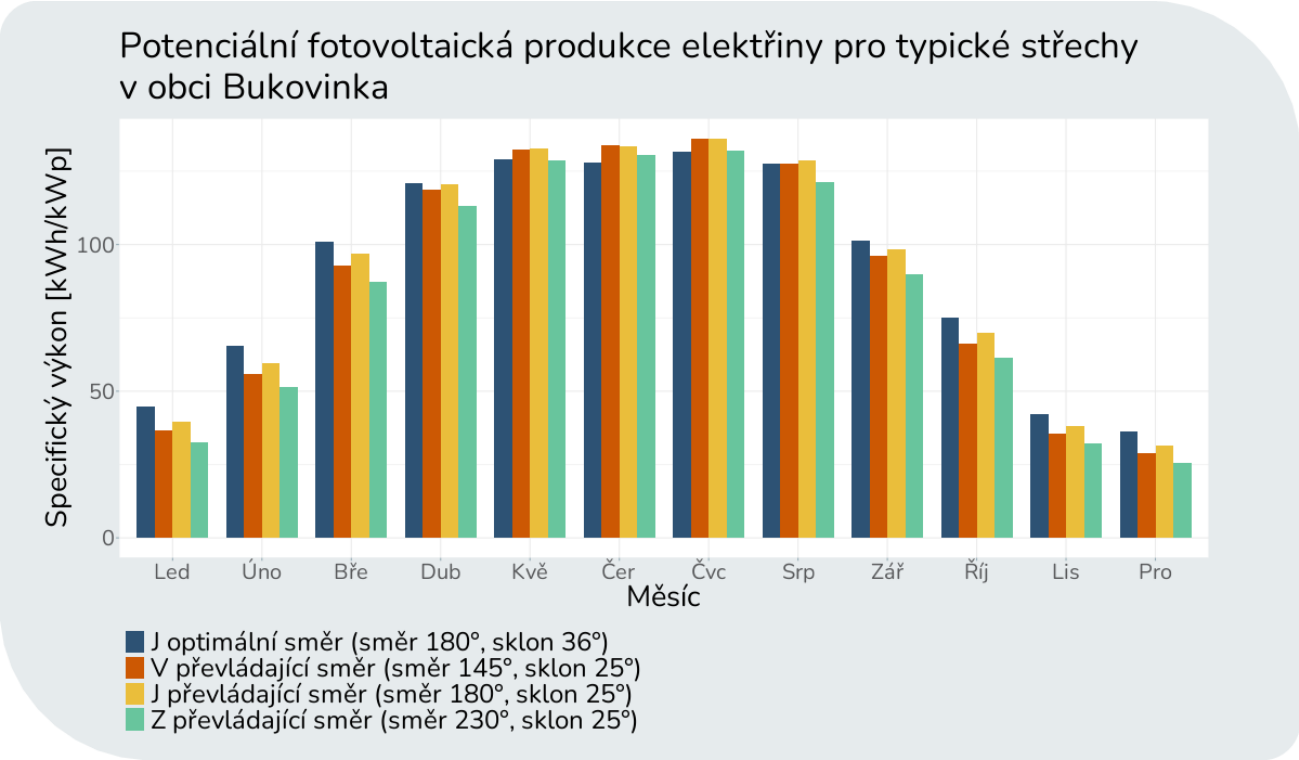
Tabulka 1: Specifická roční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (J optim. 36°)

Azimut	J optim.	V	J	Z
	180°	145°	180°	230°
Specifická roční výroba [kWh/kWp]	1102,8	1060,5	1085,9	1005,3

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 36°. 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.



Obrázek 11: Specifická měsíční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (Jih.optim 36°), 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 zastiňujících prvků, včetně vegetace). Z této analýzy lze zároveň určit, jaký typ střechy v dané obci převažuje v přilehlých 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 snímku.

Tabulka 2: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci.

Typ střechy	Orientace			Instalovaný výkon [kWp]	Podíl [%]
	V–145°	J–180°	Z–230°	Celkem	Celkem
Sedlová	444,4	559,1	406,1	**1 410**	76,3
Stanová	36,2	28,4	38,0	**102,6**	5,5
Pultová	74,2	31,1	20,9	**126,2**	6,8
Plochá*	104,9	0	104,9	**209,8**	11,4

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

Zdroj: Mapy.cz, vlastní zpracování

Celkový střešní potenciál řešeného území byl přehledně zpracován do dvou tabulek. Tabulka 2 slouží k vyobrazení procentuálního zastoupení všech střech v obci a možnosti instalovaného výkonu na tyto typy střech. Tyto údaje byly shrnuty do tabulky 3, 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 2) jsou uvažovány s konstrukcí „východ – západ“ zajišťující nejvyšší výnos z ploché 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 3: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přilehlých azimutech obce.

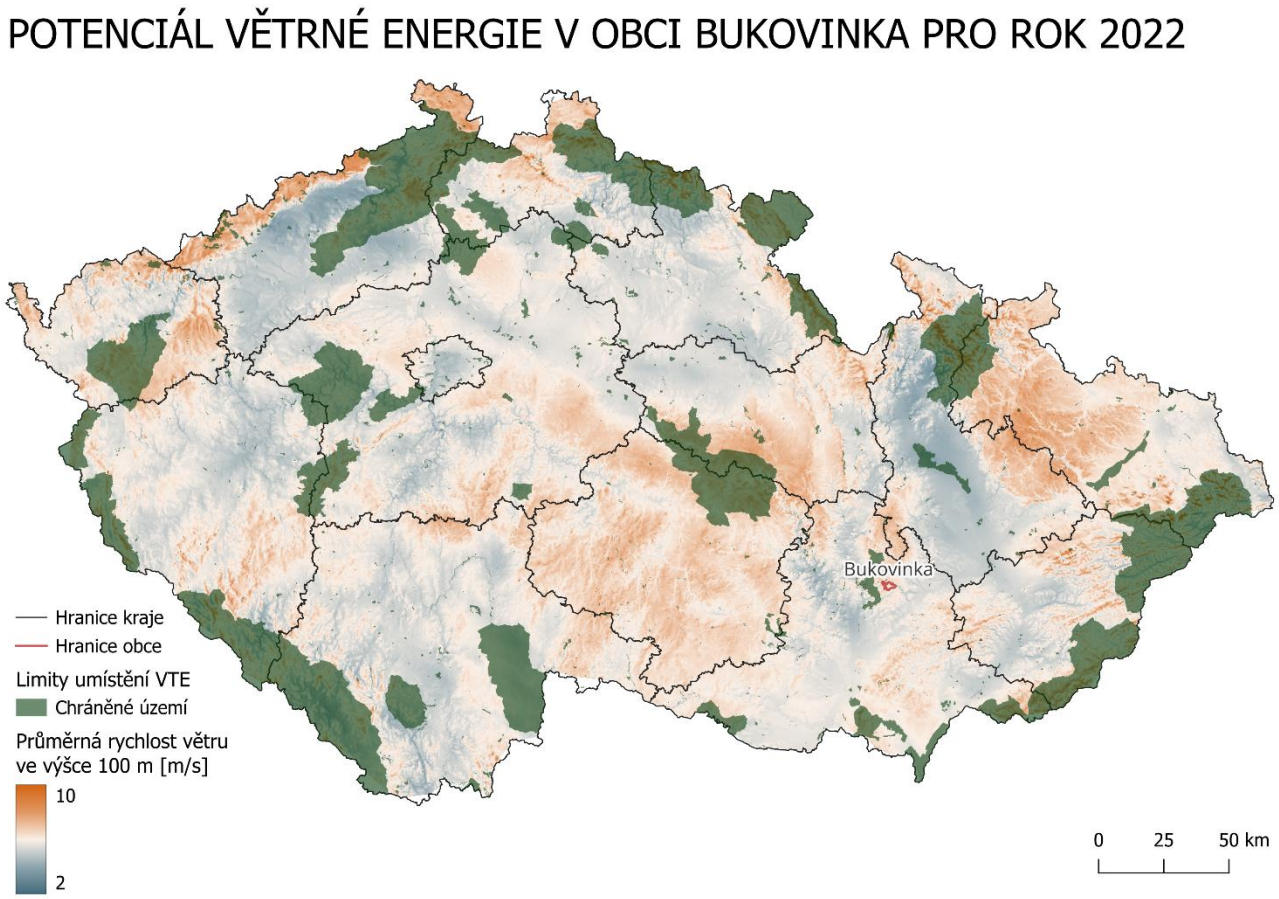
Parametr	Orientace			Celkem	Jednotka
	V	J	Z		
Azimut	145	180	230	-	°
Instalovaný výkon	**659,7**	**618,5**	**569,9**	**1 848**	**kWp**
Velikost užitečné střešní plochy	3 299	3 093	2 849	9 241	m^2
Podíl: Bydlení, služby, veřejné budovy	35,7	32,4	28,0	96,4	%
Podíl: Průmyslové objekty	0,0	0,8	2,8	3,6	%
Podíl celkem	35,7	33,5	30,8	100	%

Zdroj: Vlastní zpracování

Samotný potenciál nám říká, kolik instalovaného výkonu v kWp lze teoreticky na střešní plochy v řešeném území umístit. Nejsou však zohledněny další podmínky, které je nutné brát v úvahu pro možnost instalace FVE v daném místě (budově) a to především dimenze přípojky budovy, případně její úplná absence u některých budov (například zemědělských, skladových). Jedná se tedy o technický potenciál. V rámci obce jako celku pak hlavním omezujícím faktorem bude s největší pravděpodobností kapacita distribuční soustavy v dané lokalitě, která je určena nejen kapacitou místních trafostanic, stavu a dimenzi vedení, ale i nadřazenou distribuční/přenosovou soustavou. Tento faktor může znamenat v některých lokalitách značné omezení v možnostech instalace výroben elektřiny (nejen FVE) s povolenými přetoky. V některých lokalitách mohou mít problémy s připojením i výrobny se zakázaným přetokem, zde jsou poslední variantou FVE v ostrovním režimu, oddělené od distribuční sítě.

3.1.4. Místní potenciál větrné energie

Obec Bukovinka se nachází podhůří Drahanské vrchoviny. Její nadmořská výška dosahuje lehce nadprůměrných hodnot, od cca 500-560 m n. m. Intravilán obce se nachází v nadmořské výšce 520 m n. m. Nejvyšším bodem v blízkosti Bukovinky je výškový bod Proklest (574 m), který se nachází těsně za hranicí Bukovinky na území obce Křtiny. Na území Bukovinky se výrazný výškový bod nenachází. Území je zde otevřeno jihovýchodnímu větrnému proudění průměrné rychlosti 3,3 m/s v 10 m. Obrázek 12 ukazuje mapu rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem, kde je možné potenciál Bukovinky porovnat v kontextu celé České republiky.

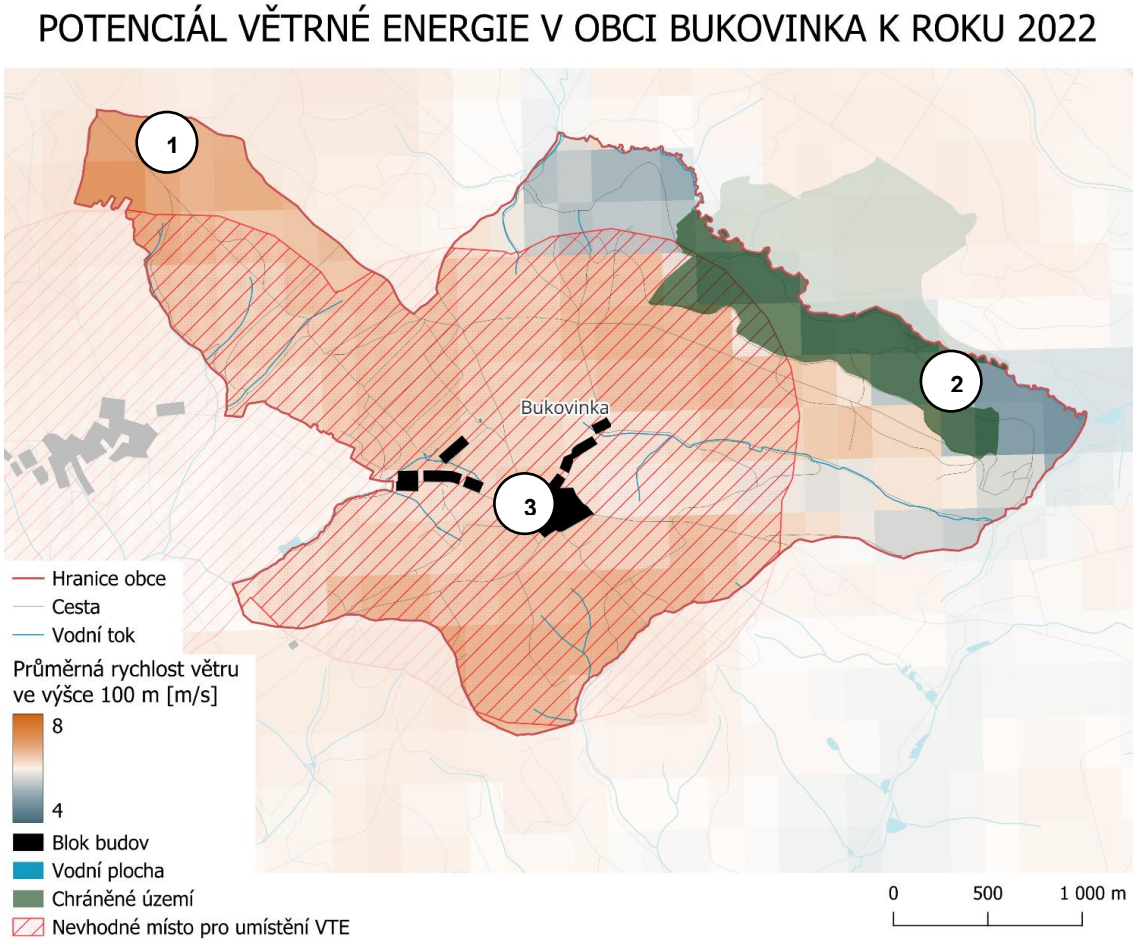


Obrázek 12: Mapa znázorňující potenciál větrné energie napříč ČR s vyznačeným katastrem Bukovinka, Zdroj dat: GlobalWindAtlas (2022), ČÚZK, přispěvatelé OpenStreetMap

Napříč celým katastrem obce můžeme zaznamenat rozdílné rychlosti větru. S narůstající nadmořskou výškou lze pozorovat vyšší proudění větru. Ve výšce 150 m nad povrchem se průměrná rychlost větru pohybuje mezi 6,1-7,9 m/s. Ve výšce 100 m nad povrchem je rychlost nižší, pohybuje se okolo 4,1-6,5 m/s. Ve výšce 10 m nad povrchem je průměrná rychlost větru na území obce okolo 2,9-3,8 m/s.

Výstavbu větrné elektrárny může limitovat mnoho omezení. V prvé řadě zde patří ochrana přírody, případně krajinného rázu (CHKO, přírodní rezervace, přírodní parky). Konkrétně na území Bukovinky se nachází Přírodní park Rakovecké údolí. Další podstatnou limitaci výstavby větrných elektráren 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 (což na území Bukovinky splňuje SZ, S a V část katastru obce), nicméně v závislosti na místních podmínkách a typu elektrárny 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. Na území obce Bukovinka se tato omezení nenachází. Dle současných předpisů také není možné stavět větrné elektrárny v zalesněném území, což limituje značnou část území obce.

Větrný potenciál a některá významná omezení výstavby na území Bukovinky ukazuje obrázek 13. Mapa ukazuje vyšrafované území, které je vzdáleno méně než 1 km od nejbližší budovy. Jak lze vidět níže, toto území tvoří převážnou část katastru obce. Nicméně pro některé projekty lze tuto vzdálenost zmenšit i na méně, než 500 m – důležité je vždy posouzení hlukových parametrů na konkrétním místě. Jako použitelné se v tomto ohledu jeví SZ, S a V část katastru obce.



Obrázek 13: Znázornění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území Bukovinky, Zdroj: Zdroj dat: GlobalWindAtlas (2022), ČÚZK, přispěvatelé OpenStreetMap

Pro podrobnější analýzu byly dále vybrány tři lokality na území Bukovinky. Lokalita 1 (viz mapa výše) byla vybrána z hlediska dostatečné vzdálenosti od obytné zástavby. Omezením však může být zalesnění této lokality, což může znemožňovat výstavbu VtE. Její potenciál pro výrobu větrné energie však bude prověřen. Druhou lokalitou je východní část obce. Jedná se o místo bez omezení. Lokalita nabízí nezalesněné plochy pro výstavbu VtE. Je však v blízkosti PP Rakovecké údolí. Třetím zkoumaným místem je intravilán obce, který je zajímavý zvláště z pohledu potenciálu v nižších výškách pro možné mikrozdroje umístěné na budovách. Hodnoty zde jsou také užitečné pro srovnání rozmezí hodnot napříč katastrem.

Tabulka 4: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem

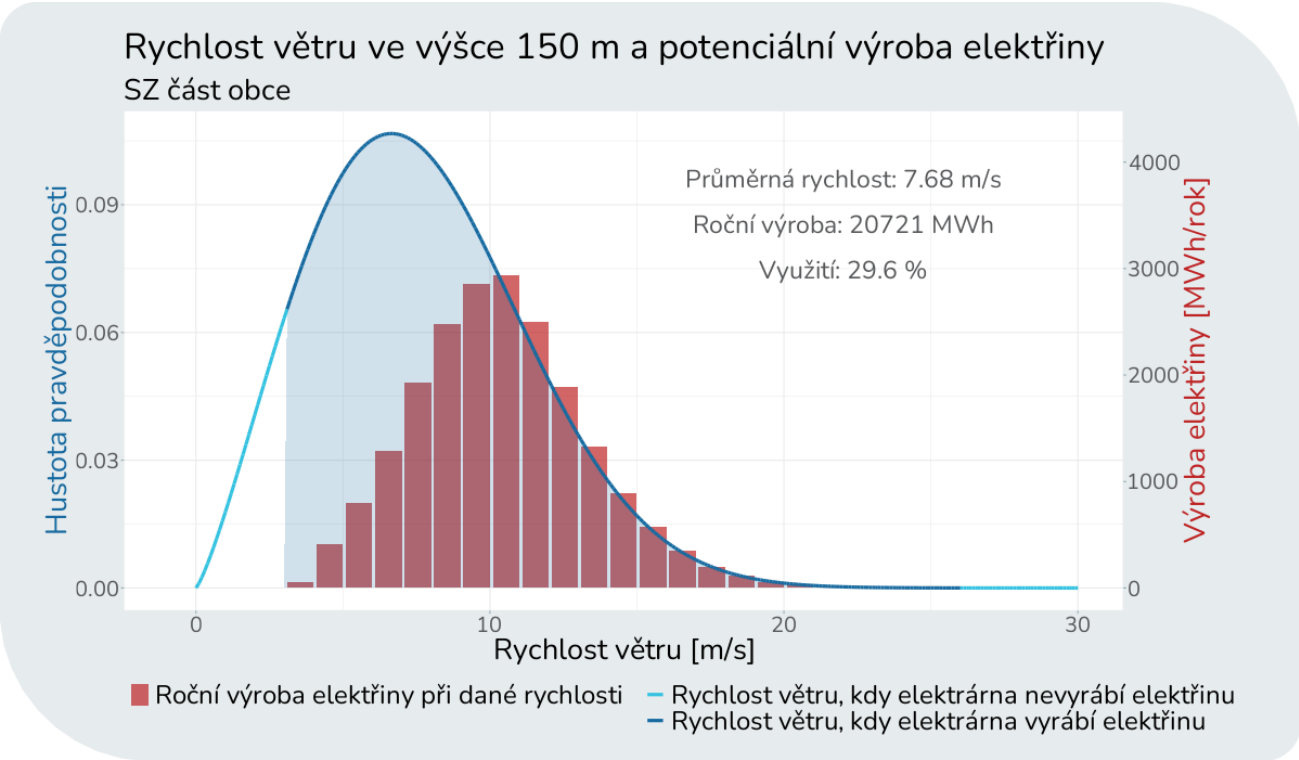
Číslo lokality	Popis lokality	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
1	SZ část obce	49,3110464	16,7794161
2	V část obce	49,2983739	16,8392992
3	Intravilán obce	49,2932731	16,8038939

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 14 ukazuje průběh a výsledky výpočtu pro největší uvažovaný model elektrárny na lokalitě 1. U ostatních lokalit a typů elektráren bylo postupováno obdobně. Pro konkrétní lokalitu vždy bylo spočítáno modelované rozložení rychlosti větru – tzv. hustota pravděpodobnosti pro rychlost větru (jak velkou část roku fouká na lokalitě jakou rychlostí). Podle výkonové křivky konkrétní zvažované elektrárny dále byla spočítána roční výroba elektřiny pro konkrétní rychlosti, viz červené sloupce. Jejich součtem pak lze zjistit celkovou roční výrobu. V praxi se ukazuje, že těchto teoretických hodnot nelze dosáhnout z důvodu kolísání směru větru, různých ztrát při dodávkách, či kvůli odstávek elektrárny. Výsledné množství vyrobené elektřiny proto bylo upraveno koeficientem 0,75, který přibližně odpovídá reálnému provozu moderních větrných elektráren v Česku při srovnání s 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 20 721 MWh, což při výkonu elektrárny 8 MW znamená využití instalovaného výkonu 29,6 %. Můžeme pozorovat, že nejčastěji vítr vane rychlostí 7 m/s, při nichž však elektrárna teprve s nízkým využitím instalovaného výkonu začíná vyrábět. Nejvíc elektřiny je vyrobeno při rychlosti 11 m/s, která je ještě poměrně častá a elektrárna při ní má již dostatečně velký výkon. Vyšší rychlosti poté již začínají být málo časté.



Obrázek 14: Znázornění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny v SZ části 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 15 ukazuje potenciální množství vyrobené elektřiny pro všechny zvažované lokality a velikosti elektráren. Obrázek 16 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.

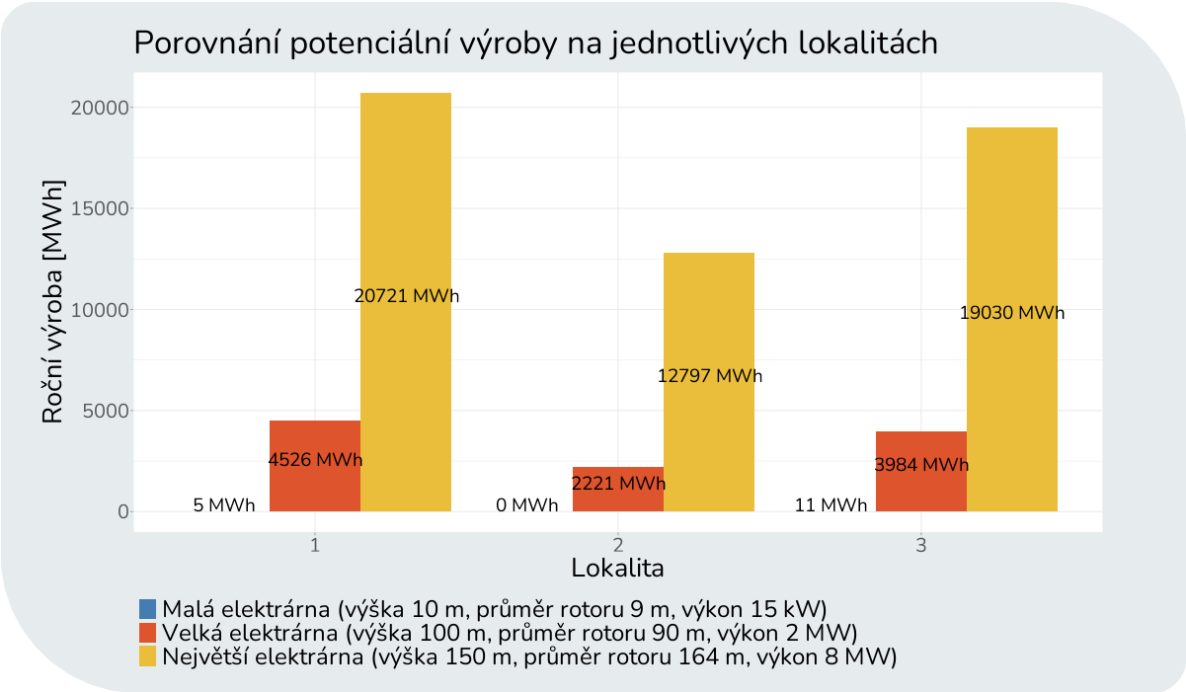
Nejvyšší hodnoty výroby i faktoru využití je dosahováno na lokalitě 1. Jsou zde příznivé podmínky pro velkou a největší elektrárnu, jejich faktor využití instalovaného výkonu, a tudíž i potenciální výroba dosahuje poměrně vysokých hodnot. Omezením (jak už bylo zmíněno dříve) je zalesnění této lokality. V současné době není možno stavět VtE na zalesněném území z důvodu zákonné ochrany lesa, z hlediska územního plánu a posouzení vlivu na životní prostředí.

Lokalita 2 není vhodná pro výstavbu větrné elektrárny, a to ani v případě instalace velkých nebo největších elektráren. Malá elektrárna se jeví jako zcela nevhodná, není zde využitelný větrný potenciál pro mikrozdroj. Velká elektrárna má velmi nízký faktor využití, pod hranicí ekonomické návratnosti (obvykle min. 20–25 %). Největší elektrárna má faktor využití stále pod prahovou hodnotou pro ekonomickou rentabilitu. Komplikací je také blízkost Přírodního parku Rakovecké údolí.

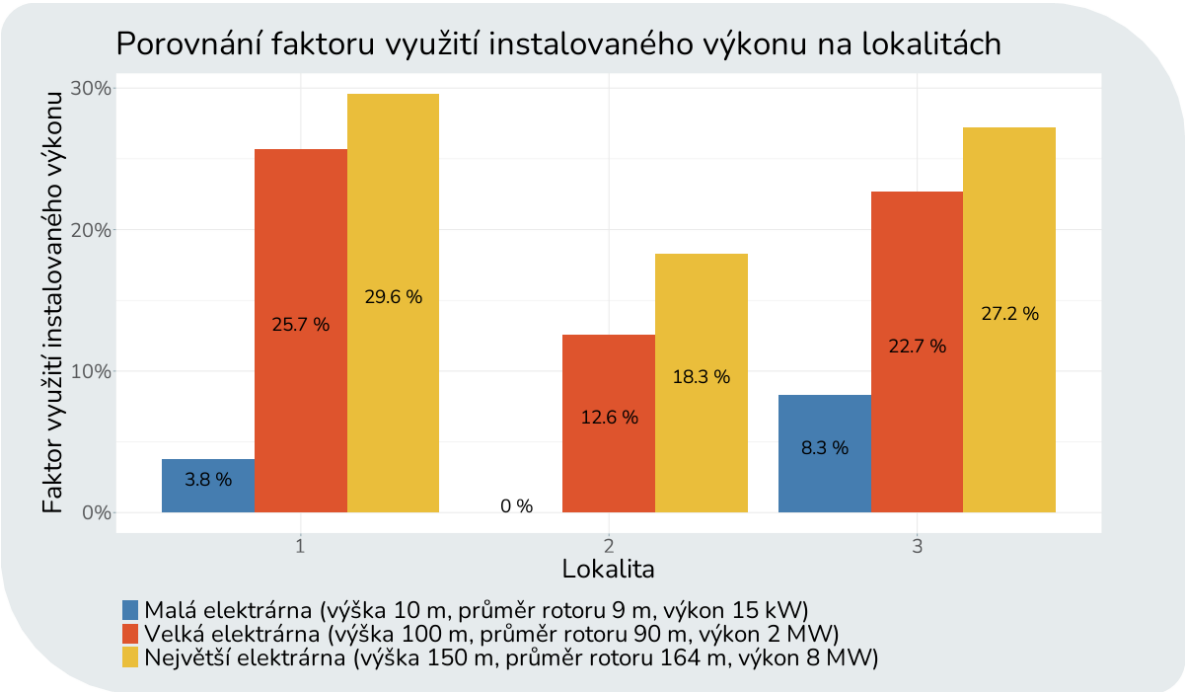
V intravilánu, kde je možné uvažovat o reálné instalaci pouze u velmi malých mikrozdrojů, je výroba malých elektráren poměrně uspokojivá, s využitím instalovaného výkonu 8,3 % (roční výroba je 11 MWh). Malá elektrárna by byla pro obec profitabilní. Takový zdroj může představovat vhodné doplnění obnovitelné energie

z fotovoltaiky s jiným časovým profilem výroby. Nicméně modelování rychlostí větru v nízké výšce je méně spolehlivé, než ve vyšších výškách a může být ovlivněno množství lokálních faktorů, které model neodkáže pokrýt. Proto by před realizací jakéhokoliv záměru bylo nezbytné provést na vytipované lokalitě dlouhodobé meteorologické měření v příslušné výšce a poté provést podrobnou analýzu využití a ekonomické návratnosti.

Vzhledem k těmto omezením není území vhodné pro výstavbu velkých větrných elektráren. Pokud se obec bude chtít větrné energii věnovat, doporučuje se zaměřit výhradně na mikrozdroje umístěné v intravilánu obce, s lokálním využitím vyrobené elektřiny.



Obrázek 15: Potenciální výroba na analyzovaných větrných elektrárnách



Obrázek 16: Potenciální faktor využití na analyzovaných větrných elektrárnách

3.1.5. Místní potenciál vodní energie

Vodní plocha na území obce Bukovinka zaujímá rozlohu 1,02 ha, což činí 0,12 % z celkové výměry plochy obce. Obec Bukovinka leží na rozvodí tří potoků – Křtinského potoka, Rakovce a Strhovce, přičemž všechny vodní toky leží v územní působnosti Povodí Moravy a jsou spravovány Lesy ČR, s.p. Samotnou obcí protékají dva hlavní vodní toky, a to Malý Rakovec a Strhovec. Malý Rakovec protéká východní částí obce a je přítokem Rakovce, který dále směřuje přes Olomučany do Adamova. Potok Strhovec lemuje západní okraj obce a rozlévá se zde v rybníku Strhovec, místně nazývaném Brodek, jež je chovným rybníkem pod správou Lesů ČR. V katastru obce se dále nacházejí drobné bezejmenné přítoky z luk a lesů, které napájí oba hlavní potoky a přispívají k odvodnění a ekologickému významu území. V minulosti se zde nenacházely žádné vodní mlýny.

V Bukovince se nenachází žádná malá vodní elektrárna**.** Obec nedisponuje vodními toky s parametry vhodnými pro instalaci malé vodní elektrárny (MVE), ani pro efektivní využití mikrozdrojů pro výrobu elektrické energie z vodní síly. Toky Malý Rakovec a Strhovec, které územím obce protékají, mají malý a proměnlivý průtok (v řádu 0,01–0,05 m³/s) a nízký spád, což nedovoluje vytvoření dostatečného hydraulického potenciálu potřebného k provozu turbín pro výrobu elektřiny. Z hlediska hydrologického potenciálu se jedná o toky s malým povodím akrátkou délkou, které neumožňují stabilní celoroční provoz ani minimální ekonomickou návratnost zařízení. Území obce navíc spadá do oblasti se zvýšenou ochranou přírody a krajiny, kde jsou možnosti zásahů do koryt toků a jejich přestavby na účely výroby energie omezené legislativně i environmentálně.

Před zahájením jakýchkoliv kroků směřujících k budování stavby v korytě vodního toku je třeba vzít v úvahu několik klíčových aspektů:

- **Ekonomika výstavby:** požadavek na ekonomiku výstavby může být stanoven až po zahrnutí požadavků jednotlivých účastníků. Tyto požadavky by měla prověřit technicko – ekonomická studie záměru výstavby jezu.
- **Současný stav:** v daném úseku vodního toku dosud není zbudována žádná malá vodní elektrárna (MVE), přičemž důvody spočívají v dlouhodobě nízkých průtocích, jak bylo uvedeno výše.
- **Majetkoprávní vztahy:** je nutné zohlednit vlastnictví pozemků v okolí toku, kde by mělo být vodní dílo budováno, včetně pozemků ve vlastnictví obce.
- **Souhlas správce toku:** výstavba je podmíněna souhlasem správce toku.
- **Povolení:** k realizaci záměru je nezbytné získat vodoprávní povolení a stavební povolení.
- **Podmínky ochrany přírody:** orgány ochrany přírody stanoví podmínky výstavby, např. požadavek na vybudování rybího přechodu.
- **Ostatní účastníci:** výstavba musí být konzultována s ostatními účastníky, jako jsou např. rybáři, CHKO, spolky na ochranu živočichů a další zainteresované strany.

Tabulka 5: Přehled vodních toků na území obce Bukovinka

Vodní tok	IDVT	Průtok (m³/s)
Křtinský potok	10186674	~0,15–0,30 m³/s
Rakovec	10186577	~0,08–0,20 m³/s
Malý Rakovec	10200584	-
Strhovec	10198241	~0,01–0,03 m³/s

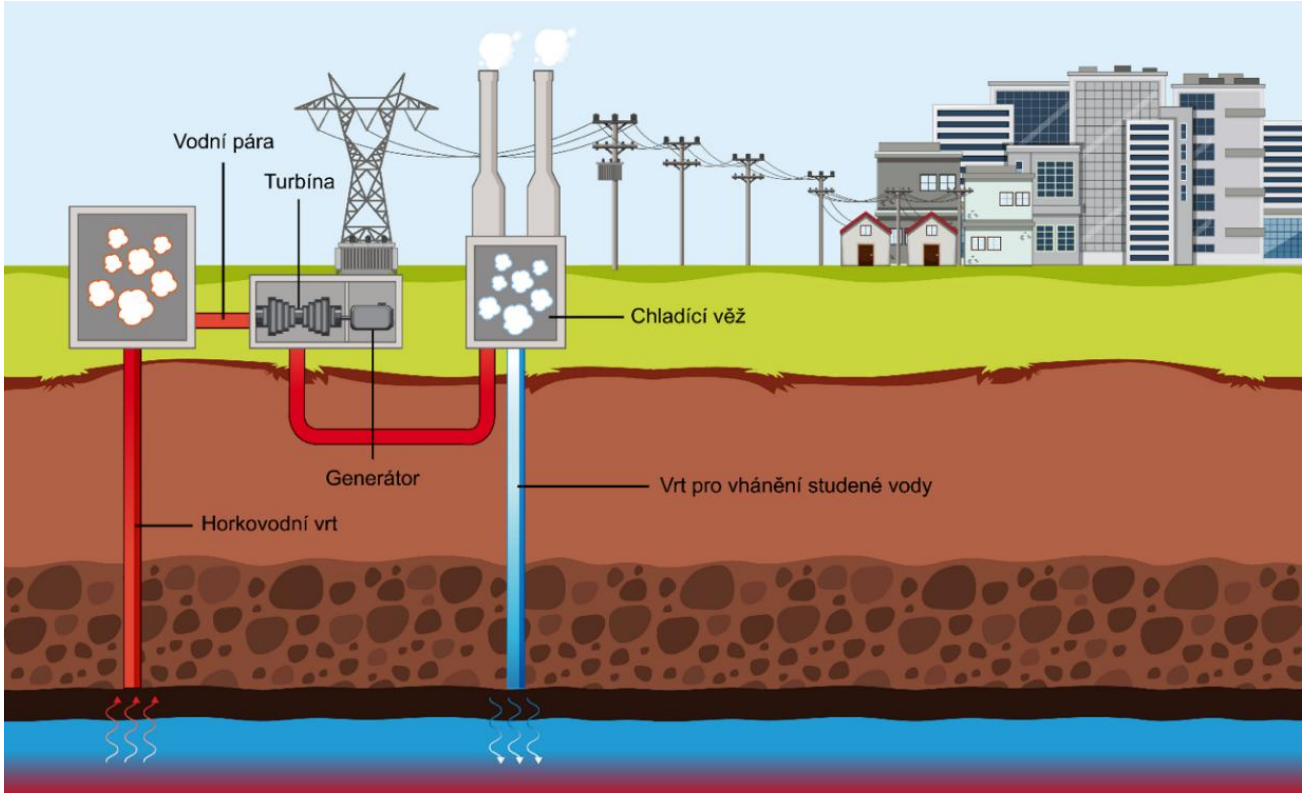
Zdroj: Vlastní zpracování

3.1.6. Místní potenciál geotermální energie

Další energetický potenciál je geotermální, kdy zdroj energie je teplo z nitra Země, zemského jádra. Energie uložená v zemi může být využita pro vytápění budov, výrobu elektrické energie nebo jiné účely. Tento zdroj energie je obnovitelný a ekologický, protože nevytváří emise skleníkových plynů.

V Česku dlouhodobé strategie s využitím geotermální energie pro výrobu elektřiny počítají (např. Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů). Očekávané hodnoty využití tohoto druhu energie jsou však obtížně dosažitelné z finančních důvodů.

Geotermální energii je možné využít pro výrobu elektřiny. Tam, kde je k dispozici v dostupné hloubce horký pramen či podzemní zdroj vody, je možné využít hydrotermální princip elektrárny (viz. obrázek níže). Z podzemí je vrtem čerpána horká voda, která se na povrchu s poklesem tlaku mění v páru pohánějící parní turbínu a generátor. Pro přímé použití páry je však potřeba, aby vodní zdroj měl teplotu vyšší než 180 °C. Pokud se využije tepelný výměník s kapalinou s nižším bodem varu, teoreticky se dá pracovat i s teplotou 73 °C. Účinnost výroby elektřiny však při této teplotě výrazně klesá.



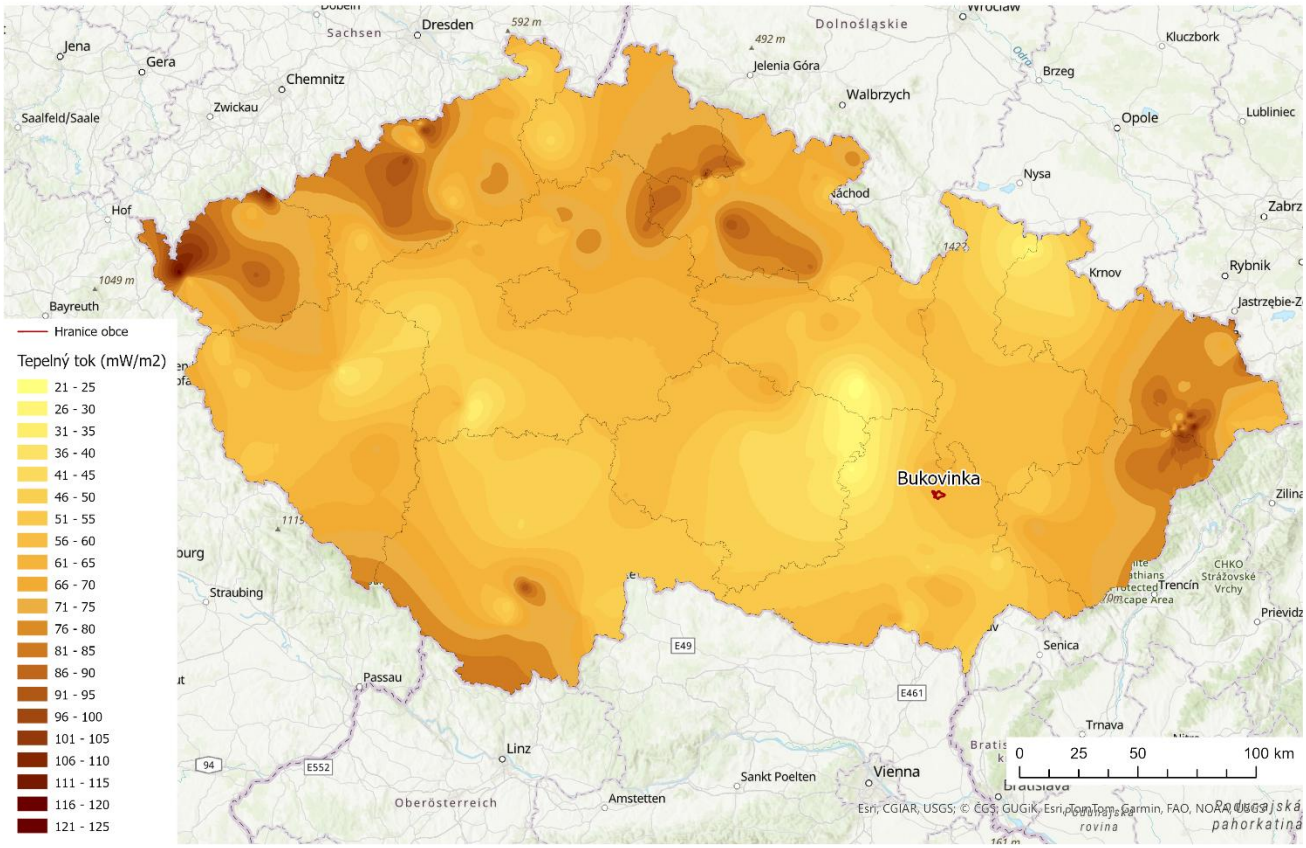
Obrázek 17: Obecný princip geotermální elektrárny s hydrotermálním zdrojem

V Česku nejsou vhodné využitelné podzemní vodní zdroje. Řešením může být technologie výroby elektřiny z tepla suchých hornin (HDR, Hot Dry Rock system). Veškerá voda je do systému vháněna vrtem, při průtoku mezi vrty podzemními puklinami se ohřeje a druhým vrtem je vytažena vzhůru. Toto řešení však zatím existuje jen ve fázi experimentálních provozů, byť některé jsou funkční. Při stavbě existuje velké riziko, že voda bude někudy unikat a systém nebude fungovat, což značně ztěžuje komerční využití.

Jednodušší, než pro výrobu elektřiny může být využití geotermální energie pro přímé získávání tepla. Omezení jsou v zásadě podobná jako v případě výroby elektřiny, ale dostačuje mnohem nižší teplota země. Stačí tedy

výrazně nižší hloubka. Možnosti využití se výrazně zvyšují v případě využití tepelného čerpadla. Potom stačí i velmi malý teplotní spád, ať už se jedná o velký zdroj (vrt 500–2000 m hluboký) napojený na lokální CZT nebo malý vrt (50–150 m hluboký) pro vytápění jedné budovy (v celkovém množství TČ je však podíl využívající zemní vrty velmi malý). Svislé vrty je v létě možné efektivně využívat i pro přímé chlazení, což je hlavní výhodou oproti jiným typům TČ.

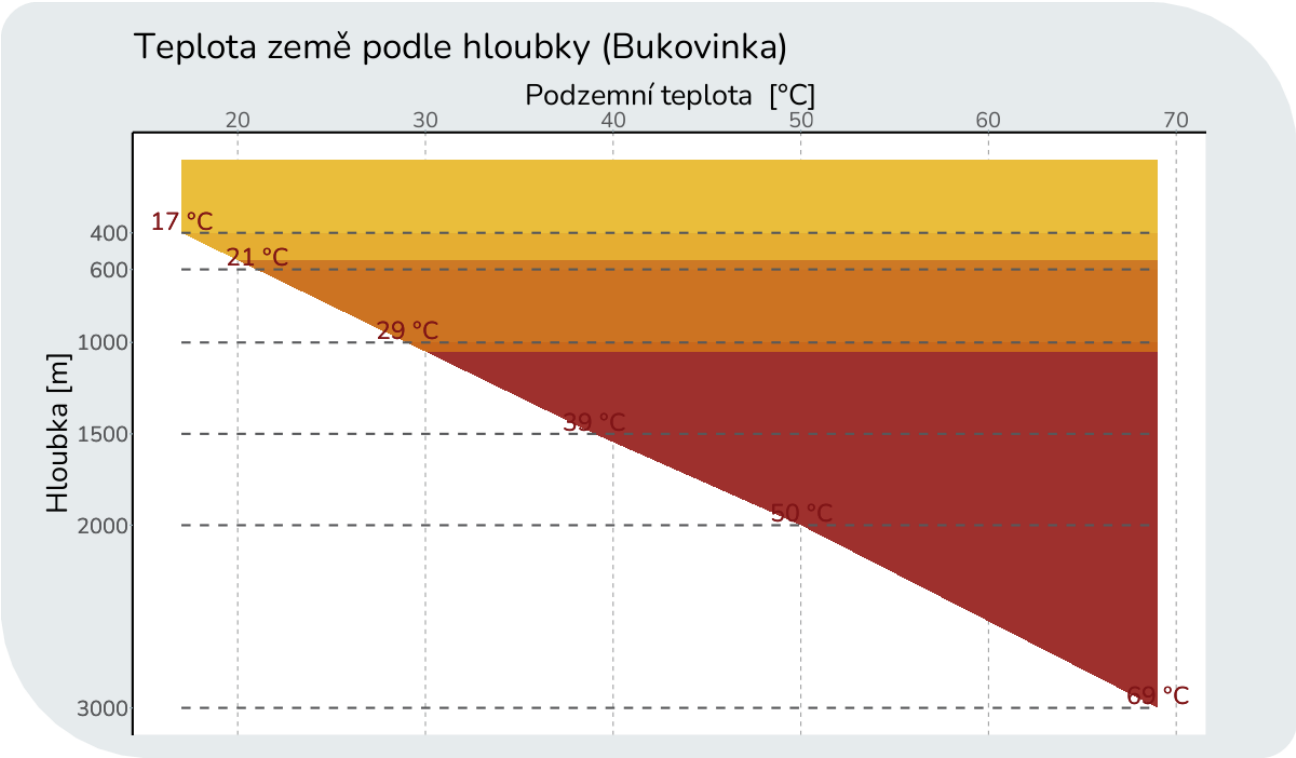
POTENCIÁL GEOTERMÁLNÍ ENERGIE V OBCI BUKOVINKA PRO ROK 2022



Obrázek 18: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m²) napříč celou ČR s vyznačeným katastrem Bukovinky. Zdroj: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, OpenStreetmap

Tepelný tok v Bukovince dosahuje pouze hodnot kolem 55–60 mW/m², což neumožňuje dosažení potřebných teplot jádra v ekonomicky a technicky proveditelné hloubce.

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



Obrázek 19: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro Bukovinku Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování

Geotermální potenciál v obci Bukovinka je mírný a nabízí možnosti zejména pro nízkoteplotní využití. Podle teplotního profilu země v této lokalitě roste teplota přibližně o 23–24 °C na kilometr hloubky, což odpovídá průměrným hodnotám v ČR pro využití geotermální energie. V hloubce 400 metrů dosahuje teplota cca 17 °C, v 600 metrech 21 °C, v 1000 metrech 29 °C, v 1500 metrech 39 °C, ve 2000 metrech 50 °C a v 3000 metrech přibližně 69 °C.

Nízkoteplotní geotermie je v Bukovince dostupná z hloubek 100–300 metrů, kde se běžně dosahuje teplot mezi 10 a 15 °C. To umožňuje efektivní provoz tepelných čerpadel země–voda pro vytápění rodinných domů, obecních budov a menších veřejných objektů, zejména při vhodném dimenzování primárního okruhu. Hloubky nad 1000 metrů, kde teplota dosahuje 30–50 °C, by mohly být potenciálně využitelné pro nízkoteplotní systémy dálkového vytápění. Technické řešení by však vyžadovalo hlubinné vrty, vyšší investice a detailní hydrogeologický průzkum k ověření propustnosti hornin a dostupnosti geotermální vody.

V hloubkách kolem 3000 metrů, kde teplota dosahuje téměř 70 °C, by teoreticky bylo možné využít energii i k výrobě elektřiny pomocí binárních geotermálních elektráren, nicméně vzhledem k mírnějšímu teplotnímu gradientu a očekávaným geologickým podmínkám v Bukovince by byla realizace ekonomicky a technicky náročná.

Celkově lze říci, že Bukovinka disponuje využitelným geotermálním potenciálem zejména pro nízkoteplotní aplikace v budovách a pro rozvoj obnovitelného vytápění, zatímco potenciál pro výrobu elektřiny je omezený a podmíněný dalšími geologickými průzkumy a ekonomickým zhodnocením.

3.1.7. 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; škrobno-cukernaté – brambory, cukrovka, obilniny, cukrová třtina, kukuřice).

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

Obec Bukovinka se rozkládá na 848,41 ha, z čehož ke konci roku 2024 tvoří 188,73 ha zemědělskou půdu (22,2 % 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, lze na posuzovaném území získat přibližně 7 926 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.

Z lesních pozemků o rozloze 633,94 ha (74,7 % z celkové rozlohy území), patří do vlastnictví obce pouze minoritní část u hřbitova. V dobře založeném lesním porostu ve věku mýtní zralosti (cca 100 let) se zásoba dřevní hmoty obvykle pohybuje kolem 400–500 m³ na hektar, v závislosti na druhu dřeviny, stanovištních podmínkách a předchozím hospodaření. Tato hmota odpovídá přibližně 150–250 tunám sušiny, přičemž orientační hustota dřeva se pohybuje okolo 400 kg/m³ u smrku a 600 kg/m³ u buku. Vedle kmenového dříví vzniká při těžbě také vedlejší těžební zbytek (větve, vršky, kůra), který může představovat dalších 300–400 m³ hmoty na hektar. Zbytek, tj. pařezy a kořenový systém, zůstává v půdě. Při běžné těžbě se z jednoho hektaru lesa odveze 150–250 tun sušiny v podobě kmenového dříví. V případě, že se dále zpracovává i zbytková biomasa formou štěpkování, lze získat dalších 100–150 tun využitelné hmoty. Efektivní metodou energetického využití této dřevní biomasy je například peletování, přičemž vstupní surovinu tvoří zejména piliny a odřezky z dřevozpracovatelského průmyslu. Využití pelet přímo v místě výroby představuje energeticky i ekonomicky výhodné řešení, a to i díky jejich dobré skladovatelnosti a spalovacím vlastnostem.

Vzhledem k absenci čistírny odpadních vod nelze doporučit využití čistírenských kalů pro produkci bioplynu. 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 lze zajistit určitou míru soběstačnosti a snížit náklady na čistění 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 dvojí efekt, kdy za prvé snížíme potřebu samotného zemního plynu a za druhé emise metanu „nahradíme“ emisemi CO2 s nižším GWP.

Na úrovni jednotlivých spotřebitelů a budov se často využívá také dřevní biomasa jako doplňkový zdroj k jinému způsobu vytápění. Skutečně efektivní je ale využívání biomasy tam, kde vzniká jako odpad při jiných procesech – například v zemědělství, lesnictví nebo komunální sféře. Typickým příkladem může být bioplynová stanice v rámci zemědělského podniku, kotel na dřevní odpad využívající materiál z pily nebo lesní těžby, multipalivový kotel spalující biologicky rozložitelný komunální odpad, nebo kogenerační jednotka, která z jednoho paliva vyrábí zároveň teplo i elektřinu. Významné zemědělské podniky, které umožňují uvažovat o založení energetického společenství a efektivně využívat produkovaný bioodpad pro výrobu energie se na území Bukovinky nenachází.

Vlastní bioodpad jako prořezané stromy a větve obec shromažďuje do velkoobjemových kontejnerů, které jsou k dispozici jak pro obecní, tak pro soukromé účely. Tento bioodpad následně odváží na bio skládku v Kozlanech, kde je ekologicky zpracován. V roce 2024 bylo vyvezeno téměř 70 tun bioodpadu.

3.1.8. Obecní majetek

Budovy

Obec Bukovinka využívá čtyři hlavní veřejné budovy pro správu, vzdělávání, bezpečnost a technické zajištění. Na adrese Bukovinka č. p. 126 sídlí obecní úřad s kulturním domem. Úřad zajišťuje správní agendu a CzechPOINT. V roce 2023 byla zpracována architektonická studie, projekt zahrnuje výstavbu jednopodlažní přístavby v zadní části budovy, která má sloužit jako technické zázemí pro pořádání kulturních a společenských akcí. V rámci této přístavby vzniknou nové skladovací prostory, sociální zařízení, pódium, rekonstruovaná kuchyňka s výdejním okénkem a kryté venkovní posezení. Součástí projektu je rovněž zateplení stávajícího objektu – konkrétně obvodových stěn, výměna oken a nová fasáda. Střecha bude řešena samostatně. Dále je plánováno vybudování nové domovní čistírny odpadních vod (ČOV), jímky na dešťovou vodu o objemu 6 m³, a úpravy okolí včetně nové zeleně.

Mateřská škola č. p. 6 je dvoutřídní zařízení s kapacitou přibližně 48 dětí z Bukovinky i okolí. Výhodou je přírodní prostředí blízko Moravského krasu, které škola aktivně využívá. V jarních měsících 2020 začala dostavba mateřské školy, včetně přestavby školní kuchyně. V dubnu 2021 byla kolaudována nová třída s příslušným zázemím.

Hasičská zbrojnice slouží jednotce dobrovolných hasičů. V roce 2021 zde byla zřízena odstavná plocha pro vozidla hasičů, čímž se zlepšila akceschopnost jednotky.

Tabulka 6: Seznam budov a zařízení v majetku obce či pod jeho správou

	Název	Adresa
1	Obecní úřad + Kulturní dům	Bukovinka 126, 679 05 Bukovinka
2	Mateřská školka	Bukovinka 6, 679 05 Bukovinka
3	Hasičská zbrojnice	Bukovinka 26, 679 05 Bukovinka
4	Technické zázemí	Bukovinka 26, 679 05 Bukovinka

Zdroj: Obec Bukovinka

Komunální společnosti a společnosti/organizace s majetkovým podílem obce

Do této skupiny patří společnosti a organizace, ve kterých má obec vlastní majetkový podíl, anebo jsou tyto společnosti plně ve vlastnictví, pod správou obce nebo místní části.

Tabulka 7: Seznam komunálních společností a společností/organizací s majetkovým podílem obce

	Název	Adresa
1	Mateřská škola Bukovinka, okres Blansko, příspěvková organizace	Bukovinka 67, 679 05 Křtiny

Zdroj: Obec Bukovinka

Ostatní majetek a technologie

Rozumí se majetek a zařízení sloužící k poskytování veřejných služeb obyvatelům. Sem patří například čistírna odpadních vod (ČOV), kanalizace, sběrný dvůr, vodojem atp. Tento majetek je ve vlastnictví nebo pod správou obce, je udržován a spravován místní samosprávou.

Obce Bukovinka a dále Bukovina jsou zásobovány podzemní vodou ze čtyř vrtů, které se nachází na k. ú. Bukovinka. Z vrtů je čerpaná voda výtlačným potrubím do vodojemu. Celkem je touto pitnou vodou zásobováno 614 osob v obci Bukovinka a 461 osob v obci Bukovina, celkem 1 075 osob.

Vodojem je dvoukomorový o objemu 2 x 100 m3, tedy se skládá ze dvou akumulačních komor a jedné manipulační. Do vodovodního řadu je voda z vodojemu po úpravě přiváděna gravitačně do I. tlakového pásma a na hlavní řad je napojená automatická tlaková stanice, která výtlakem přivádí vodu do II. tlakového pásma.

Tabulka 8: Ostatní majetek obce

	Objekt	Lokace	Předmět činnosti / Využití
1	Vrt1HB2	p.č. 125/4 a 125/5 –500 m severně od okraje zástavby obce Bukovinka a 9 m východně od polní cesty směr Jedovnice.	Zdroj pitné vody.
2	Vrt2 BU2A		
3	Vrt3 BU-1-14	p.č. 285/92–v ochranném pásmu (OP) I. stupně vodojemu, 250 m jihovýchodně od zástavby obce Bukovinka.	Posilující zdroj pitné vody pro zásobování obce Bukovinka a Bukovina.
4	Vrt4 HV1B – Černý les	p.č. 306/232–v oploceném sportovním areálu s tenisovým a volejbalovým kurtem v západní části obce Bukovinka v nové zástavbě Černý les.	Nový vrt realizovaný kvůli nedostatku kapacity stávajících vrtů, čerpaný přímo do větve vodovodního řadu v nové zástavbě Černý les. Hloubka 120 m, realizace 2019.
5	Vodojem	p.č. 285/92 - jižně od obce, na nejvyšším bodě (538,2 m n.m.).	Je součástí skupinového vodovodu Bukovina – Bukovinka; obecní majetek i provoz; voda z vrtů HB2, BU2A, BU-1-14 a HV1B je čerpána do vodojemu (2×100 m³) a rozváděna gravitačně.

Zdroj: Obec Bukovinka

Veřejné osvětlení (VO)

Veřejné osvětlení v obci Bukovinka je tvořeno soustavou celkem 119 světelných míst (SM), na nichž je osazeno 121 světelných bodů (SV). Celá soustava je napájena ze tří rozvaděčů (zapínacích míst), které zajišťují provoz jednotlivých větví osvětlení v obci.

Většina svítidel veřejného osvětlení je staršího typu, nicméně většina z nich je funkční a nachází se v ucházejícím technickém stavu. Podle pasportu veřejného osvětlení je v obci identifikováno deset různých typů svítidel. Nejčastěji zastoupeným typem jsou svítidla Modus LV – v celkovém počtu 56 kusů. Tato svítidla jsou osazena dvěma zářivkovými trubicemi 2×36 W nebo jednou 36 W trubicí. Druhou nejčastější skupinu tvoří svítidla Guida XS s 30W LED zdrojem a HGS291 s 80 W rtuťovou výbojkou, každého typu je instalováno 17 kusů. Na třetím místě jsou zastoupena svítidla VT-15030ST a ZD316, obě s LED technologií, a to v počtu 9 svítidel. Ve větším počtu se v obci ještě nacházejí svítidla typu SGS291 s 70 W sodíkovým zdrojem. Ostatní typy, jako např. OW, Ramínko, ST50 a Veka, jsou v obci zastoupeny pouze jednotlivě.

Z hlediska napájení je v Bukovince převážně využíváno zemní kabelové vedení, které napájí 76 svítidel. Dále je použito vrchní holé vedení pro 44 svítidel a jedno svítidlo je připojeno přes vrchní izolované vedení.

Co se týče nosných konstrukcí, nejvíce svítidel je instalováno na ocelových žárově zinkovaných stožárech, obvykle ve výšce 4 až 7 metrů. Ve významném počtu se svítidla nacházejí také na betonových stožárech ve výškách 6,5 až 8 metrů. Dále se v obci nachází 7 svítidel umístěných na dřevěných sloupech, a to ve výšce 6,5 až 7,5 metru. Na některých ocelových stožárech jsou svítidla osazena ve výšce 5 metrů.

Tabulka 9: Informace zapínacích míst a světelných zdroje

Zapínací místo (ZM)	Spínání	Konstrukce	Celkový počet svítidel	Typ a zdroj svítidla	Počet svítidel	Vedení
ZM č.1 (v nové zástavbě)	Soumrakové čidlo	Skříň na sloupu	39	Veka, LED	1	Zemní
				HGS291, Rtuť	17	
				OW, Sodík	3	
				SGS291, Sodík	7	
				VT-15030ST, LED	9	
				LV, Zářivka	2	
ZM č.2 (u odbočky na dětské hřiště)	Soumrakové čidlo, hodiny	Skříň na sloupu	28	LV, Zářivka	27	Vrchní holé, zemní, vrchní izolované
				ST50, Sodík	1	
ZM č.3 (u místního hostince)	Soumrakové čidlo	Skříň na sloupu	54	LV, Zářivka	27	Vrchní holé, zemní
				Guida XS, LED	26	
				Ramínko, Rtuť	1	

Zdroj: Pasport VO obce Bukovinka

Světelná soustava veřejného osvětlení v obci Bukovinka je napájena prostřednictvím tří zapínacích míst (rozvaděčů). Největší počet svítidel je napojen na zapínací místo č. 3, které je umístěno v blízkosti místního hostince. Toto zapínací místo napájí celkem 54 svítidel, a to ve sledu od bodu 66 až po bod 119.

Zapínací místo č. 2 se nachází u odbočky na dětské hřiště ve východní části obce a zajišťuje provoz 28 svítidel, konkrétně od bodu 38 do bodu 65. Na zapínacím místě č. 1 je připojeno 39 svítidel, a to od bodu 1 do bodu 37 – tato část pokrývá zejména novou zástavbu na východním okraji obce.

Všechna zapínací místa jsou ovládána soumrakovým čidlem, které automaticky zapíná a vypíná veřejné osvětlení podle intenzity denního světla. Zapínací místo č. 2 je navíc vybaveno spínacími hodinami. Z hlediska technického stavu je zapínací místo č. 1 ve velmi dobrém stavu, zatímco rozvaděče č. 2 a č. 3 jsou ve stavu ucházejícím, funkčním, avšak s potenciálem pro případné modernizační zásahy v budoucnu.

Tabulka 10: Spotřeba veřejného osvětlení dle rozvaděče v letech 2021-2024

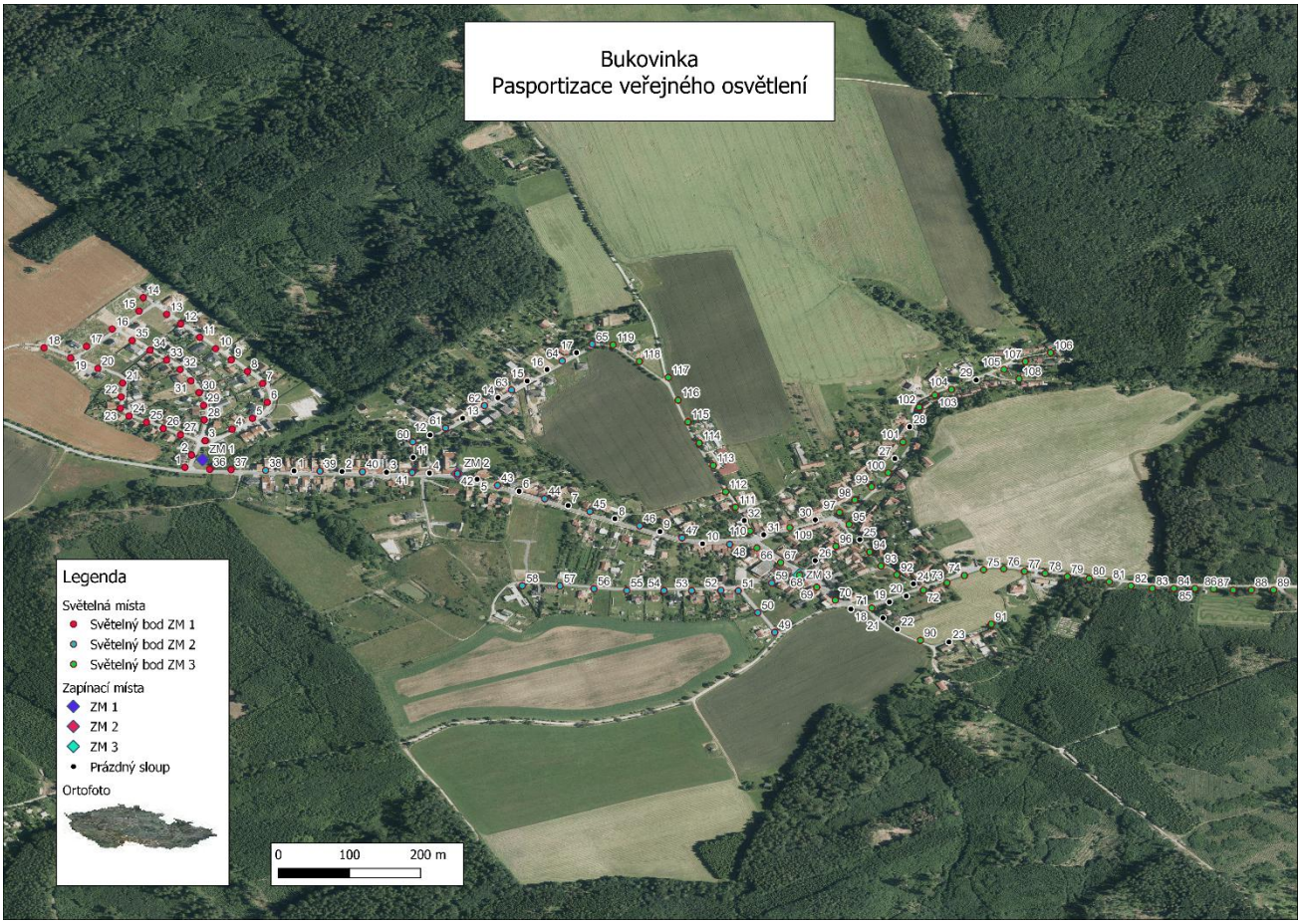
RVO	Jistič	EAN	Spotřeba v MWh			
			2021	2022	2023	2024
RVO Černý Les	3x10 A	859182400201501387	15,634	13,785	12,350	7,513
RVO Dědina	3x20 A	859182400200436093	10,643	11,056	11,436	11,454
RVO Pindula	3x16 A	859182400200436307	7,689	7,704	7,440	7,780

Zdroj: obec Bukovinka, ČEZ a.s.

Celková spotřeba VO v obci Bukovinka se mezi lety 2021–2024 mírně snižuje. Nejvýraznější úspory jsou patrné u rozvaděče RVO Černý Les, což může svědčit o cílených opatřeních k energetické efektivitě. U ostatních dvou rozvaděčů je spotřeba stabilní nebo mírně rostoucí, což může souviset s rozšiřováním osvětlované infrastruktury.

Z pohledu spotřeby elektrické energie je patrný mírný pokles u jednoho rozvaděče (Černý Les), zatímco ostatní místa vykazují stabilní nebo mírně rostoucí spotřebu. To naznačuje, že prostor pro modernizaci a úspory zde stále existuje, a postupná výměna starších svítidel za moderní LED technologii by přispěla k dalšímu snižování provozních nákladů i ekologické zátěže.

Doporučujeme provedení výměny stávajících zářivkových a výbojkových svítidel v souladu s ČSN za nová LED svítidla, která by ušetřila značnou část elektrické energie a zároveň by došlo ke zvýšení životnosti světelných zdrojů.



Obrázek 20: Mapa veřejného osvětlení v obci Bukovinka, Zdroj: pasport VO obce Bukovinka

3.1.9. Domácnosti

Analýza sektoru domácností v obci Bukovinka vychází z údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ), konkrétně ze **Sčítání lidu, domů a bytů 2021 (SLDB 2021)** a zaměřuje se především na strukturu a charakter bydlení, vlastnické vztahy, velikost bytů, způsob vytápění. Vzhledem k převaze rodinné zástavby a specifickému způsobu bydlení poskytují tato data důležitý základ pro posouzení energetických potřeb a možností optimalizace spotřeby.

V obci Bukovinka převládají rodinné domy nad bytovými domy. Nachází se zde celkem 231 rodinných domů (mohou být i vícegenerační, což odpovídá více bytům v jednom domě) a 1 bytový dům. Rodinné domy tvoří 99,1 % z celkového počtu domů v obci, bytové domy tvoří 0,45 % z celkového počtu domů. Pokud budeme brát v potaz pouze obydlené domy, jedná se o 193 rodinných domů (99,5 % z celkového počtu obydlených domů) a 1 bytový dům (0,5 % z celkového počtu obydlených domů).

Tabulka 11: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlenosti

Domy		Počet	%
Domy celkem	Rodinné	231	99,1 %
z toho	Bytové	1	0,45 %
	Ostatní	1	0,45 %
	Celkem	**233**	**100 %**
Obydlené domy	Rodinné	193	99,5 %

z toho	Bytové	1	0,5 %
	Ostatní	-	-
	Celkem	**194**	**100 %**

Zdroj dat: ČSÚ – SLDB 2021, vlastní zpracování

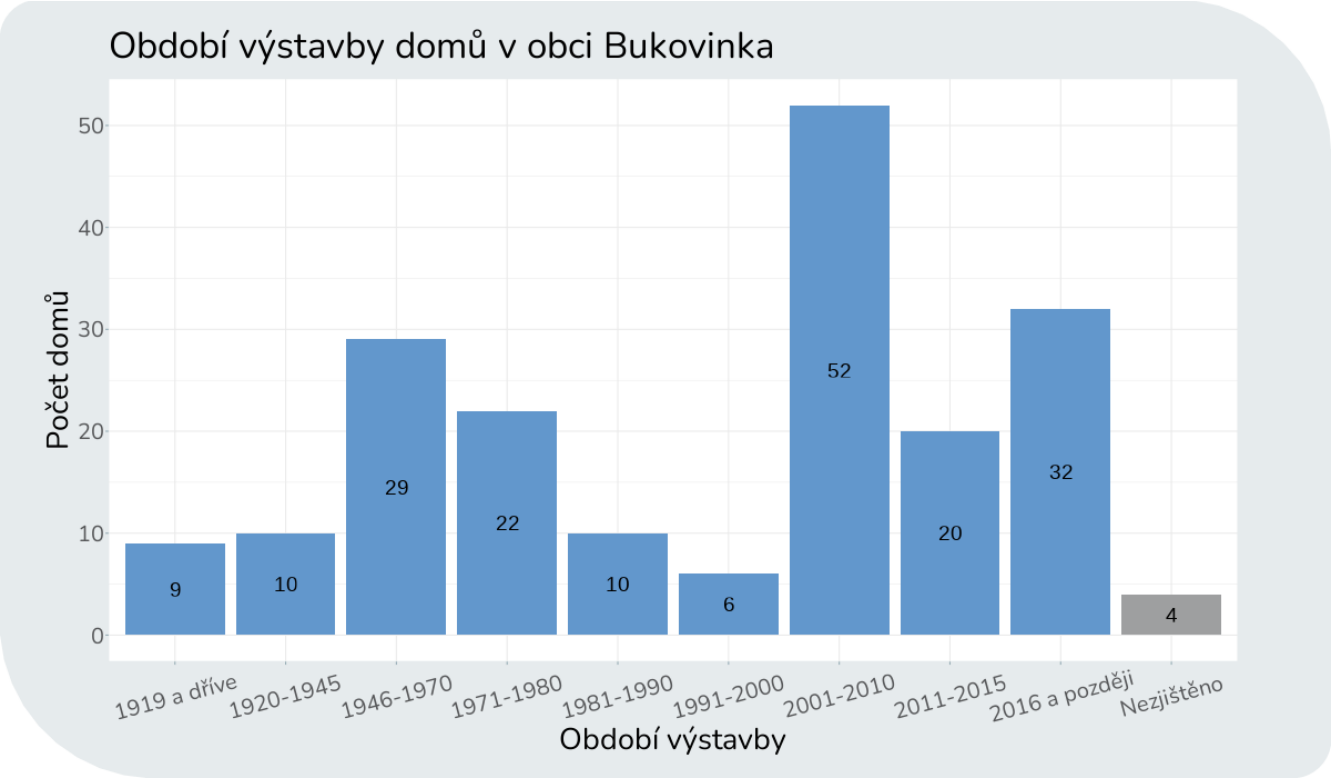
Zásadní informací jsou pro nás údaje za rodinné domy, nacházející se na území obce. Až 97,2 % z celkových obydlených bytů tvoří právě rodinné domy.

Tabulka 12: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlenosti

Byty		Počet	%
Byty celkem	V rodinných domech	265	97,4 %
	V bytových domech	6	2,2 %
z toho	V ostatních budovách	1	0,4 %
	Celkem	**272**	**100 %**
Obydlené byty	V rodinných domech	208	97,2 %
	V bytových domech	6	2,8 %
z toho	V ostatních budovách	-	-
	Celkem	**214**	**100 %**

Zdroj dat: ČSÚ – SLDB 2021, vlastní zpracování

V obci Bukovinka se tedy nachází celkem 208 obydlených bytů v rodinných domech. V těchto bytech zde žije celkem 596 osob, což představuje v průměru **2,87 osob na jeden byt**. Znamená to také, že na území obce žije **97,9 % všech obyvatel** v rodinných domech. Největší rozmach výstavby domů probíhal v obci v letech 2001-2010, s celkovým počtem 52 domů. Důvodem může být kladný migrační přírůstek či proces suburbanizace.



Obrázek 21: Období výstavby domů v obci Bukovinka, zdroj dat: SLBD 2021, vlastní zpracování

Z celkového počtu 194 obydlených domů v obci Bukovinka patří 186 domů fyzickým osobám. Obec či stát vlastní 2 domy a právnická osoba 1 dům. Do spoluvlastnictví vlastníků bytů spadá 1 dům a u čtyř domů nebyl zjištěn vlastník.

Obyvatelé obce žijí převážně v bytech větších než 100 m^2. Pravděpodobně z důvodu, že obývají byty ve vlastních domech. Průměrná celková plocha na jeden byt činí 119,9 m^2. 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	5
40-59,9 m^2	9
60-79,9 m^2	19
80-99,9 m^2	29
100-119,9 m^2	36
120-149,9 m^2	41
150 a více m^2	56
Nezjištěno	19
Celkem	**214**

Zdroj dat: ČSÚ – SLDB 2021, vlastní zpracování

Tabulka níže popisuje rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu. Převážná část domů v obci byla postavena z kamene, cihel a tvárnic, a to 68,0 % z celku. Z 10,3 % je to dřevo a z 7,2 % nepálené cihly. Ostatní kategorie mají již velmi malé zastoupení.

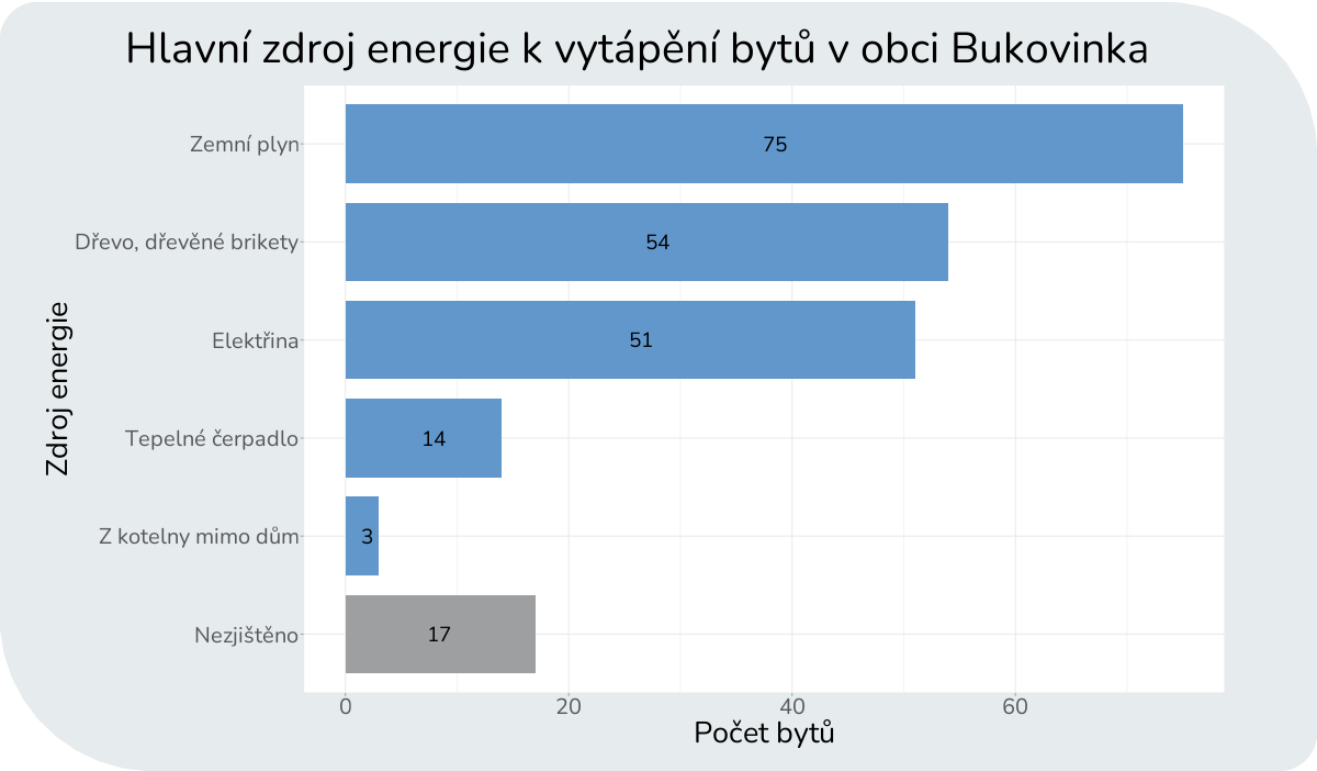
Tabulka 14: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu

Materiál nosných zdí domu	Počet domů
Kámen, cihly, tvárnice	132
Stěnové panely	4
Dřevo	20
Nepálené cihly	14
Ostatní materiály a kombinace	11
Nezjištěno	13
Celkem	**194**

Zdroj dat: ČSÚ – SLDB 2021, vlastní zpracování

Pro potřeby místní energetické koncepce je potřeba znát způsob vytápění v obci, připojení na plyn a hlavní zdroj energie používaný k vytápění. V obci Bukovinka je využíván k vytápění především zemní plyn. V poměrném zastoupení se využívá také dřevo, popř. dřevěné brikety a elektřina.

Pro lepší přehlednost jsou data k hlavnímu zdroji energie k vytápění bytů v obci zpracována v grafu níže. Hlavní zastoupení má zemní plyn, a to 35,0 % z celku.



Obrázek 22: Hlavní zdroj energie používaný k vytápění v obci Bukovinka, zdroj dat: SLBD, 2021, vlastní zpracování

V zásadě převažuje způsob vytápění ústřední s vlastním zdrojem (v bytě). Určité zastoupení mají také lokální topidla (kamna). 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	3
	Ústřední domovní	36
	Ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	110
	Lokální topidla (kamna)	40
	Jiný	8
	Nezjištěno	17
Způsob připojení na plyn	Z veřejné sítě	127
	Z domovního (lokálního) zásobníku	-
	Pouze plynové tlakové lahve	2
	Bez plynu	82
	Nezjištěno	3

Zdroj dat: ČSÚ – SLDB 2021, vlastní zpracování

3.1.10. Energetická infrastruktura

Elektroenergetika

Elektrická distribuční soustava v obci Bukovinka, dle návrhu územního plánu (ÚP), respektuje trasy stávajících vedení všech napěťových úrovní. Navrhované dílčí úpravy vedení vysokého napětí (VN) sledují koordinované uvolnění návrhových ploch. Stávající vedení plně vyhovuje současným i výhledovým přenosovým požadavkům, a proto se nepředpokládají žádné zásadní změny.

Z hlediska současných potřeb je dodávka elektrické energie pro obec i ostatní odběratele v katastrálním území zajištěna. Stávající distribuční síť VN 22 kV je dostatečná i pro návrhové období a umožní pokrytí výhledových nároků na příkon v souvislosti s plánovaným rozvojem obce. Potřebný příkon bude možné zajistit ze stávající distribuční soustavy po provedení jejích dílčích úprav, rozšíření a výstavbě nových trafostanic.

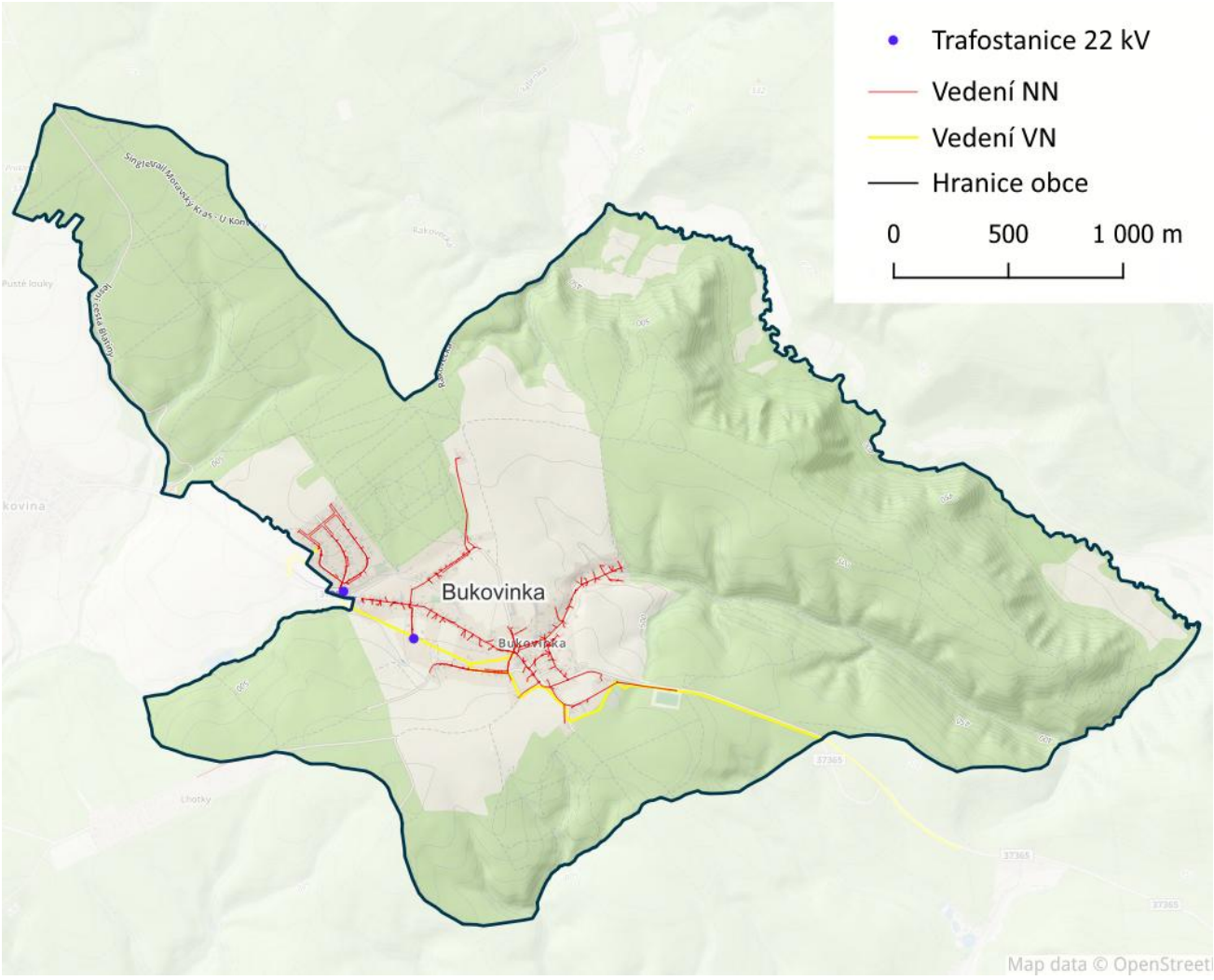
Úpravy a výstavba trafostanic a přípojek VN (dle ÚP):

- Stávající trafostanice (TS) jsou v současnosti vyhovující; v případě potřeby bude transformátor vyměněn za výkonnější jednotku
- U TS 1 (Obec) je navržena rekonstrukce přípojky VN s umístěním kioskové trafostanice 2 × 630 kVA, napojené smyčkou podzemním kabelovým vedením
- V souvislosti s rozvojovou lokalitou Z.5 budou případně provedeny úpravy TS 2 (Pindula), včetně možnosti změny její polohy a konstrukčního proveden
- Je navržena nová trafostanice TS 4–U Hřbitova v místě stávajícího kabelosvodu. Současně se počítá s kabelizací části vedení VN v lokalitě Z.5 směrem k TS 1

Rozvodná síť NN:

Stávající nízkonapěťová (NN) síť zůstává základním článkem distribuce (venkovní vedení doplněné o úseky kabelového rozvodu). V nově navrhovaných lokalitách zástavby rodinných domů se předpokládá rozšíření sítě NN a její provedení podzemním kabelovým vedením, obdobně i pro objekty občanského vybavení a podnikatelské aktivity. U nové zástavby v zastavěném území bude koncepce řešena podle napojení na

stávající síť. Navržené úpravy a rozšíření elektrické infrastruktury v Bukovince posílí spolehlivost dodávek, umožní napojení nových rozvojových ploch a zajistí dostatečnou kapacitu pro dlouhodobý rozvoj obce.



Obrázek 23: Mapa vedení VN a NN v obci Bukovinka, Zdroj: vlastní zpracování

Co se týká držitelů licencí udělené Energetickým regulačním úřadem (ERÚ), tak v obci Bukovinka není evidován žádný držitel licence na provoz a výrobu elektřiny či tepla.

Plynárenství

Dle územního plánu je obec Bukovinka v téměř celém rozsahu plynofikována a napojena středotlakým (STL) přivaděčem z regulační stanice VTL/STL, umístěné v katastrálním území Křtiny, vedeným v souběhu se stávající komunikací do obce. Nová lokalita rodinných domů Černý Les plynofikována není a ani v návrhu ÚP se její plynofikace neplánuje – základním energetickým médiem je zde komplexně elektrická energie, včetně vytápění. Vybudováno rozšíření této lokality (Z.6–20 RD), je i nadále zásobováno výhradně elektřinou, avšak kapacitně je možné zajistit i její plné napojení na plyn. Připojení nových odběrů v ostatních návrhových plochách mimo lokalitu Černý Les se předpokládá rozšířením stávající plynárenské sítě.

3.1.11. Doprava

Obec Bukovinka, nacházející se v okrese Blansko, je dopravně dostupná prostřednictvím jediné komunikace III. třídy, která prochází jejím územím. Další komunikace v obci tvoří místní a účelové cesty spojující jednotlivé části obce. Od roku 2004 je Bukovinka začleněna do Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje (IDS JMK), což zajišťuje obyvatelům pravidelné autobusové spojení s okolními městy a obcemi.

Obec Bukovinka v okrese Blansko je dopravně obsluhována autobusovou linkou 157 Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje (IDS JMK). Tato linka zajišťuje spojení mezi městy Vyškov a Adamov, přičemž trasa vede přes Drnovice, Račice-Pístovice, Bukovinku, Bukovinu a Křtiny.

Autobusové spoje na této lince jsou provozovány dopravními společnostmi BDS-BUS, s.r.o., a ČSAD Ústí nad Orlicí, a.s. První spoj z Bukovinky směrem na Adamov odjíždí v 5:58 a poslední v 20:58. Ve všední dny jede z Bukovinky do Vyškova osm přímých spojů v čase od 5:59 do 19:29. Do Brna je možné cestovat s jedním přestupem v Křtinách, přičemž ve všední dny je k dispozici 17 spojů od 4:32 do 21:00. V obci není železniční doprava ani jiný druh hromadné přepravy.

Obec Bukovinka je díky své poloze ideálním výchozím bodem i cílem pro cyklovýlety v oblasti Moravského krasu. Cyklisté zde mohou využít množství značených cyklotras, které vedou převážně po zpevněných lesních cestách a jsou tak vhodné i pro rodiny s dětmi.

V obci je registrováno celkem 519 vozidel. Z toho 334 osobních automobilů včetně dodávek, 54 motocyklů, 39 nákladních vozidel a 4 traktory. Do roku 2030 je předpoklad, že 5 % osobních vozidel v obci bude poháněno elektřinou. To by konkrétně znamenalo při počtu 26 elektromobilů roční spotřebu elektřiny pro nabíjení 104 MWh.

3.1.12. Ostatní sektory

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

V obci se k 31. 12. 2017 nachází 111 registrovaných podniků. Nejvyšší podíl na podnikatelské činnosti tvoří velkoobchod, maloobchod, opravy a údržba motorových vozidel (21 podniků se zjištěnou aktivitou). Druhou početnější skupinou jsou podniky spadající do oblasti profesní, vědecké a technické činnosti (13 podniků se zjištěnou aktivitou). Další dvě skupiny s deseti podniky se zjištěnou aktivitou jsou stavebnictví, zemědělství, lesnictví a rybářství.

Největší podíl na podnikatelské činnosti tvoří velkoobchod, maloobchod a opravy motorových vozidel, kde bylo zaznamenáno 21 aktivních podniků. Druhou nejpočetnější skupinou jsou podniky zaměřené na profesní, vědecké a technické činnosti, kterých je 13. Po deseti aktivních podnicích pak spadá do oblasti stavebnictví a do sektoru zemědělství, lesnictví a rybářství.

Obec Bukovinka zajišťuje péči o děti prostřednictvím mateřské školy, kterou modernizovala v letech 2012–2014. Rekonstrukce zahrnovala výměnu oken, topení, nové podlahy a vybavení školní kuchyně. Kvůli rostoucímu počtu obyvatel je škola od roku 2021 rozšířena přístavbou o další třídu.

V obci není lékařská ordinace, obyvatelé dojíždějí k lékařům do Křtin a okolních měst, kde jsou ordinace praktických lékařů pro děti i dospělé, zubní a gynekologická ordinace. Pro akutní případy slouží nemocnice v Blansku.

Sportovní aktivity organizuje TJ Bukovinka, která zajišťuje fotbal, nohejbal, florbal, stolní tenis a další sporty. V obci působí tenisový a volejbalový klub s areálem na Černém Lese, kde jsou tenisové kurty, hřiště na beach volejbal a petanque. Sportovní akce probíhají i v sálu společenského domu nebo na fotbalovém hřišti. Kulturní život podporuje knihovna se zhruba 2700 knihami a internetovým přístupem, otevřená každé pondělí. Děti se mohou zapojit do místního skautského oddílu, který je součástí skautského střediska Pozořice. V obci působí i spolek dobrovolných hasičů a společenské akce se konají ve Společenském domě Bukovinka.

Pro nadšence cyklistiky (MTB) je v okolí mnoho značených turistických pěšin a cest. Zájemci si také mohou vyzkoušet trasu legendárního závodu GT Zaskar (dříve Merida Bike), která je trvale značená. Přímo v obci se konají dva cyklistické závody. V polovině srpna se zde pořádá Bukola, závod do vrchu určený široké veřejnosti, a začátkem září se koná Bukolka, cyklistický závod pro děti již od 2 let.

V okolí obce se nachází řada zajímavých míst k návštěvě. Nedaleko obce leží rybník Strhovec a několik koupališť, například ve 4 km vzdáleném městysu Křtiny nebo v 8 km vzdálených Řícmanicích.

Cílem je budování, obnova a údržba technické a dopravní infrastruktury v obci, protože její stav a kapacita mají velký vliv na spokojenost obyvatel. Obec se zaměří na zajištění kvalitní infrastruktury, která umožní poskytování dobrých veřejných služeb a bude respektovat principy udržitelného rozvoje.

Dotazníkové šetření mezi obyvateli Bukovinky probíhalo online formou a bylo zaměřeno na přehled energetické situace a konkrétní stanoviska obyvatel k dané problematice. Výsledky průzkumu jsou podrobně uvedeny v **příloze č. 4.**

3.2. Analýza zdrojů energie

3.2.1. Lokální výroba elektrické energie

Na území obce se nachází pouze řada nelicencovaných provozoven vyrábějící elektřinu z FVE. Vlastnit licenci v současnosti není potřebné pro sluneční elektrárny s instalovaným výkonem menším než 50 kWp. Celkový počet nelicencovaných zdrojů FVE na území Bukovinky není znám. Tabulka níže udává zdroje výroby a množství jimi vyrobené energie. Instalovaný elektrický výkon za provozovny FVE je celkem 0,277 MWp (k dubnu roku 2025). Celkové množství vyrobené elektřiny z fotovoltaických zdrojů je namodelované na základě specifické roční výroby a z celkového instalovaného výkonu zdrojů FVE.

Tabulka 16: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích (instalovaný výkon je evidován k dubnu roku 2025)

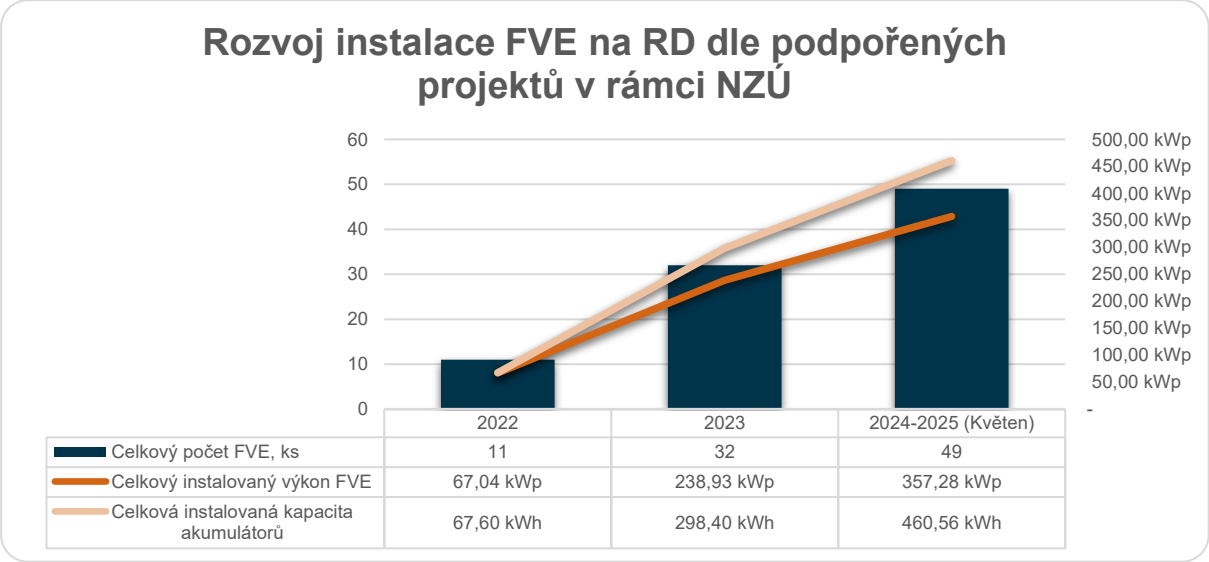
Typ zdroje	Počet zdrojů	Instalovaný výkon [MW]	Roční výroba (brutto) [MWh]		
			2021	2022	2023
Fotovoltaické elektrárny	-	0,277	139	162	238

Zdroj: ERÚ, EG.D., vlastní zpracování

Rozvoj instalace FVE na rodinných domech

Dle údajů ERÚ (stav k dubnu 2025) činí celkový instalovaný elektrický výkon provozovaných fotovoltaických elektráren (FVE) 277 kWp. Podle dat SFŽP z období 2022–květen 2025, získaných z dotačního programu Nová zelená úsporám (NZÚ), bylo na rodinných domech podpořeno instalací FVE s celkovým výkonem 357,28 kWp. Rozdíl mezi údaji ERÚ a SFŽP je dán tím, že ERÚ eviduje pouze FVE s již podepsanou smlouvou o připojení, zatímco SFŽP uvádí všechny dotačně podpořené projekty – včetně těch, které ještě nemají podepsanou smlouvu nebo jsou dosud ve fázi realizace. V každém případě však oba zdroje potvrzují významný růst instalací FVE na rodinných domech a naznačují pokračující trend i do budoucna.

Rozvoj fotovoltaických elektráren (FVE) na rodinných domech v obci Bukovinka je příkladem úspěšného využití dotační podpory z programu Nová zelená úsporám (NZÚ). Data z období 2022–květen 2025 jasně ukazují rostoucí zájem obyvatel o obnovitelné zdroje energie a snahu o zvýšení energetické soběstačnosti domácností.



Obrázek 24: Graf rozvoje FVE na RD dle podpořených projektu NZU v obci Bukovinka, Zdroj: SFŽP

Z grafu je zřejmý dynamický růst instalací fotovoltaických elektráren (FVE) na rodinných domech v období 2022–květen 2025. Počet instalovaných systémů se postupně navyšoval – z 11 v roce 2022 vzrostl téměř trojnásobně do roku 2023 a v květnu 2025 dosáhl 49, což představuje nárůst o 78 % oproti výchozímu stavu.

Instalovaný výkon FVE se zvýšil na více než pětinásobek původní hodnoty, tedy o 81 % mezi roky 2022 a 2025. Stejně tak kapacita akumulace vzrostla na více než šestinásobek, což odpovídá nárůstu o 85 % v hodnoceném období. Tento trend potvrzuje rostoucí zájem obyvatel o obnovitelné zdroje energie a posilování energetické soběstačnosti domácností.

Data ukazují na výrazný růst zájmu o instalace FVE v obci Bukovinka, a to nejen z hlediska počtu projektů, ale i celkového výkonu a kapacity akumulace. Tento trend je důsledkem kombinace dotační podpory NZÚ, rostoucí poptávky po energetické soběstačnosti domácností a ekonomické návratnosti fotovoltaických systémů s bateriemi.

3.2.2. Spotřebované palivo

Na území obce se nenachází žádná výrobna, která by spotřebovávala palivo na výrobu energie. Obec vyrábí elektřinu z obnovitelného slunečního zdroje, kdy energie je dodávána ze slunečního záření.

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 CO_2/MWh vychází z vyhlášky č. 140/2021 Sb. O energetickém auditu. Zahrnuje pouze fosilní zdroje, u energie z obnovitelných zdrojů se předpokládá, že se spotřebuje vždy lokálně v místě výroby. Lokální výroba elektřiny z FVE zdrojů během let vzrůstá. Zároveň klesá celková spotřeba elektřiny v obci. Vlivem těchto faktorů došlo k poklesu emisního faktoru během let 2021-2023 o 8 %.

Tabulka 17: Množství emisí CO_2 vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené v Bukovince nebo dodané do Bukovinky

	Jednotka	2021	2022	2023
Lokálně vyrobená elektřina	MWh	139	162	238
Emise z lokální elektřiny	tCO_2	0	0	0
Elektřina dodaná z národního mixu	MWh	1 747	1 488	1 343
Emise z dodané elektřiny	tCO_2	1 502	1 280	1 155
Celkem spotřeba elektřiny	MWh	1 886	1 650	1 581
Celkem emise z elektřiny	tCO_2	1 502	1 280	1 155
Výsledný emisní faktor elektřiny	**tCO_2/MWh**	**0,797**	**0,776**	**0,731**

Zdroj: Vlastní výpočet

3.3. Analýza spotřeby energie

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

3.3.1. Podle energonositelů

Elektřina

Dominantním spotřebitelem elektrické energie jsou v Bukovince domácnosti. Ty zaujímají 90 % z celkové spotřeby. V daleko menším množství elektřinu spotřebovávají maloodběratelé (např. obchody a služby) a samotná obec v obecních budovách, ve veřejném osvětlení a v technologiích. Velkoodběr v obci neprobíhá.

Tabulka 18: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021-2023 v Bukovince

Sektor národního hospodářství	Spotřeba elektřiny [MWh]		
	2021	2022	2023
Domácnosti	1 716	1 489	1 418
Maloodběratelé (mimo obec)	94	89	89
Obec	76	72	74
Velkoodběratelé	0	0	0

Celkem	**1 886**	**1 650**	**1 581**

Zdroj: EG.D., obec Bukovinka

Tabulka 19: Přehled spotřeb elektřiny rozdělené podle CZ-NACE kódů

CZ-NACE kód	Spotřeba elektřiny [MWh]		
	2021	2022	2023
Domácnosti	1 716	1 489	1 418
Obchod služby, školství, zdravotnictví	156	147	148
Stavebnictví	10,8	11,3	11,1
Zemědělství a lesnictví	3,4	3,3	4,4
Celkem	**1 886**	**1 650**	**1 581**

Zdroj: EG.D.

Zemní plyn

Dominantním odběratelem zemního plynu jsou domácnosti, které odebírají až 85 % zemního plynu. Zemní plyn dále v menším množství využívají maloodběratelé. Velkoodběr v obci neprobíhá. Celkově spotřeby poklesly v průběhu let.

Tabulka 20: Přehled spotřeb zemního plynu v obci dle druhu odběru v období 2021-2023

Druh odběru	Spotřeba zemního plynu [MWh]		
	2021	2022	2023
Domácnosti	1 591	1 381	1 328
Maloodběr	257	244	242
Velkoodběr	-	-	-
Celkem	**1 848**	**1 625**	**1 569**

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 21 ukazuje přehled spotřebovaných tuhých a jiných paliv na základě těchto modelů. Dominantní je spotřeba dřeva. V roce 2023 se vyskytuje malá spotřeba uhlí, koksu a propanu-butanu. Největší spotřeby byly zaznamenány v roce 2023.

Tabulka 21: Spotřeba tuhých a jiných paliv v Bukovince v letech 2021-2023

Druh paliva	Spotřeba podle energie v palivu [MWh]		
	2021	2022	2023
Hnědé uhlí	0	0	28
Černé uhlí	0	0	3
Koks	0	0	1

Dřevo (včetně briket a pelet)	2 660	2 538	2 869
Propan-butan	0	0	9
Energie celkem	**2 660**	**2 538**	**2 909**

Zdroj: ČHMÚ REZZO 1-2, 3

3.3.2. Podle sektorů

Obec

Spotřeby energií za jednotlivé budovy v majetku obce v letech 2021 až 2023 jsou uvedeny v následující tabulce. Obecní objekty využívají na provoz budov elektřinu a zemní plyn. Dominantním odběratelem energií je obecní úřad spolu s kulturním domem.

Tabulka 22: Přehled spotřeb energií (MWh) budov v majetku obce rozdělené podle paliv v letech 2021-2023

Název budovy	Elektřina	Zemní plyn	Elektřina	Zemní plyn	Elektřina	Zemní plyn
	2021		2022		2023	
Obecní Úřad, Kulturní dům	5,40	67,2	6,63	75,8	6,48	62,4
Technické zázemí	1,14	20,3	1,56	19,6	1,61	18,6
Mateřská školka	2,47	-	0,47	-	0,81	-
Hasičská zbrojnice	0,03	-	0,02	-	0,01	-
Celkem	**9,04**	**87,4**	**8,68**	**95,4**	**8,91**	**81,0**

Zdroj: Obec Bukovinka

Následující tabulka znázorňuje spotřebu elektřiny ve veřejném osvětlení v technologiích v obci. Jedná se o vodovod a nový vrt. Výsledné spotřeby elektřiny během období mírně klesají.

Tabulka 23: Spotřeba el. (MWh) ve veřejném osvětlení a v ostatních technologiích v obci v letech 2021-2023

VO/jiný majetek obce	Elektřina [MWh]		
	2021	2022	2023
VO Černý Les	15,6	13,8	12,4
VO Dědina	10,6	11,1	11,4
VO Pindula	7,69	7,70	7,44
Nový vrt	7,11	2,56	1,44
Vodojem	26,1	28,5	32,2
Celkem	**67,2**	**63,6**	**64,8**

Zdroj: Obec Bukovinka

Výsledné spotřeby energií v obecním sektoru ukazuje následující tabulka. Výsledné spotřeby v obecním sektoru během let mírně poklesly.

Tabulka 22: Shrnutí spotřeb energií v obecním sektoru v Bukovince v letech 2021-2023

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	76	72	74
Zemní plyn	87	95	81

Celkem energie	**164**	**168**	**155**

Zdroj: Obec Bukovinka

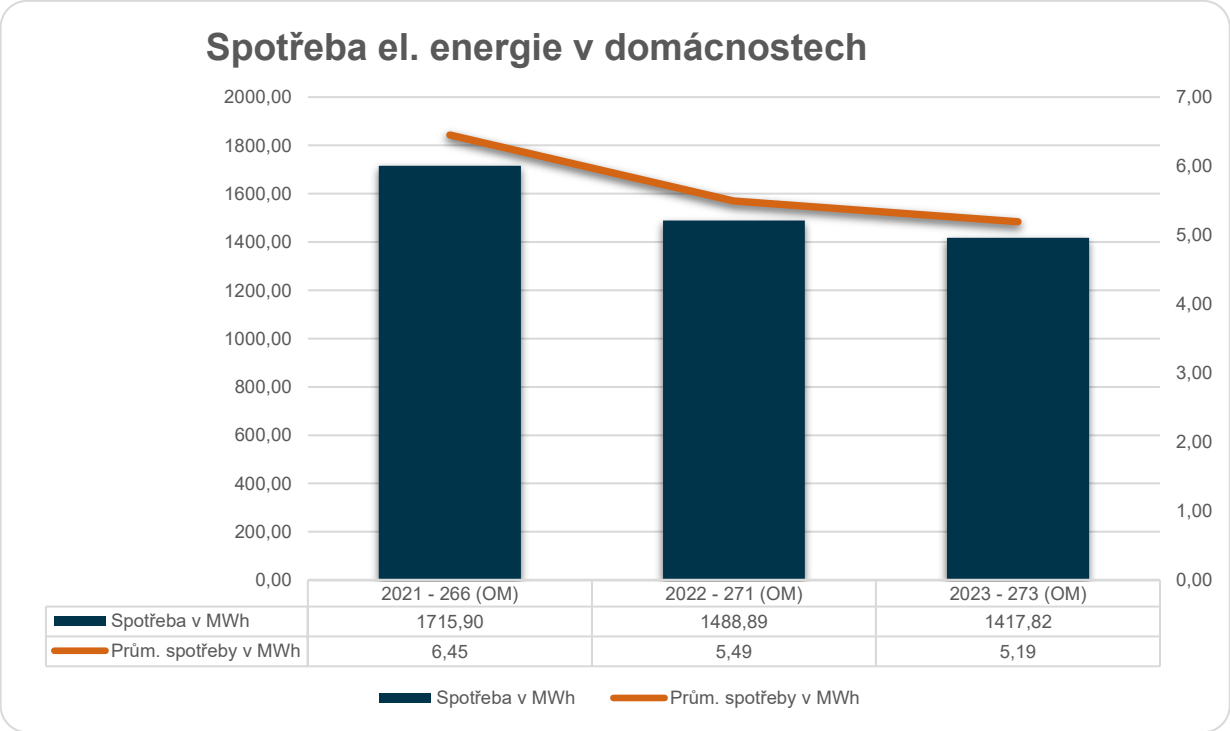
Domácnosti

V sektoru domácností se na spotřebě energie z největší části podílí dřevo a elektřina. V menší míře také zemní plyn. V roce 2023 domácnosti spotřebovávali ve velice malém množství i uhlí, koks a propan-butan. Největší spotřeby energií jsou zaznamenány v roce 2021.

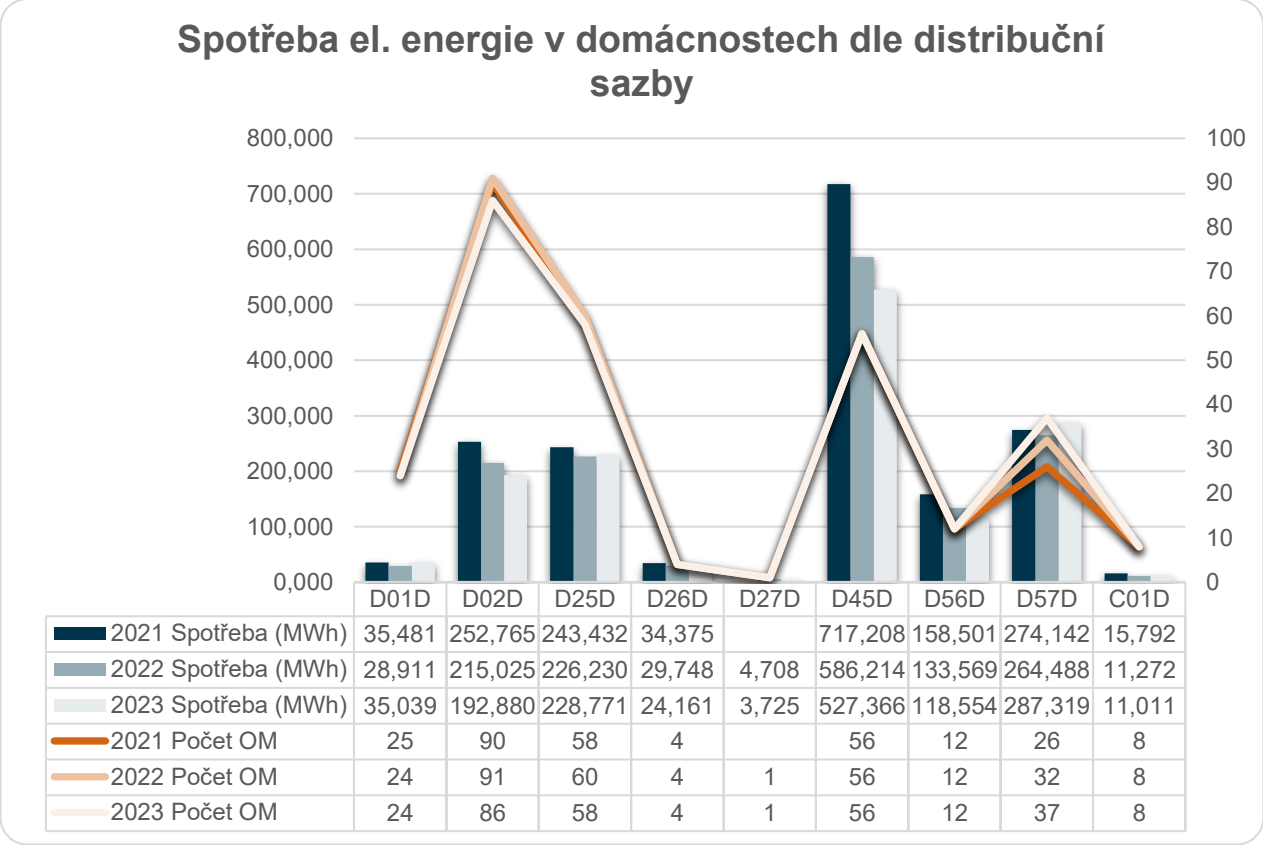
Tabulka 24: Spotřeba energií v sektoru domácností v Bukovince

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	1 716	1 489	1 418
Zemní plyn	1 591	1 381	1 328
Hnědé uhlí	0	0	28
Černé uhlí	0	0	3
Koks	0	0	1
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 660	2 538	2 869
Propan-butan	0	0	9
Celkem energie	**5 967**	**5 407**	**5 655**

Zdroj: EG.D., ČHMÚ, GasNet



Obrázek 25: Graf spotřeby el. energie v domácnostech, Zdroj: EG.D a.s.



Obrázek 26: Graf spotřeby el. energie v domácnostech dle distribuční sazby, Zdroj: EG.D a.s.

Tabulka 25: Název a popis distribučních sazeb

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 výrobna 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 akumulační 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: EG.D a.s.

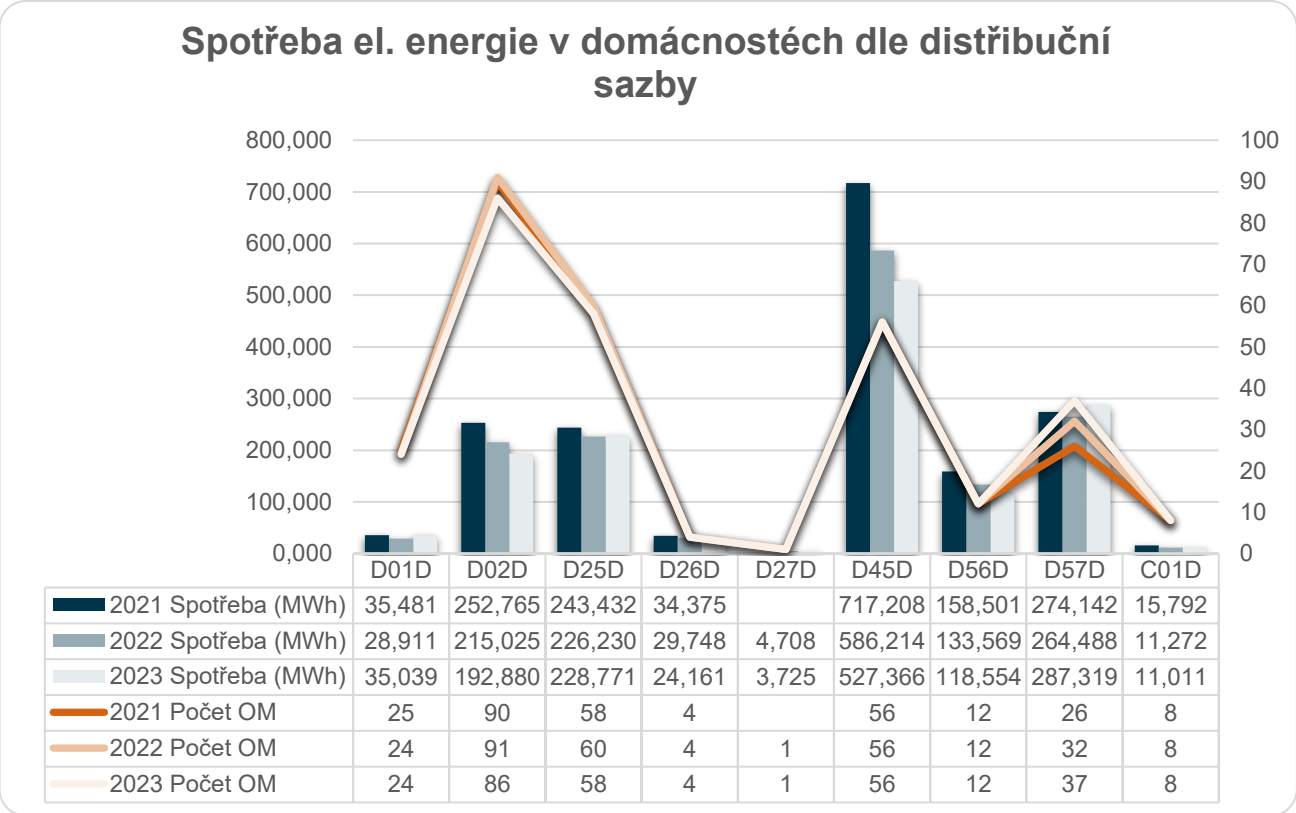
Ostatní sektory

Ostatní sektory jsou v Bukovince zastoupeny převážně terciérním sektorem, tedy obchody a služby v obci. Ostatní sektory spotřebovávají pouze zemní plyn a elektřinu. Nejvyšší celková spotřeba byla zaznamenána v roce 2021.

Tabulka 26: Spotřeba energií v ostatních sektorech v Bukovince v letech 2021-2023

Druh energie	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	94	89	89
Zemní plyn	170	149	161
Celkem	**264**	**238**	**250**

Zdroj: EG.D., GasNet



Obrázek 27: Graf spotřeby el. energie podnikatele dle distribuční sazby, Zdroj: EG.D a.s.

Tabulka 27: Název a popis podnikatelských distribučních sazeb

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 akumulační elektrické vytápění s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin denně.
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 provozy.
Neměřené odběry C60d	Sazba pro neměřené odběry s celkovým instalovaným příkonem nepřesahujícím 1000 W, například pro veřejné osvětlení nebo zařízení integrovaného záchranného systému.
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: EG.D a.s.

3.3.3. Shrnutí spotřeby energií

Tabulka 28 shrnuje spotřeby všech energií a paliv na území Bukovinky napříč všemi sektory. Největší množství spotřebované energie a paliv byly zaznamenány v roce 2021. Dominantně se spotřebovává dřevo, elektřina a zemní plyn. V minimálním množství také uhlí, koks a propan-butan.

Tabulka 28: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Bukovinky v letech 2021-2023

Energonositel	Spotřeba energie [MWh]		
	2021	2022	2023
Elektřina	1 886	1 650	1 581
Zemní plyn	1 848	1 625	1 569
Hnědé uhlí	0	0	28
Černé uhlí	0	0	3
Koks	0	0	1
Dřevo (včetně briket a pelet)	2 660	2 538	2 869
Propan-butan	0	0	9
Celkem	**6 394**	**5 813**	**6 060**

Zdroj: EG.D., ČHMÚ, GasNet, obec Bukovinka

Na spotřebách se hlavně podílí domácnosti, a to z 93 %. Podíl ostatních sektorů je 4 %, obecní budovy a zařízení se podílí na spotřebách pouze ze 3 %. Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě ukazuje Tabulka 29.

Tabulka 29: Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě energie v Bukovince

Sektor	Spotřeba energie [MWh]			Spotřeba energie (relativně)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	164	168	155	3 %	3 %	3 %
Domácnosti	5 967	5 407	5 655	93 %	93 %	93 %
Ostatní sektory	264	238	250	4 %	4 %	4 %
Celkem	**6 394**	**5 813**	**6 060**			

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 CO_2 (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 30: Tabulka použitých emisních faktorů pro jednotlivá paliva

Energonositel	tCO_2/MWh
Zemní plyn	0,2
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 vztažený 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 31: Lokální emisní faktory

	2021	2022	2023
Lokální emisní faktor pro elektřinu [tCO_2/MWh]	0,797	0,776	0,731

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě těchto faktorů a celkové spotřeby energií byly spočítány množství emisí CO_2 vztažené k jednotlivým druhům energií a paliv. Množství emisí podle jednotlivých energonositelů ukazuje
Tabulka 32.

Tabulka 32: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů

Energonositel	Emise [tCO_2]		
	2021	2022	2023
Elektřina	1 502	1 280	1 155
Zemní plyn	369	324	313
Hnědé uhlí	0	0	10
Černé uhlí	0	0	1
Koks	0	0	0
Dřevo (včetně briket a pelet)	0	0	0
Propan-butan	0	0	2
Celkem	**1 872**	**1 605**	**1 482**

Zdroj: Vlastní výpočet

Další tabulka ukazuje množství emisí vyprodukované v rámci jednotlivých sektorů a relativní podíl jednotlivých sektorů na vyprodukovaných emisích. Nejvíc se na produkci emisí podílí sektor domácností, pak ostatní sektory, obecní budovy a zařízení.

Tabulka 33: Podíl jednotlivých sektorů na produkci emisí v Bukovince

Sektor	Emise [tCO_2]			Produkce emisí (relativně)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Obecní budovy a zařízení	78	75	70	4 %	5 %	5 %
Domácnosti	1 685	1 431	1 314	90 %	89 %	89 %
Ostatní sektory	109	99	97	6 %	6 %	7 %
Celkem	**1 872**	**1 605**	**1 482**			

Zdroj: Vlastní výpočet

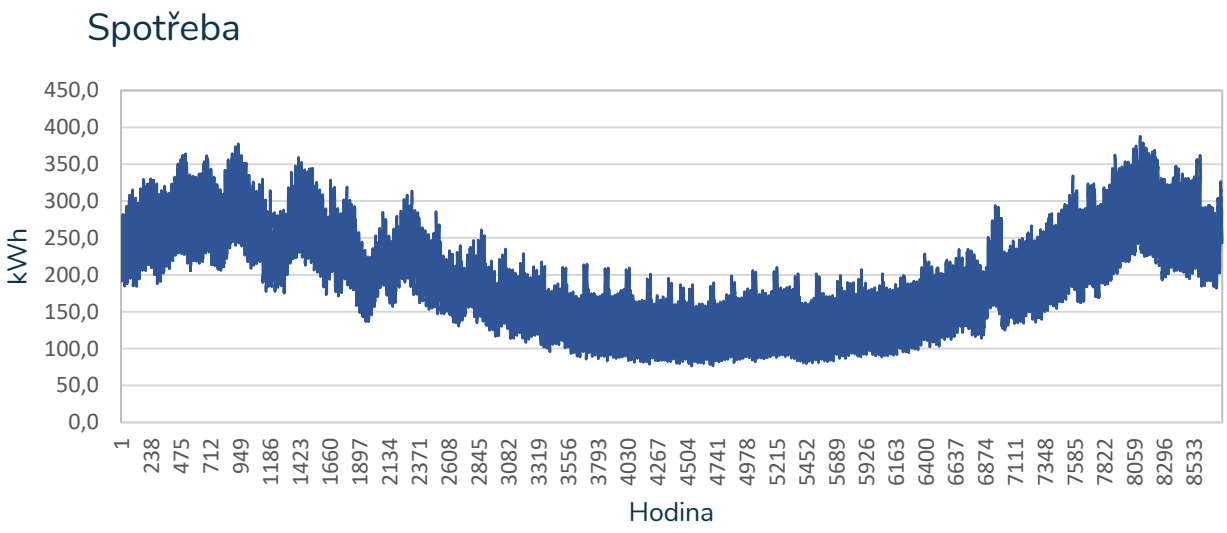
3.3.5. Analýza časových průběhů spotřeb

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 využitá.

Na základě dodaných dat od EG.D., a.s. – spotřeby elektrické energie pro jednotlivé distribuční sazby a průběhů přepočtených typových diagramů byl sestaven charakteristický diagram hodinových spotřeb roku 2023 za celé posuzované území. V diagramu jsou započteny všechny spotřeby domácností a firem, mimo odběru z vysokého

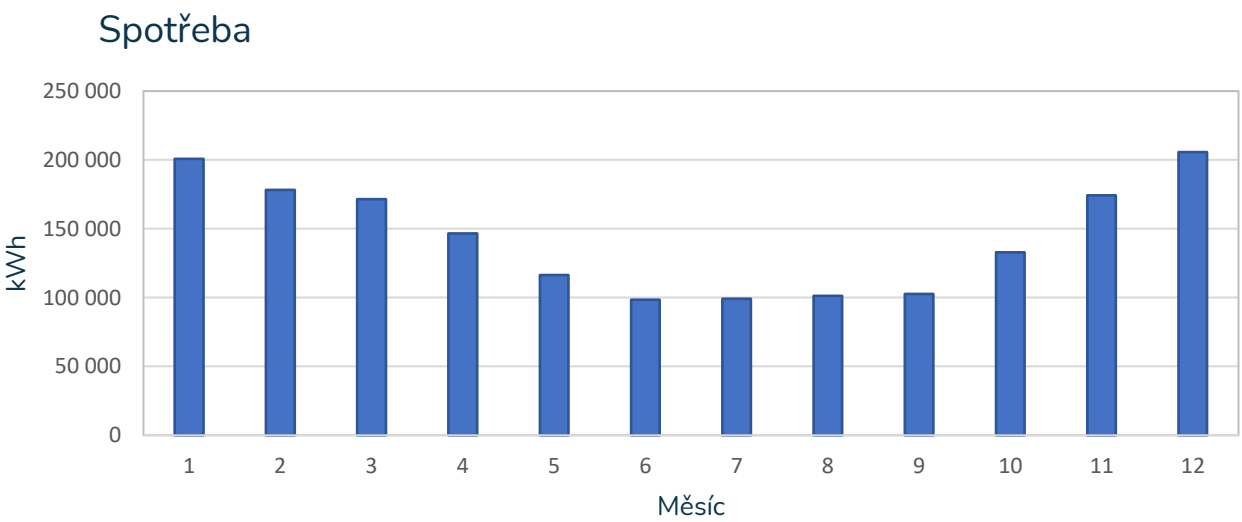
napětí (VN případně VVN). **Do průběhu byla zahrnuta výroba FVE o instalovaném výkonu 260 kWp,** která byla odhadnuta na základě skutečně připojenému výkonu FVE v obci k 7/2024, který činil 276 kWp.

V datech tedy byla částečně kompenzována vlastní spotřeba z vyrobené elektřiny z FVE u odběrných míst s vlastní výrobnou. Tedy celková spotřeba odběrného místa s již instalovanou FVE je ve skutečnosti vyšší, ale je ponížena o část výroby z FVE, která je přímo spotřebována (snahou tedy bylo zpřesnění průběhu dle typového diagramu o reálnou výrobu z FVE). **Průběh tak zahrnuje 1 581 MWh dodané z DS na hladině nízkého napětí, tedy 100 % spotřeby řešené lokality** (bydlení, služby a ostatní odběr z NN).



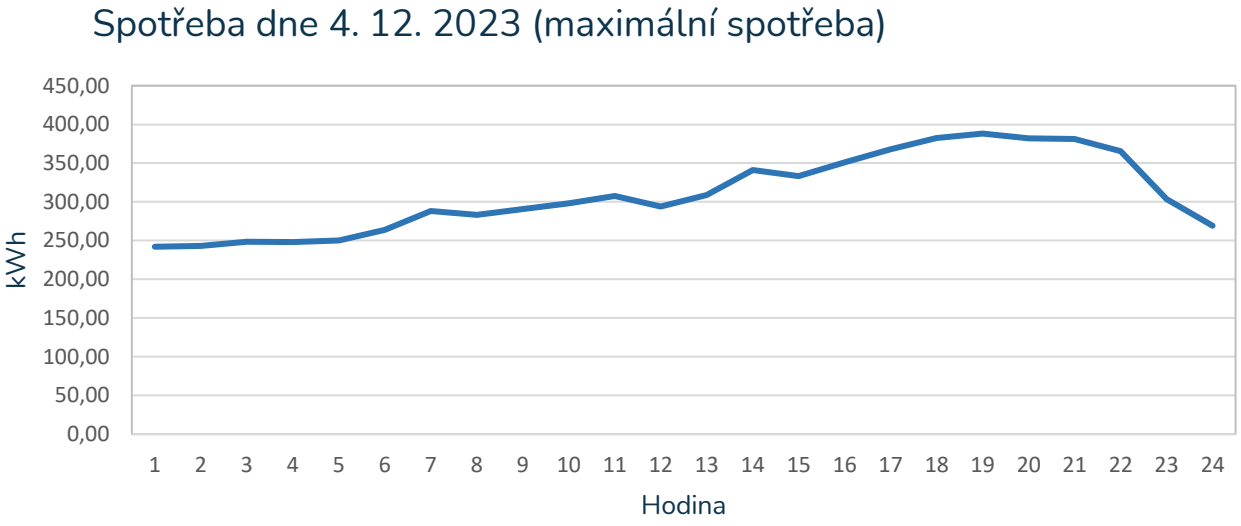
Obrázek 28: Průběh hodinové spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.

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

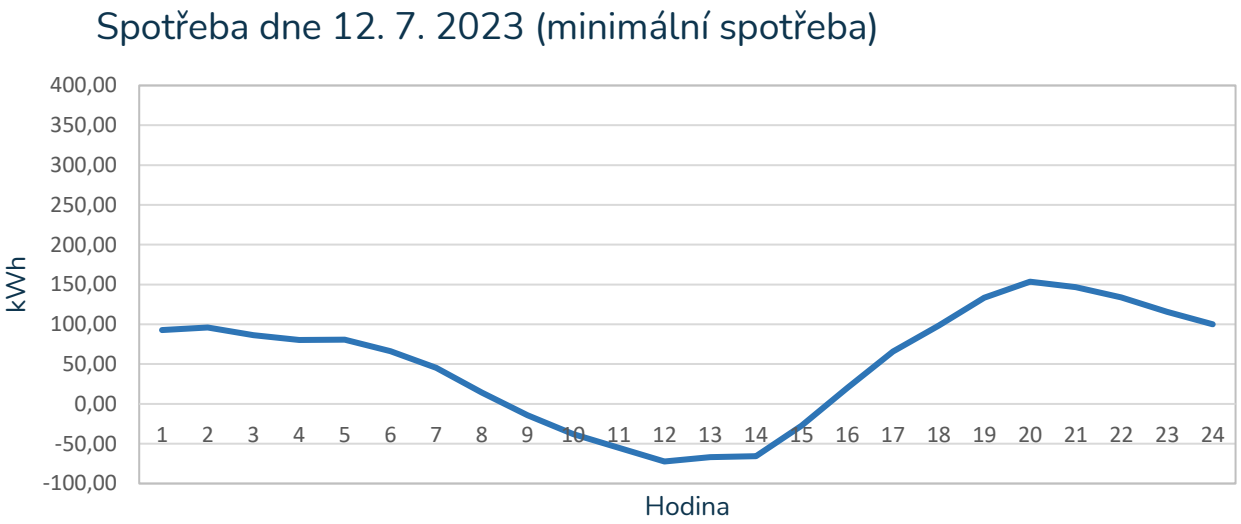


Obrázek 29: Souhrn měsíční spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023.

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



Obrázek 30:Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023. (bez VN a VVN)



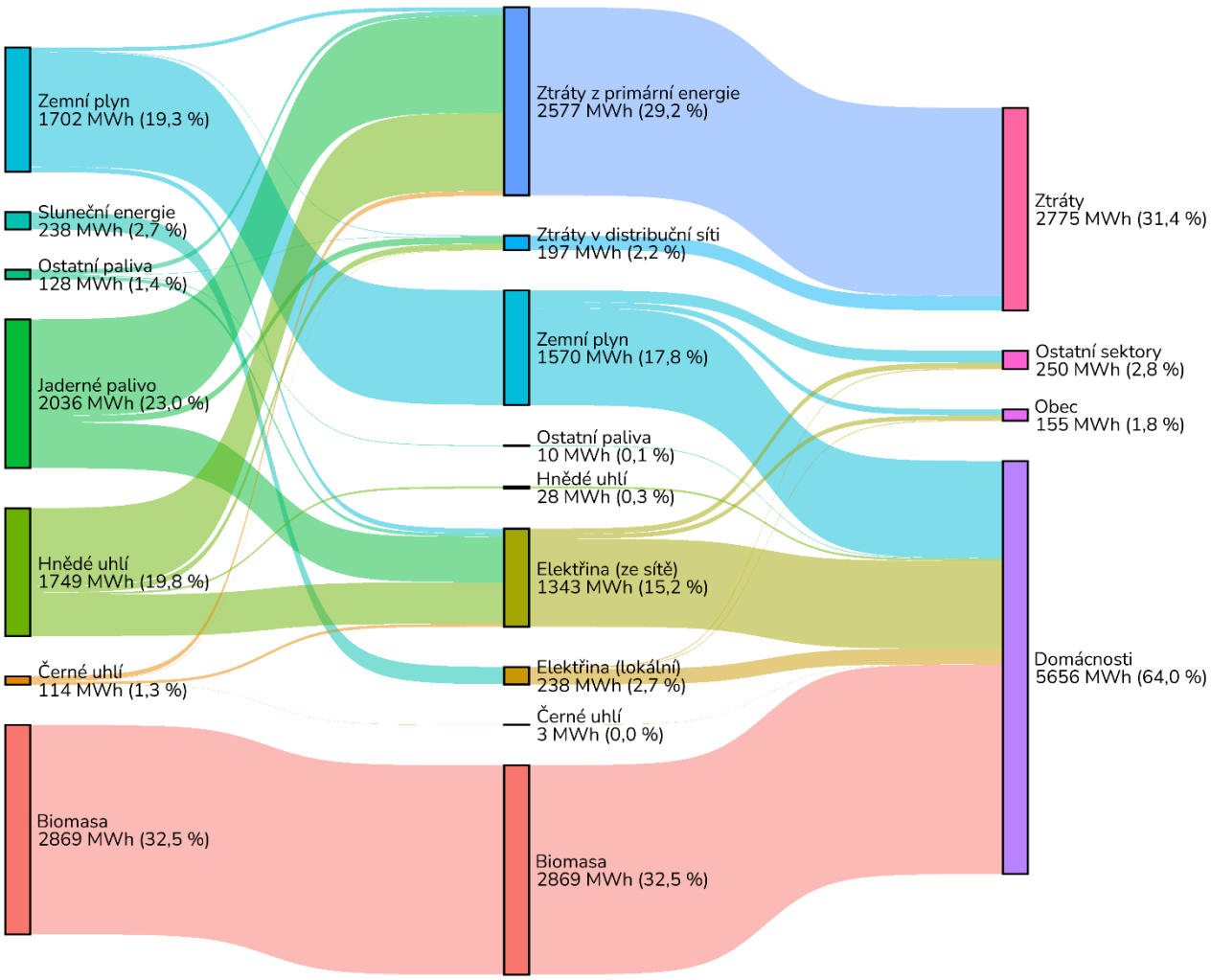
Obrázek 31: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 12.7.2023 (bez VN a VVN)

Na základě těchto dat lze již simulovat poměrně přesně využití výroby z fotovoltaických elektráren umístěných v obci. Již z grafů výše je patrné, že FVE má sice výhodu v tom, že vyrábí přes den, kdy je i spotřeba vyšší, a pouze večerní špička se s výrobou rozchází (ta lze dobře řešit bateriovou akumulací). V grafu minimální spotřeby se však již promítá výroba zahrnuté fotovoltaiky o celkovém instalovaném výkonu **260 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. VtE ve vhodných lokalitách nebo bioplynová stanice.

3.4. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

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

Celkovou energetickou bilanci obce ukazuje obrázek 32. Pomocí tzv. Sankeyova diagramu jsou zde zobrazeny toky energie z jednotlivých primárních zdrojů (vlevo) do cílů spotřeby (vpravo).



Obrázek 32: Celková energetická bilance v obci Bukovinka. 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.

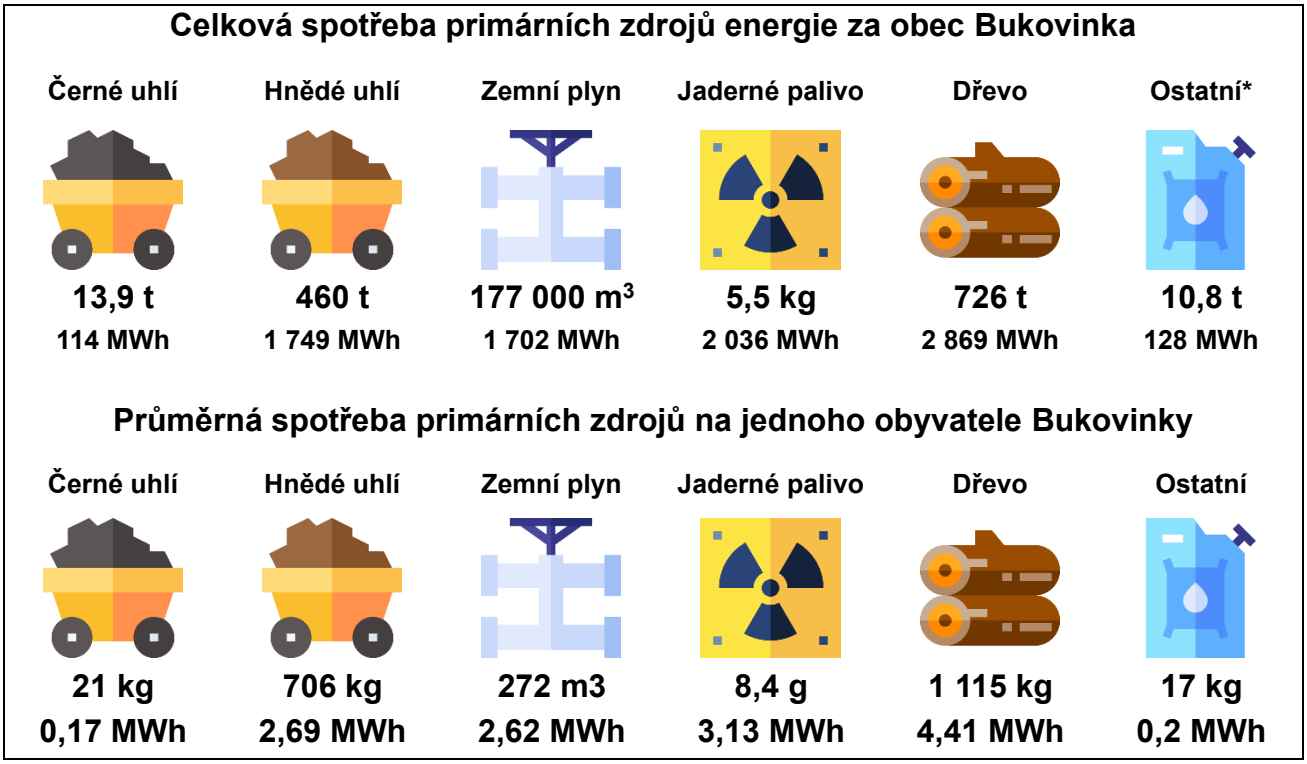
Druhý sloupec se přesunuje již výhradně na území obce. Ukazuje nám, v jaké formě je energie dodávána na území obce a dále koncovým spotřebitelům. Samostatně je zde tedy zobrazena elektřina vyrobená mimo území obce, elektřina vyrobená lokálně v obci, teplo rozváděné soustavou CZT a samostatně také všechny jednotlivé zdroje, které jsou přímo dodávané zákazníkům. 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 využívaná. 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.

Mezi primárními zdroji energie je zastoupena biomasa (32,5 %), jaderné palivo (23,0 %), hnědé uhlí (19,8 %), zemní plyn (19,3 %), sluneční energie (2,7 %), ostatní paliva (1,4 %) a černé uhlí (1,3 %). Jaderné palivo slouží primárně jako zdroj pro elektrárny mimo území obce a s jeho využitím jsou spojeny velmi vysoké ztráty, zatímco například zemní plyn je z většiny dodán přímo na území obce, kde tak pokrývá největší část spotřeby energie a zajišťuje podstatnou část dodávek do domácností. Biomasa, černé a hnědé uhlí jsou stejně jako zemní plyn v Bukovince využívány k přímé spotřebě pro vytápění v domácnostech. Ostatní paliva slouží jako zdroje pro výrobu elektrické energie v národním mixu (elektřina ze sítě). Do národního mixu nejsou započítány obnovitelné zdroje energie, u kterých se uvažuje, že jsou spotřebovány lokálně. Lokální obnovitelné zdroje jsou zobrazeny jako elektřina (lokální). Lokálně vyrobená elektřina využívá v případě Bukovince pouze sluneční energii a mezi primárními zdroji se jedná o 2,7 %. Lokálně vyrobená elektřina se na celkové spotřebě elektřiny v obci podílí z 2,7 %. Celkově lze vidět, že energie jsou nejvíce spotřebovány v domácnostech, a to z 64 %. Poměrně velké množství energií jde do ztrát (celkově 31,4 %). Obec využívá 1,8 % energie a ostatní sektory pak 2,8 %.

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



Obrázek 33: Spotřeba primárních zdrojů energie v obci Bukovinka
**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) 15,05 % spotřeby elektřiny a 3,93 % spotřeby všech energií (pozn.: započítává se pouze přímá spotřeba, nikoliv primární zdroje včetně ztrát). Všechna lokální výroba elektřiny je z obnovitelných zdrojů.

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

Dodávkám energií odpovídají emise o výši 1 482 t CO_2/rok, tedy 0,245 t CO_2 na 1 MWh spotřebované energie. Na jednoho obyvatele to znamená 2,276 t CO_2/rok. Území je tedy klimaticky (uhlíkově) negativní. Pro dosažení klimatické neutrality je nezbytné pokrýt celou spotřebu energií obnovitelnými zdroji nebo případné emise kompenzovat, např. s využitím technologií pro odebírání uhlíku z atmosféry.

Shrnutí analýzy obce

4. Shrnutí analýzy obce

Základní přehled o obci

Obec Bukovinka se nachází v okrese Blansko v Jihomoravském kraji, v Drahanské vrchovině. V roce 2024 měla 651 obyvatel, nejvýraznější nárůst byl mezi lety 2005 a 2012. Do roku 2040 se očekává další mírný růst na 683 obyvatel. Ekonomická situace je průměrná, s mírou nezaměstnanosti nižší než průměr ČR. Je členem DSO Spolek pro rozvoj venkova Moravský kras a také MAS Moravský kras. Klimatické podmínky jsou mírně teplé, s průměrnou teplotou 8,05 °C a ročními srážkami 624 mm. Vzhledem ke globálnímu oteplování se do roku 2100 očekává nárůst průměrné teploty o 4,1 °C, což přinese více tropických dnů a méně sněhu v zimě. Také se očekává nárůst srážek, ale i riziko sucha a extrémních povodní.

Využívá čtyři hlavní veřejné budovy, které slouží pro správu, vzdělávání, bezpečnost a technické zajištění. Obecní úřad a kulturní dům poskytuje správní agendu a CzechPOINT. V plánu je přístavba pro technické zázemí kulturních a společenských akcí, včetně nových skladovacích prostor, sociálních zařízení, pódia a kuchyňky. Mateřská škola je dvoutřídní zařízení s kapacitou přibližně 48 dětí. V roce 2021 byla dokončena přestavba včetně nové třídy a kuchyně. Hasičská zbrojnice slouží jednotce dobrovolných hasičů, byla v roce 2021 vybavena odstavnou plochou pro vozidla hasičů, čímž se zlepšila akceschopnost jednotky. V majetku obce jsou také čtyři vrty, které slouží k zajištění vodních zdrojů, a vodovod. Mateřská škola Bukovinka je příspěvkovou organizací obce. Veřejné osvětlení v obci zahrnuje 119 světelných míst a je napájeno třemi rozváděči. Většina svítidel je staršího typu, ale stále funkční. Spotřeba energie osvětlení klesá, což naznačuje pozitivní trend úspory energie.

V obci převládají rodinné domy nad bytovými. Celkem je zde 231 rodinných domů a 1 bytový dům. Nejvýznamnější část obydlených bytů, celkem 208 bytů, se nachází v rodinných domech, v nichž žije 596 osob, tedy průměrně 2,87 osoby na byt. To znamená, že 97,9 % obyvatel obce žije v rodinných domech. Největší výstavba probíhala v letech 2001–2010, kdy vzniklo 52 domů. Obyvatelé žijí převážně v bytech větších než 100 m², průměrná plocha bytu činí 119,9 m². Převážná většina domů (132 domů, 68 %) byla postavena z kamene, cihel a tvárnic. K vytápění je nejčastěji využíván zemní plyn (35 %), ústřední topení s vlastním zdrojem v bytě má 110 bytů, lokální kamna 40 bytů. Připojení na plyn z veřejné sítě má 127 bytů, 82 bytů nemá plyn.

Stávající síť VN 22 kV a trafostanice jsou většinou vyhovující, přičemž plánované úpravy a nové trafostanice umožní napojení nových lokalit. Nízké napětí je distribuováno venkovními i kabelovými vedeními a nové lokality budou převážně podzemně kabelizovány. Celé území je plynofikováno, pouze lokalita Černý Les bude zásobována elektřinou, s možností budoucího připojení k plynu. Dopravní obslužnost zajišťuje hlavně autobusová linka 157 v rámci IDS JMK, železniční doprava v obci není k dispozici. Obec poskytuje kvalitní veřejné služby – mateřskou školu, základní vzdělání, sportovní a kulturní vyžití, knihovnu, skautský oddíl a spolek dobrovolných hasičů. Zdravotní péče je dostupná v nedalekých Křtinách a nemocnicích v Blansku, Brně a Vyškově.

Analýza zdrojů a spotřeb energie

Elektřina se v obci vyrábí převážně z fotovoltaických elektráren na rodinných domech, jejichž celkový instalovaný výkon k dubnu 2025 dosahuje 0,277 MWp. Počet instalovaných systémů vzrostl z 11 v roce 2022 na 49 v květnu 2025, což představuje nárůst o 78 %. Lokální výroba elektřiny významně přispívá ke snížení emisí, přičemž emise z lokálně vyrobené energie jsou nulové, a celkový emisní faktor spotřebované elektřiny klesl mezi lety 2021–2023 o 8 %. Největší část spotřeby energie tvoří domácnosti, které spotřebovávají

především elektřinu, zemní plyn a dřevo. Spotřeba elektřiny v obci mezi lety 2021–2023 klesla z 1 886 MWh na 1 581 MWh, zemního plynu z 1 848 MWh na 1 569 MWh, zatímco spotřeba tuhých paliv, hlavně dřeva, mírně vzrostla z 2 660 MWh na 2 909 MWh. Obecní sektor spotřebovává nejvíce energie v budovách, veřejném osvětlení a technologiích, domácnosti jsou největšími odběrateli dřeva a elektřiny a sektor obchodů a služeb využívá pouze elektřinu a zemní plyn. snižování emisí a větší energetické soběstačnosti obce.

Potenciál obnovitelných zdrojů (OZE)

Na katastr obce dopadá dlouhodobě nadprůměrné množství slunečního záření, konkrétně 1 160,8 kWh/m² ročně. Analýza leteckých snímků identifikovala tři hlavní orientace střech vhodných pro instalaci fotovoltaických elektráren (azimuty 145°, 180° a 230°) se sklonem panelů 25°, přičemž optimální instalace na jih (180°) se sklonem 36° poskytuje nejvyšší roční specifickou výrobu 1 102,8 kWh/kWp. Nižší sklon panelů mimo jižní azimut může v letních měsících generovat vyšší výrobu, zatímco optimální jih poskytuje lepší výnos v zimě. U plochých střech orientovaných východ-západ lze využít vyšší instalovaný výkon díky větší využitelné ploše, i když specifická výroba na jednotku výkonu je nižší. Celkový teoretický potenciál střešních ploch obce zahrnuje téměř všechny střechy, vyjma historických objektů, kostelů a malých nepraktických ploch. Většina střech je sedlových (76,3 % potenciálu), následují ploché (11,4 %), pultové (6,8 %) a stanové (5,5 %). Celkově lze v obci umístit teoreticky 1 848 kWp instalovaného výkonu na 9 241 m² střech, přičemž drtivá většina patří budovám pro bydlení, služby a veřejným budovám (96,4 %), zbytek průmyslovým objektům (3,6 %). Reálná možnost instalace FVE závisí nejen na teoretickém potenciálu, ale i na technických omezeních jednotlivých budov, například kapacitě přípojek, a zejména na kapacitě distribuční soustavy, která může limitovat připojení výrobny s přetokem do sítě. V lokalitách s omezenou možností připojení je řešením provoz FVE v ostrovním režimu odděleném od distribuční sítě.

Bukovinka má omezený potenciál pro využití větrné energie. Průměrné rychlosti větru na území obce jsou relativně nízké – ve výšce 10 m kolem 3 m/s a ve výšce 150 m kolem 6–8 m/s. To znamená, že větrné elektrárny by většinu času nepracovaly na plný výkon. Dalším omezením je zalesnění značné části katastru, které prakticky znemožňuje stavbu velkých větrných turbín, a ochrana přírody v podobě blízkosti Přírodního parku Rakovecké údolí. Přitom některé části obce, konkrétně SZ, S a V část katastru, by teoreticky umožňovaly instalaci elektráren, pokud by byly splněny hlukové limity a další podmínky.

Vodní potenciál je velmi omezený. Obec leží na rozvodí tří potoků – Křtinského potoka, Rakovce a Říčky, územím protékají také Malý Rakovec a Strhovec. Celková vodní plocha je zanedbatelná, pouze 1,02 ha, tedy 0,12 % území. Toky mají malý a proměnlivý průtok (0,01–0,05 m³/s u menších potoků) a nízký spád, což znemožňuje efektivní výrobu elektrické energie z vodní síly. Navíc obec spadá do oblasti s ochranou přírody, kde jsou zásahy do koryt vodních toků legislativně i environmentálně omezené.

Geotermální potenciál obce je omezený, v oblasti není k dispozici dostatečná teplota pro efektivní výrobu elektřiny, což je běžně dosažitelné až v hloubkách nad 1000 metrů, kde teplota v katastru Bukovinky dosahuje přibližně 30–50 °C. Teplota země v hloubkách 100–300 metrů dosahuje kolem 10–15 °C, což umožňuje využívání geotermální energie prostřednictvím tepelných čerpadel. Tyto systémy mohou být efektivně využity pro vytápění rodinných domů a menších veřejných budov.

Využití biomasy pro výrobu energie je také omezené. Zemědělská půda v obci by teoreticky mohla poskytnout až 7 926 MWh primární energie ročně, ale vzhledem k riziku degradace půdy a vyčerpání živin není cílené pěstování biomasy pro energetické účely doporučeno. Lesní pozemky poskytují potenciál pro využití dřevní biomasy při těžbě, přičemž efektivní metoda je peletování, která je ekonomicky výhodná. Obec nemá čistírnu

odpadních vod, takže výroba bioplynu z čistírenských kalů není možná. Obec také shromažďuje bioodpad, který je ekologicky zpracován na skládce v Kozlanech, přičemž v roce 2024 bylo vyvezeno téměř 70 tun bioodpadu.

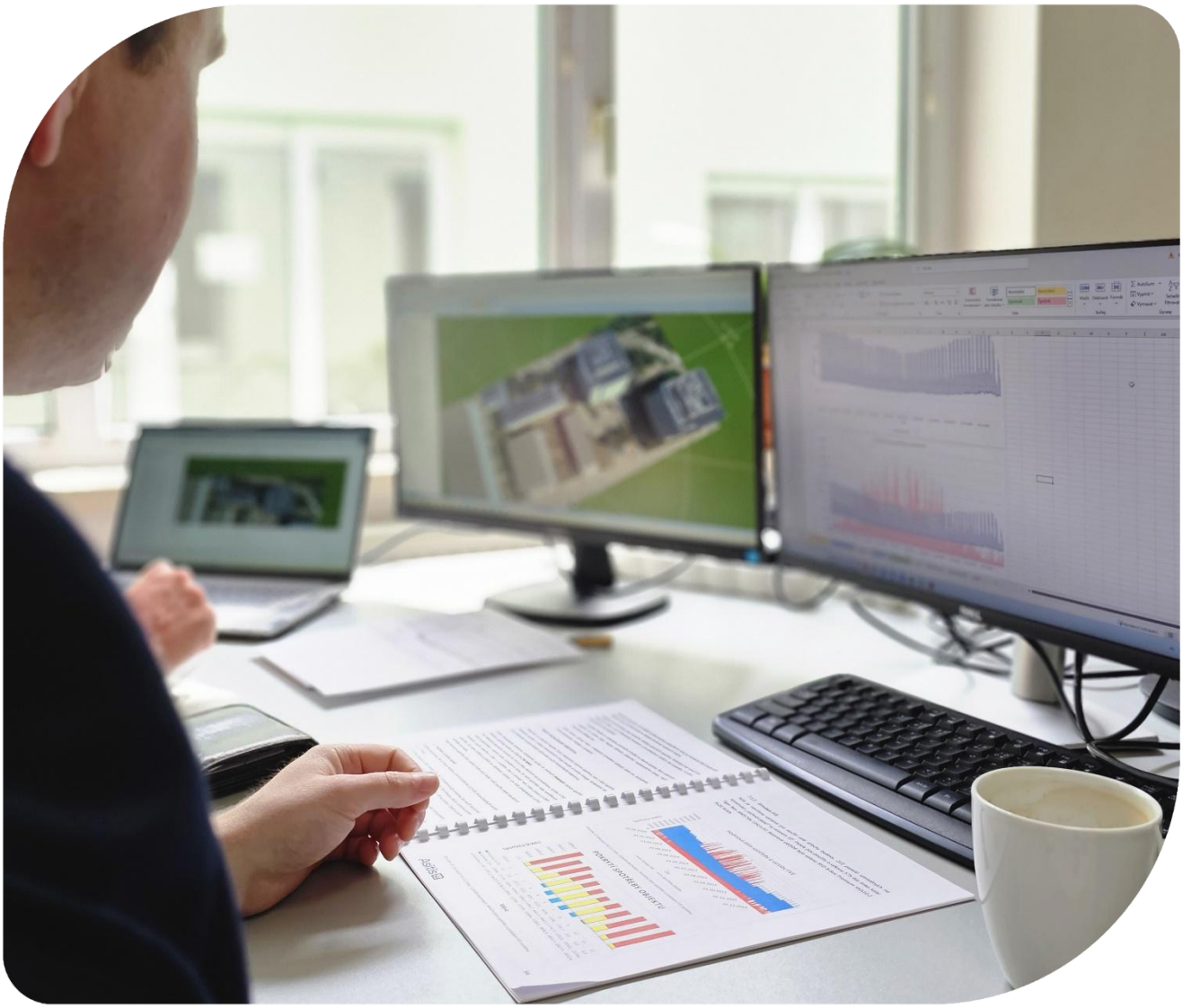
Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření v obci Bukovinka přineslo cenné informace o energetické situaci a názorech obyvatel, s důrazem na komunitní energetiku. Většina domácností v obci bydlí v rodinných domech, přičemž obyvatelé mají poměrně dobré povědomí o energetické náročnosti svých obydlí. Nejčastěji využívaným zdrojem vytápění je dřevo nebo pelety, následované zemním plynem a elektrickým vytápěním. Elektrická spotřeba domácností se pohybuje v mírně vyšších hodnotách, přičemž některé domácnosti mají stále vyšší spotřebu, jiné se zaměřují na úsporné technologie.

V oblasti obnovitelných zdrojů, především fotovoltaických elektráren, je v obci zajímavý zájem. Některé domácnosti již mají fotovoltaiku nainstalovanou, zatímco jiní o ní uvažují, ale stále se potýkají s obavami o vysoké počáteční náklady, návratnost investice a složitost legislativy. Mnozí respondenti také zmiňují, že fotovoltaika nevyřeší problémy s energetickou spotřebou v zimních měsících, kdy je výroba energie z fotovoltaiky minimální.

Komunitní energetika je pro část obyvatel novým tématem. Někteří mají o tomto konceptu základní povědomí, jiní ho neznají vůbec. Největší skupina respondentů se zatím rozhoduje, zda se do takového energetického společenství zapojí. Zájem o komunitní energetiku nicméně existuje, přičemž část lidí by byla ochotná se zapojit jako spotřebitel i výrobce, ale stále přetrvává jistá nejistota a obavy z nejasnosti podmínek.

Podrobné výsledky dotazníkového šetření jsou uvedeny v **příloze č. 4.**



Návrh vhodných řešení

5. Návrh vhodných řešení (zásobník projektů)

5.1. Cílový stav/Vize

5.1.1. Strategická vize obce

Obec Bukovinka si v rámci svého rozvojového programu klade za cíl aktivně přispívat k ochraně životního prostředí a zvyšování energetické soběstačnosti. Vize obce v oblasti energetiky vychází z potřeby efektivního hospodaření s energiemi, podpory obnovitelných zdrojů a snižování provozních nákladů veřejných budov. Důraz je kladen na modernizaci obecního majetku, zejména prostřednictvím zateplování budov a instalace fotovoltaických systémů. Obec rovněž plánuje využívat dostupné dotační tituly k realizaci energeticky úsporných opatření a podporovat komunitní energetiku, která umožní sdílení energie mezi domácnostmi. Nedílnou součástí této strategie je také osvěta obyvatel v oblasti úspor energie a ekologického chování. Tato opatření mají vést nejen ke zlepšení kvality života obyvatel, ale i k dlouhodobé udržitelnosti rozvoje obce.

5.1.2. Vize a cíle obce v oblasti energetiky – rok 2030

Obec dosahuje klimaticko-energetických standardů a cílů daných EU:

- 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 pomocí 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, podnikatelský sektor i sektor domácností

5.1.3. Vize a cíle obce v oblasti energetiky – rok 2050

Obec postupuje v souladu s cílem klimatické neutrality evropského kontinentu:

- Směřuje k efektivnímu a optimálnímu využití svého území z hlediska výroby a spotřeby energie.
- Je bilančně energeticky optimalizovaná.
- Maximálně využívá potenciál výroby energie z obnovitelných zdrojů energie.

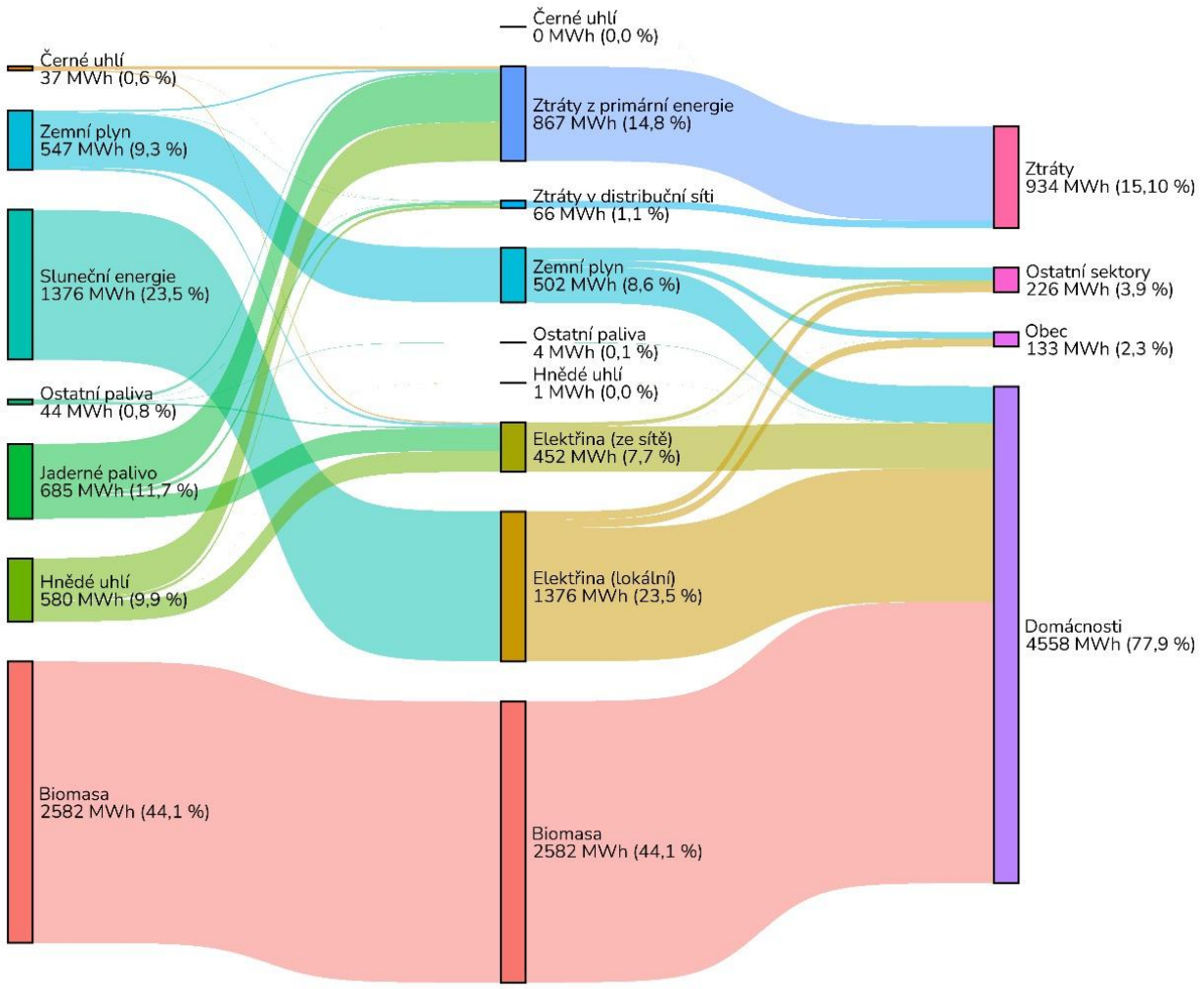
Pro sledování naplnění jednotlivých bodů této vize bylo stanoveno 8 indikátorů. Následující tabulka obsahuje jejich přehled, vysvětlení jejich role v rámci koncepce a způsob vyhodnocení cílových hodnot. Pro každý indikátor pak zobrazuje jeho současnou hodnotu a cílovou hodnotu pro rok 2030.

Tabulka 34: Seznam a hodnoty indikátorů naplnění energetických vizí obce pro rok 2030

Indikátor	Aktuální hodnota	Cílová hodnota
1. Pokrytí spotřeby elektřiny místní výrobou Cílová hodnota reflektuje naplnění 2. scénáře pro výstavbu obnovitelných zdrojů vč. akumulace napříč celou obcí (kptl. 5.3.1), společně s odhadem změny celkové spotřeby elektřiny na území obce.	**15,05 %**	**75,2 %**
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 obcí při naplnění indikátoru č. 1.	**Neznámý počet**	**Aktuální stav + 50 nových zdrojů**
3. Roční spotřeba energie v obecním sektoru (u stávajících budov) Cílová hodnota odpovídá realizaci opatření navržených v akčním plánu (kptl. 7). Nezahrnuje pokrytí spotřeby výrobou energie z vlastních OZE.	**155 MWh**	**133 MWh**
4. Jednotková spotřeba primární energie průměrného rodinného domu Hodnota odpovídá ideálnímu průměrnému rodinnému domu viz. kapitola 5.4.5 Návrhy pro sektor domácností (NZEB II).	**0,207 MWh/m2**	**0,160 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.	**6,50 %**	**18,00 %**
6. Lokální spotřeba fosilních tuhých paliv Jedním z cílů transformace energetiky je plošné nahrazení neekologických fosilních tuhých paliv za udržitelnější alternativy. Hodnota indikátoru značí snížený podíl spotřeby energie z fosilních paliv.	**41 MWh**	**5 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. Veřejné, nebytové a rezidenční budovy budou hodnoceny do úrovně energetické účinnosti třídy D. Rezidenční budovy od 2033 minimálně energetická třída C. Nové budovy od roku 2028 splňují standard Zero Emission Buildings (ZEB), veřejné budovy 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 výroben v obci. 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 a s částečným nahrazením zemního plynu elektřinou. Dále je v modelu počítáno přibližně s 88 % odklonem 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 5 % mezi osobními automobily v obci. Žádné změny ovšem nejsou započítány ve složení energetického mixu elektřiny dodané ze sítě, aby byl odfiltrován podíl opatření realizovaných mimo území obce. 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 35), který pro Bukovinku 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 34: Cílový stav energetické bilance v Bukovince. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, v němž je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci obce. Zdroj: Vlastní zpracování

Model v Bukovince předpokládá významný nárůst výroby elektřiny z FVE, který se stávající lokální výrobou dokáže pokrýt téměř čtvrtinu spotřeby elektřiny v obci. Biomasa i v roce 2030 zůstane nejvyužívanějším primárním zdrojem energie. S vyšším pokrytím spotřeby elektřiny lokální výrobou klesne také podíl zemního plynu, hnědého a černého uhlí a jaderného paliva.

Model předpokládá, že oproti současnosti spotřeba všech energií poklesne dohromady o 18,9 %. V následující tabulce je sepsáno očekávané množství a úspora spotřebované energie v porovnání se současným stavem (2023).

Tabulka 35: Očekávaná spotřeba energie v roce 2030 v jednotlivých sektorech

Sektor	Spotřeba energie [MWh]	Úspora oproti současnosti
Obec	133	14,3 %
Domácnosti	4 558	19,4 %
Ostatní sektory	226	9,7 %
Celkem	**4 917**	**18,9 %**

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 výrobny mohou dodávat do sítě, případně odebírat a akumulovat v bateriovém uložišti, pokud jím je výrobna 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 0 % celkového odběru na řešeném území. **Navržený scénář tak zahrnuje 100 % spotřeby** (bydlení, služby a ostatní odběr z NN).

Tabulka 36: 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	1 780,7	61,8	60,0	40,0	1 570 (290; 880; 400)	2 041, 510
2	**1 123,7**	**45,5**	**69,9**	**30,1**	**990 (180; 570; 240)**	**990, 248**
3	410,6	20,9	87,7	12,3	360 (60; 240; 60)	0, 0

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

S vyšším instalovaným výkonem postupně roste potřeba akumulace. Ve scénáři 2 je poměr kapacity uložiště a instalovaného výkonu 1. Ve scénáři 1 je bateriové uložiště výrazněji navýšeno a tento poměr je již 1,3. Přesto se ve scénáři 1 zvýší přetok do sítě o dalších 9,9 %.

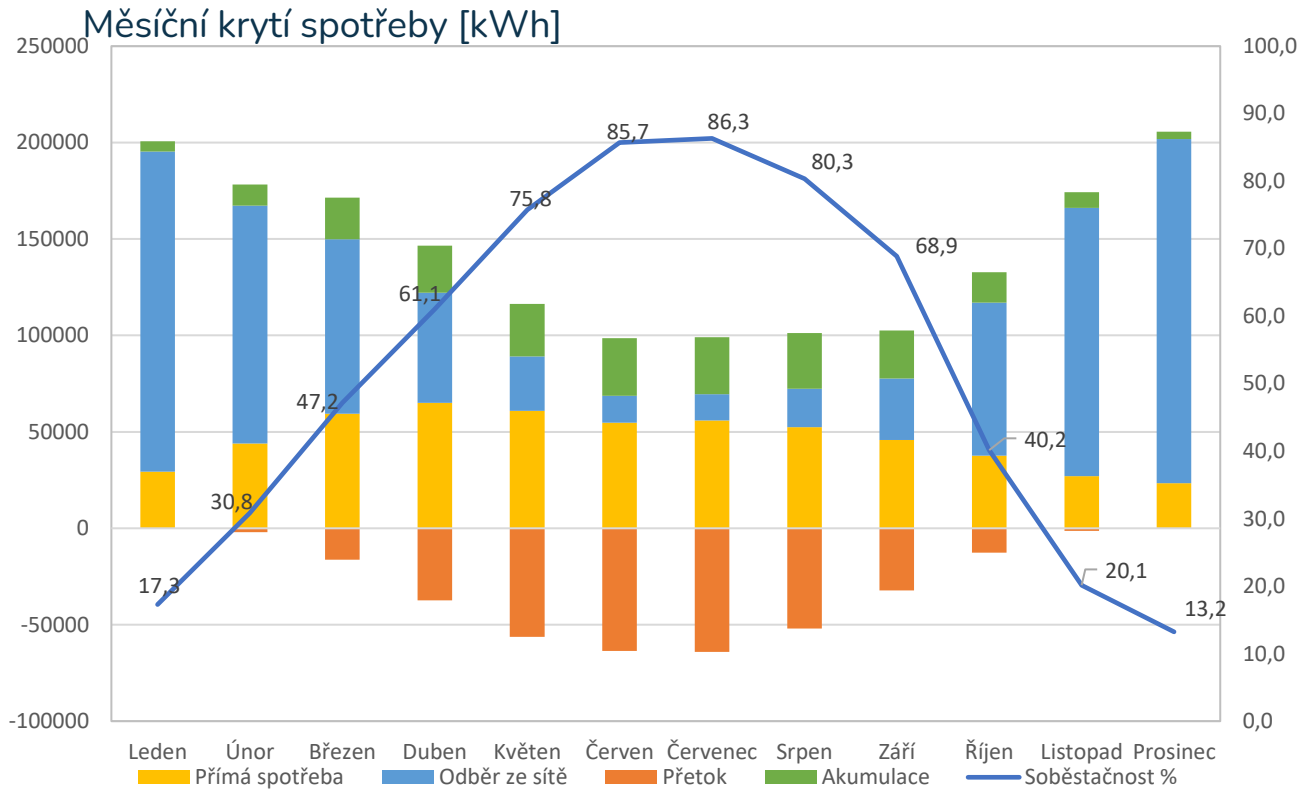
Scénář 2 lze považovat za scénář doporučený a je v něm uvažován celkový instalovaný výkon 990 kWp s rozložením: 180 kWp s východním azimutem 145°, 570 kWp s jižním azimutem 180° a 240 kWp s jihozápadním azimutem 230°. Celková instalace je pak doplněna bateriovými uložišti* o využitelné kapacitě 990 kWh s návrhovým nabíjecím/vybíjecím výkonem 248 kW.

*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.

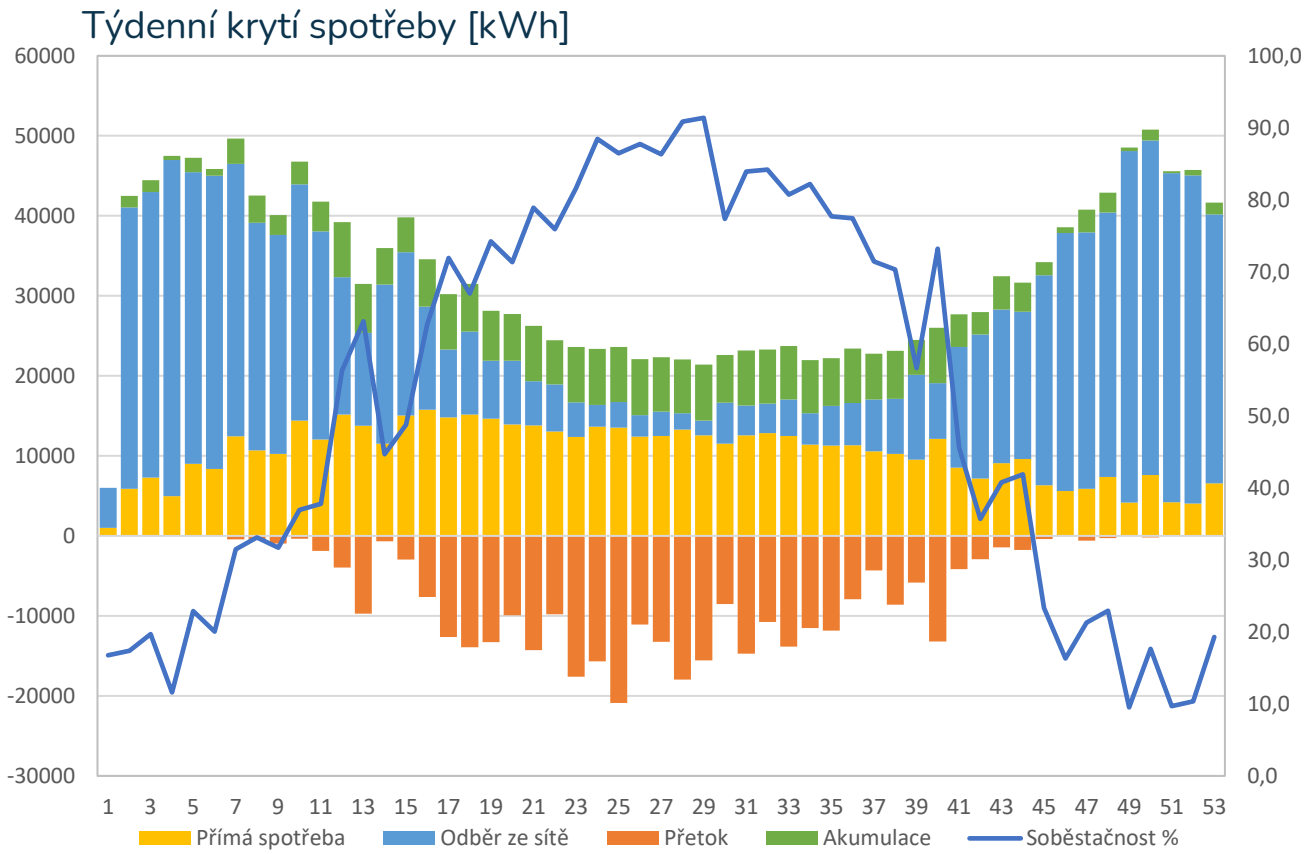
Ve všech scénářích jsou využity reprezentativní azimuty zvolené pro obec (popsané v kapitole 3.1.3). Scénář S3 je laděn na maximální přetok cca 10 %. S2 je laděn na přetok cca 1/3 za použití nižší míry akumulace. Scénář S1 pak na přetok 40 % za použití zvýšené akumulace. Ve scénářích 2 a 1 dosahuje využití 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 rozlišením.

Diagram popisující typický postup při pořízení FVE a další zásady jsou uvedeny v **příloze č. 1.**



Obrázek 35: Krytí spotřeby – měsíční, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování



Obrázek 36: Krytí spotřeby – týdenní, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování

5.4. Návrhy podle sektorů

5.4.1. 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, úpravny vody, veřejné osvětlení či dopravní infrastruktura.

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. ohřívačích případně doplněním kombinovaného ohřívače u systému využívajících zemní plyn (v obou případech doplněným o vhodnou regulaci přebytků). Alternativně lze využít el. ohřívač s integrovaným tepelným čerpadlem, případně u budov s vyšší spotřebou TUV, již samostatné tepelné čerpadlo.

Obecní úřad + Kulturní dům

Bukovinka 126

Popis budovy – současný stav

Objekt byl vybudován na členitém půdorysu a v roce 1986 uveden do provozu. V roce 2014 byla postavena přístavba. Budova je rozdělena na dvě zóny. První zónu tvoří obecní úřad a druhou kulturní dům. Jedná se o jednopodlažní vytápěnou budovu, která je bez podsklepení. Obvodové zdivo je tvořeno částečně z plných pálených cihel o tloušťce 300 mm a částečně z keramických tvárnic o tloušťce 440 mm. Budova je zastřešena plochou střechou. Do budoucna se plánuje přístavba a zateplení objektu.

Obálka budovy: Střešní konstrukce zatepleny tepelnou izolací o tloušťce 150-200 mm, podlahy částečně opatřeny tepelnou izolací o tloušťce 60 mm, obvodové zdivo bez zateplení, výplně otvorů plastové s izolačním dvojsklem.

Vytápění: Plyn. kondenzační kotel Geminox, plyn. kondenzační kotel Brötje, 3x plynové topidlo Robur.

Ohřev TUV: Zdrojem vytápění + elektrický zásobníkový ohřívač Dražice.

Vzduchotechnika: -

Osvětlení: Kombinace – žárovky/zářivky.

Další spotřebiče: -

PENB (2023)		
Zpracován	ANO	
Klasifikační třída	E	
Energeticky vztažná plocha	909,4	m^2
Celková dodaná energie	**150**	**kWh/m^2**

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	5,40	6,63	6,48
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	67,2	75,8	62,4
Celkem	**72,60**	**82,43**	**68,88**

Návrh úpravy obálky budovy

Doporučení: Doporučuje se zateplení obvodových stěn šedým EPS o tloušťce 180 mm. Do budoucna lze také doporučit i výměnu otvorových výplní za výplně s izolačními trojskly s U <0,8 W/m²K. Současné výplně jsou vzhledem ke svému stáří v dobrém stavu, avšak jejich izolační vlastnosti jsou přibližně o 30 % nižší ve srovnání s moderními výplněmi osazenými izolačním trojsklem.

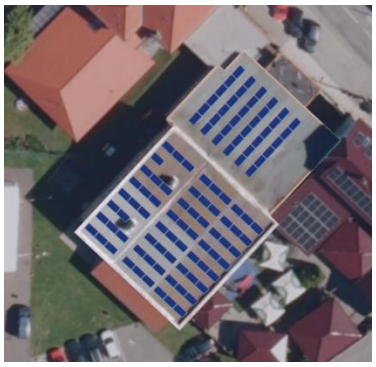
Očekávaná míra úspory energie na vytápění: 30 %
Odhadované investiční náklady: 1 500 000 Kč
Úspora: 28 000 Kč
Návratnost: 53 let

Návrh jiných opatření

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

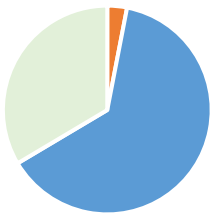
Návrh fotovoltaiky pro budovu

Parametr	Doporučení	Maximum	Jednotka
Využitá střešní plocha:	**210**	210	[m²]
Instalovaný výkon:	**39,9**	39,9	[kWp]
Bateriové uložiště:	**20,0**	20,0	[kWh]
Výroba za rok:	**46,7**	46,7	[MWh]
Odhad. investice:	**1 167 000**	1 167 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	**ANO**		
*Poznámka:			



Po aplikaci všech navržených opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	2,1
Teplo	
Zemní plyn	43,68
Celkem	**45,78**
Úspora	23,1



Mateřská škola

Bukovinka 67

Popis budovy – současný stav

Budova mateřské školy byla postavena v roce 1901 na obdélníkovém půdorysu. Budova je dvoupodlažní s částečným podsklepením. Obvodové zdivo je tvořeno ze smíšeného zdiva. Tloušťka obvodových stěn činí 50 cm. Střešní konstrukci tvoří valbová střecha s betonovou krytinou. Nad posledním stropem se nachází nevytápěný půdní prostor. V roce 2021 byla vybudována jednopodlažní přístavba ke stávajícímu objektu MŠ. Obvodové zdivo přístavby je z keramických tvarovek o tloušťce 300 mm. Střešní konstrukci tvoří také valbová střecha s betonovou krytinou.

Obálka budovy: Původní budova – nezateplena, výplně otvorů plastové s izolačním dvojsklem. Přístavba – obvodové zdivo zatepleno 140 mm izolace, stropy zatepleny 240 mm izolace, podlahy zatepleny 100 mm.

Vytápění: Plynový kondenzační kotel.

Ohřev TUV: Zdrojem vytápění + elektrický zásobníkový ohřívač o objemu 80 l.

Vzduchotechnika: -

Osvětlení: Zářivkové.

Další spotřebiče: -

PENB (2017)		
Zpracován	ANO	
Klasifikační třída	G	
Energeticky vztažná plocha	437,1	m^2
Celková dodaná energie	**276**	**kWh/m^2**

Historie spotřeby [MWh]

Energonositel	2021	2022	2023
Elektřina	2,47	0,47	0,81
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	-	-	-
Celkem	**2,47**	**0,47**	**0,81**

Návrh úpravy obálky budovy

Doporučení: U původní budovy se doporučuje komplexní renovace a zateplení objektu. Zateplení stěn šedým EPS o tloušťce 180 mm, zateplení půdních prostor minerální izolací o tloušťce 300 mm. Dále se doporučuje i výměna původních otvorových výplní z roku 2000 za výplně s izolačními trojskly s U <0,8 W/m²K umístěné v rovině původní fasády. Současné výplně jsou vzhledem ke svému stáří v obstojném stavu, avšak jejich izolační vlastnosti oproti moderním výplním s izolačním trojsklem jsou přibližně o 50-60 % nižší.

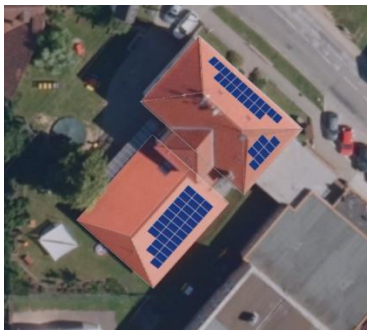
Očekávaná míra úspory energie na vytápění: 70 %
Odhadované investiční náklady: 2 490 000 Kč
Úspora: -
Návratnost: -

Návrh jiných 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	<25 %	2 000 Kč/ks	<25 %	<8 let

Návrh fotovoltaiky pro budovu

Parametr	Doporučení	Maximum	Jednotka
Využitá střešní plocha:	**126**	126	[m²]
Instalovaný výkon:	**25,94**	25,9	[kWp]
Bateriové uložiště:	**11,7**	11,7	[kWh]
Výroba za rok:	**26,2**	26,2	[MWh]
Odhad. investice:	**791 000**	791 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	**ANO**		
*Poznámka:			



Po aplikaci všech navržených opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	0,81
Teplo	-
Zemní plyn	-
Celkem	**0,81**
Úspora	-

Hasičská zbrojnice + Technické zázemí

Bukovinka 26

Popis budovy – současný stav

Budova byla postavena v roce 2005. Kromě hasičské zbrojnice se v budově nachází také klubovna skautů a zázemí technických služeb. Jedná se o dvoupodlažní objekt bez podsklepení, kde v patře je situována zmíněná skautská klubovna. Obvodové zdivo je cihlové. Střešní konstrukci tvoří převážně sedlová střecha s betonovou a částečně i plechovou krytinou. V roce 2017 proběhlo zateplení budovy a výměna garážových vrat.

Obálka budovy: Zateplena, výplně otvorů plastové s izolačním dvojsklem.

Vytápění: Plynový kondenzační kotel Buderus Logamax Plus, otopná soustava – plechové radiátory.

Ohřev TUV: Zdrojem vytápění – centrálně.

Vzduchotechnika: -

Osvětlení: Zářivkové.

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	1,17	1,58	1,62
Teplo	-	-	-
Zemní plyn	20,3	19,6	18,6
Celkem	**21,47**	**21,18**	**20,22**

Návrh úpravy obálky budovy

Doporučení: Nedoporučují se další opatření na obálce budovy.

Očekávaná míra úspory energie na vytápění: -
Odhadované investiční náklady: -
Úspora: -
Návratnost: -

Návrh jiných opatření

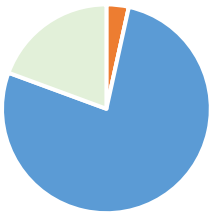
Opatření	Úspora energie	Odhadované investiční náklady	Úspora nákladů	Očekávaná doba návratnosti
En. management	<20 %	50 000 Kč	<20 %	<8 let

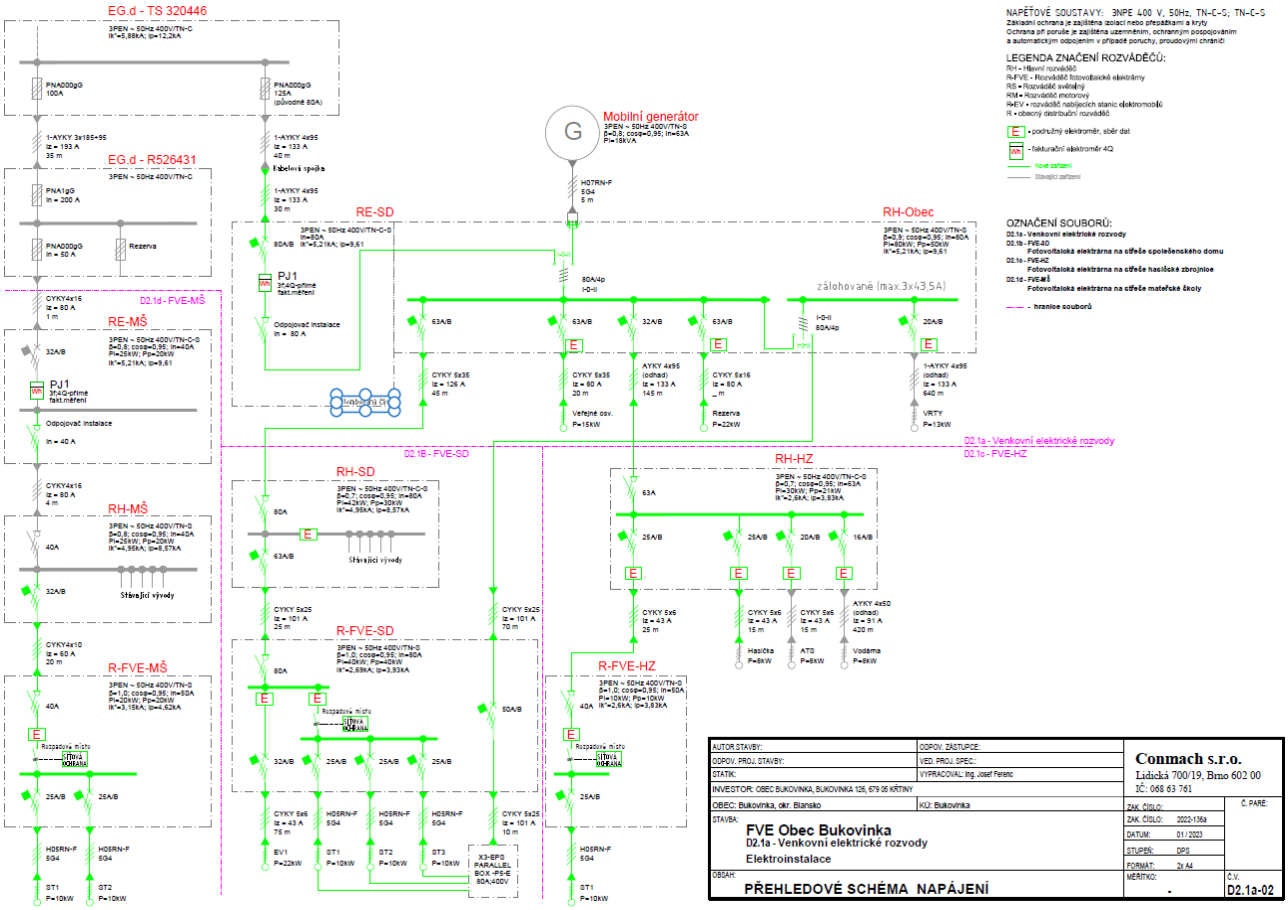
Návrh fotovoltaiky pro budovu

Parametr	Doporučení	Maximum	Jednotka
Využitá střešní plocha:	**53**	53	[m²]
Instalovaný výkon:	**10,92**	10,9	[kWp]
Bateriové uložiště:	**10,4**	10,4	[kWh]
Výroba za rok:	**12,1**	12,1	[MWh]
Odhad. investice:	**463 000**	463 000	[Kč]
Doporučeno k realizaci:	**ANO**		
*Poznámka:			

Po aplikaci všech navržených opatření

Energonositel	Spotřeba rok [MWh]
Elektřina	0,7
Teplo	-
Zemní plyn	15,6
Celkem	**16,3**
Úspora	3,92





Obrázek 37: Přehledové schéma napájení

Odběrná místa (OM) Hasičská zbrojnice, Obecní úřad a Vodojem doporučujeme sloučit do jednoho společného OM s hlavním jističem 3 × 80 A. Do tohoto sloučeného OM navrhujeme paralelně připojit výrobu z fotovoltaické elektrárny umístěné na Hasičské zbrojnici a z fotovoltaické elektrárny na budově Obecního úřadu/Kulturního domu. Vyrobená elektrická energie bude prioritně využívána pro napájení podružných odběrných míst. Ze společného OM bude zároveň napájen i vodojem obce. Přehledové schéma napájení je také zobrazeno v **příloze č.5.**

5.4.2. Návrhy optimalizace dimenze jističů veřejného osvětlení

Nesprávně dimenzované jističe mohou výrazně navyšovat fixní náklady za distribuci elektřiny, jelikož poplatky za rezervovaný příkon se odvíjí od velikosti instalovaného jističe. Pokud je jistič předimenzovaný vůči reálné spotřebě a výkonovým požadavkům, obec platí za kapacitu, kterou fakticky nevyužívá.

Jistič je elektrotechnická ochranná součást chránící elektrický obvod před přetížením nebo zkratem. Správná volba jeho velikosti zajišťuje nejen bezpečný provoz, ale i efektivní využití distribuční sítě. Vyhodnocením skutečné zátěže, příkonu světelných bodů a způsobu jejich napojení lze stanovit optimální hodnotu jističe, která odpovídá reálným potřebám odběrného místa.

Tabulka 37: Varianty návrhu jističe a jejich příkon

RVO	Aktuální jistič a výkon		Návrh jističe a jeho výkon		Návrh jističe a jeho výkon	
			Var. 1		Var. 2	
RVO Černý Les	3x10 A	6,9 W	3x10 A	6,9 W	3x10 A	6,9 W
RVO Dědina	3x20 A	13,8 W	3x10 A	6,9 W	1x25 A	5,75 W
RVO Pindula	3x16 A	11,0 W	3x10 A	6,9 W	1x25 A	5,75 W

Zdroj: Vlastní zpracování

U RVO Dědina a RVO Pindula, je možné uvažovat o přechodu z třífázového jističe 3×10 A na jednofázový jistič 1×25 A, jak vyplývá z var. 2. V obou případech se jedná o připojení s relativně nízkým příkonem, který běžně nepřesahuje hodnoty zvládnutelné jednofázovým jištěním. Jednofázový jistič s kapacitou 1×25 A poskytuje dostatečnou rezervu pro provoz světelných okruhů a zároveň snižuje fixní platby za distribuci.

Tabulka 38: Optimalizace jističů VO v obci Bukovinka

RVO	Cena za aktuální jistič / 1 měsíc (EG.D)	Celková cena za jistič (1 rok)	Var. 1		Var. 2	
			Cena za jistič (1 měsíc)	Celková cena za jistič (1 rok)	Cena za jistič (1 měsíc)	Celková cena za jistič (1 rok)
RVO Černý Les	184,00 Kč	1 382,39 Kč	184,00 Kč	1 382,39 Kč	184,00 Kč	1 382,39 Kč
RVO Dědina	367,00 Kč	4 203,62 Kč	184,00 Kč	2 107,54 Kč	184,00 Kč	2 107,54 Kč
RVO Pindula	294,00 Kč	2 287,32 Kč	184,00 Kč	1 431,52 Kč	184,00 Kč	1 431,52 Kč
Celkem	**845,00 Kč**	**7 873,33 Kč**	**552,00 Kč**	**4 921,45 Kč**	**552,00 Kč**	**4 921,45 Kč**
Celková roční úspora (dle cen EG.D za 2025 rok):			**-**	**2 951,88 Kč**	**-**	**2 951,88 Kč**

Zdroj: Vlastní zpracování

Úprava však závisí na technickém řešení připojení – tedy zejména na tom, zda je dané odběrné místo skutečně napojeno jednofázově, nebo má instalaci pevně vedenou jako třífázovou. Pokud je vedení i rozvaděč dimenzován jako třífázový, přechod na jednofázové jištění vyžaduje i technické úpravy v zapojení.

Přechod z třífázového na jednofázový jistič není vždy technicky ani provozně možný. Pokud je rozvaděč VO, kabeláž nebo ovládací prvky navrženy jako třífázové, jednofázový jistič by nebyl kompatibilní bez rozsáhlých úprav. Ty by mohly být technicky složité nebo ekonomicky nevýhodné. V některých případech může distributor (např. EG.D) vyžadovat zachování třífázového připojení, například kvůli charakteru napojení nebo specifickým podmínkám v dané lokalitě. V každém případě veškeré úpravy musí provést kvalifikovaný odborník v oblasti elektroinstalací, který posoudí technické možnosti a zajistí bezpečné provedení.

Na základě vyhodnocení současného technického stavu veřejného osvětlení je patrné, že nemodernizovaná svítidla vykazují výrazně vyšší příkon i spotřebu elektrické energie. Tabulka 39 ukazuje rozdíl mezi aktuálním stavem a stavem po kompletním přechodu na LED technologii. Při předpokladu, že všechna zbývající svítidla budou nahrazena LED zdroji, které obvykle dosahují přibližné úspory okolo 50 % původního příkonu, dojde ke snížení celkového příkonu z 7 416 W na 3 390 W.

Tabulka 39: Vyčíslení úspory po modernizaci

Současný stav VO		Po kompletním přechodu na LED technologii			
Celkový příkon [W]	Celková spotřeba MWh	Celkový příkon [W]	Celková spotřeba [MWh]	Úspora [MWh]	Úspora [%]
7 416	26,747	3 390	12,228	**14,519**	**54**

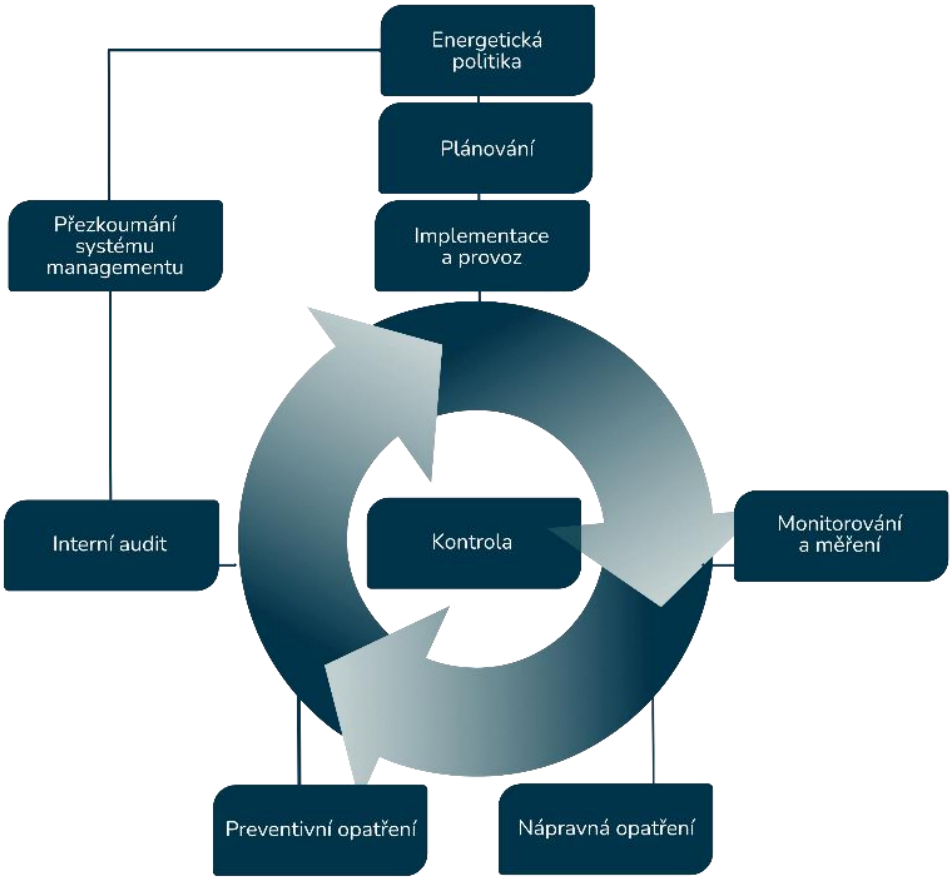
Zdroj: Vlastní zpracování

Tato změna se promítne také do roční spotřeby, která poklesne z 26,747 MWh na 12,228 MWh. Celková úspora tak činí 14,519 MWh, což odpovídá snížení energetické náročnosti o 54 %. Modernizace veřejného osvětlení na LED technologii tedy představuje jedno z nejefektivnějších opatření ke snížení provozních nákladů a energetické spotřeby obce.

5.4.3. Energetický management pro efektivní hospodaření s energiemi

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

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



Obrázek 38: Proces zlepšování energetického managementu, Zdroj: vlastní zpracování

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

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

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

Pro moderní fungování EnMS je vhodné aplikovat chytré měření. Tento způsob znamená dálkovou obousměrnou komunikaci mezi měřidlem a datovou centrálou. Napříč budovou jsou rozmístěny malé inteligentní senzory, které jsou bezdrátově propojeny přes internetovou síť a pečlivě zaznamenávají dění ve svém okolí. A právě internet věcí je klíčovým prvkem chytrých budov. Jde o datové toky, čidla, senzory, kamery, puky, technologie na měření teplot či znečišťujících látek, QR kódy apod. Sběr dat obstarávají měřidla a koncentrátory a komunikaci mezi nimi, popř. měřidla řídí přímo datová centrála. Koncentrátor je inteligentní zařízení, ke kterému se dálkově připojí podřízená měřidla. Je přímo spojen s datovou centrálou. Jde o ekonomičtější variantu než připojovat každé měřidlo zvlášť. Pro komunikaci mezi měřidlem a koncentrátorem

lze využít např. technologie PLC (= přenos dat po elektrické síti) či RF (= bezdrátová komunikace na rádiové frekvenci), díky kterým lze komunikovat v podstatě on-line. Při automatickém odpočtu dochází ke snížení lidského selhání a chyb.

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

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

5.4.4. Návrhy řešení elektromobility

Elektromobilita je trend, který se postupně v dopravě prosazuje. V následujících letech lze očekávat její další rozvoj, zejména v městských a příměstských oblastech. Rozsah zapojení obce do rozvoje elektromobility závisí na jejích prioritách, finančních možnostech a strategickém zaměření. Následující návrhy představují doporučení, která lze využít, pokud se obec rozhodne tuto oblast podporovat.

Provoz elektromobilu je již dnes relativně jednoduchý, zejména pokud je k dispozici možnost domácího nabíjení (například v garáži) nebo nabíjení na pracovišti. Pokud však řidiči nemají přístup k těmto možnostem, stávají se závislí na veřejné nabíjecí síti v obci či městě. Pokud se obce na budování této infrastruktury nepodílejí, pro mnoho občanů bude pořízení elektromobilu prakticky nemožné. Energetické společnosti (PRE, E.ON, ČEZ) totiž především investují do tranzitních rychlodobíjecích stanic, kde je cena nabíjení až třikrát vyšší než při domácím nebo obecním nabíjení.

Tento rozdílný přístup obcí a měst k výstavbě veřejné nabíjecí infrastruktury vytváří v České republice oblasti, kde většina obyvatel může elektromobil bez problémů používat, a naopak místa, kde tento přístup bude prakticky dostupný jen pro majitele parkovacích míst s připojením na elektřinu.

- **Etapa 1 - příprava**

Krok 1. výběr lokalit:
Doporučuje se vybrat 3 pilotní lokality pro umístění jedné pomalé nabíjecí stanice, která umožní současné nabíjení 2 elektromobilů v každé lokalitě.

Lokality je vhodné umístit rovnoměrně v rámci obce, přičemž by měly být vybrány oblasti s vyšší koncentrací obyvatel nebo návštěvníků. Ideálními místy jsou například obecní úřad, kulturní dům, náměstí, rezidentní části a dále sportoviště nebo restaurace. Nabíjecí stanice by měly být využívány i pro nabíjení obecních elektromobilů a je vhodné propojit tento záměr s nákupem obecního elektromobilu, který by mohl být podpořen dotacemi.

Krok 2. výběr technologie:
AC nabíjecí stanice o výkonu až 44 kW (2x22 kW) umožňují současné nabíjení 2 elektromobilů výkonem až 22 kW a jsou určeny pro pomalé nabíjení, které trvá 3-6 hodin. Jsou ideální pro rezidenty a pracující v obci (auto se nabíjí během času, kdy jsou občané doma nebo v práci, takže delší doba nabíjení není problém). Realizace těchto stanic je navíc podstatně levnější a méně náročná na elektrický příkon než u DC rychlonabíjecí stanice.

DC nabíjecí stanice jsou určeny pro rychlé nabíjení, které trvá 10-30 minut, a jsou ideální pro tranzitní dopravu, kdy vozidla obcí pouze projíždějí. Realizace těchto stanic je výrazně dražší a také náročnější na elektrický příkon než v případě AC pomalých nabíjecích stanic.

Obecně doporučujeme, aby AC stanice byly budovány prostřednictvím obcí, zatímco DC stanice by měly být v gesci soukromých investorů.

Krok 3. místo připojení:
Je možné se připojit na stávající odběrné místo obce s dostatečně 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 třeba záměr vyprojektovat a podat žádost o povolení záměru podle nového stavebního zákona č. 283/2021 Sb. (územní souhlas již od 1. 7. 2024 neexistuje, postupuje se podle nového stavebního zákona č. 283/2021 Sb.).

Cena projektové dokumentace se pohybuje v rozmezí 10–100 tisíc Kč bez DPH za jednu lokalitu, v závislosti na rozsahu a složitosti.

Doba vyřízení povolení záměru je stanovena zákonem na 30 dnů pro jednoduché stavby a 60 dnů pro ostatní stavby, s možností prodloužení až o 60 dnů v odůvodněných případech. V jedné lokalitě je možné za obdobnou cenu vyprojektovat více než jednu nabíjecí stanici, čímž lze mít další stanice již projekčně připravené a povolené pro budoucí rozvoj.

- ## Etapa 2 - realizace

Krok 4. stavební činnost:
Realizace stavby podle projektové dokumentace zahrnuje výkopové práce, položení kabelů, dodávku rozvaděče, betonový základ a další potřebné činnosti. Cena této realizace se pohybuje v rozmezí 50-200 tisíc Kč bez DPH, přičemž konečná částka závisí na lokalitě a rozsahu stavebních prací.

Krok 5. dodávka nabíjecích stanic:
Dodávka 1 AC nabíjecí stanice o výkonu 2 x 22 kW (umožňuje současné nabíjení 2 elektromobilů výkonem až 22 kW) zahrnuje vlastní elektroměry, možnost vzdáleného ovládání stanice, platbu čipem a platební bránu. Cena se pohybuje v rozmezí 90–110 tisíc Kč bez DPH. Cena DC nabíjecích stanic závisí na výkonu (od 50 kW do 400 kW) a pohybuje se v rozmezí 500–2 300 tisíc Kč bez DPH.

Dodávka řídícího softwaru/nabíjecích čipů pro obec:
Je možné vydat čipy zaměstnancům nebo občanům a umožnit jim nabíjet na nabíjecích stanicích za cenu stanovenou obcí (platba by mohla být provedena například jednou měsíčně na základě spotřeby). Dále je možné nechat kompletní správu a provoz platební brány na externím partnerovi za poplatek 400–500 Kč bez DPH na stanici měsíčně. Zákazník provede platbu prostřednictvím platební brány, přičemž částku stanoví daná obec. Všechny vybrané prostředky jsou následně jednou měsíčně převedeny na účet obce.

Pro možnost získání dotace až do výše 70 % je běžná nutnost splňovat podmínky minimálního rozsahu projektu – u AC stanic alespoň 20 kusů, u DC stanic minimálně 6 kusů. Na nákup elektromobilu pro veřejnou správu lze žádat při pořízení alespoň 1 vozu. V případě menších obcí se doporučuje zvážit zapojení do společného projektu více obcí např. v rámci mikroregionu nebo MAS, případně využít dotační výzvy s nižšími vstupními limity.

Pokud se obec rozhodne pro realizaci, je vhodné zvážit výběr dodavatele s prokazatelnými zkušenostmi, aby bylo zajištěno funkční a kompatibilní řešení. 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.

5.4.5. Návrhy pro sektor domácností

Realizace opatření v domácnostech je komplexní proces a vyžaduje v prvé řadě motivaci obyvatel či vlastníků nemovitostí. Zatímco analýza domácností v tomto dokumentu shrnuje údaje za celou obec, v praxi je nutné přistupovat ke každém 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 domácnostní. 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, závětří 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 rekuperaci (minimalizace úniku tepla ve srovnání s větráním otevřenými okny)
10. Zdroj a distribuce tepla (Vhodně dimenzovaný a správně nastavený systém vytápění)

Model potenciálu opatření v sektoru domácností

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

Pozn.: 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 splňujíc standard NZEB I (u aktuální verze NZEB II není dosud k dispozici dostatek údajů o reálném provozu).

Tabulka 40: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru

Model průměrného domu	
Celková obytná plocha domu [m²]	111,1
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m²/rok]	0,207
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	23,04
Model nízkoenergetického domu s podobnými parametry	
Celková obytná plocha domu [m²]	111,1
Jednotková potřeba primární energie na [MWh/m²/rok]	0,160
Celková spotřeba primární energie [MWh/rok]	17,77
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [rel.]	**22,87 %**
Potenciál k úspoře v bytovém fondu [MWh/rok]	**1 293**

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 41: Cílové návrhy opatření pro sektor domácností k roku 2030

	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	70	199	-	49 000 000	2 450 000	20
Opatření 2	27	120	-	24 300 000	2 430 000	10
Opatření 3	75	170	-	3 000 000	150 000	20
Opatření 4	30	411	-	6 000 000	400 000	15
Opatření 5	46	-	1 047	18 560 000	3 712 000	5
Opatření 6	119	48	-	1 785 000	178 500	10
Opatření 7	232	346	-	0	-	-
Celkem	**-**	**1 293**	**1 047**	**102 645 000**	**9 320 500**	**-**

Zdroj: Vlastní výpočet

Tabulka ukazuje u každého z opatření 1-7 předpokládaný počet domů, na něž se opatření aplikuje, a hodnoty, kterých lze u daného opatření dosáhnout v součtu za celou obec.

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 obce

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

- **Vzdělávací programy a osvěta:** organizace seminářů, workshopů, 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.

- **Finanční pobídky a dotace:** zvážit lze nabídku finančních grantů, půjček pro domácnosti v obci, 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.

  Pozn.: 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. Dále je to například zavedení systému cílených bezúročných půjček na podporu dotačních projektů se zpětným vyplácením (např. NZÚ, ve spolupráci s Místními akčními skupinami programy NZÚ Light, kotlíkové dotace apod.) pro ty, kteří by si jejich financování nemohli sami dovolit.

- **Participativní plánování a zapojení komunity:** zapojení obyvatel do rozhodovacích procesů týkajících se místního rozvoje a environmentálních projektů v obci 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.

- **Uznání a ocenění:** obec 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.

- **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.

5.4.6. Návrhy pro podnikatelský sektor

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

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

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

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

Doporučená opatření pro podnikatelský sektor

K realizaci navrhujeme tato opatření

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

Vzhledem k rozmanitosti podnikatelského sektoru nebylo možné u jednotlivých opatření uvést konkrétní předpokládané hodnoty pro dosažení energetických úspor nebo předpokládané náklady na realizaci opatření. Pro optimalizaci lokálního energetického mixu je však doporučeno dosáhnout přinejmenším snížení spotřeby zemního plynu o 30 %, z toho části dosáhnout úspornými opatřeními a část nahradit elektřinou. Dále doporučujeme osadit alespoň pětinu využitelné plochy střech na průmyslových objektech s odběrem z vysokého napětí fotovoltaickými elektrárnami (což by např. při počtu 1 elektrárny o průměrné velikosti 12,35 kWp mohlo zajistit roční výrobu 14 MWh elektřiny). Konkrétní hodnoty a způsob provedení opatření nicméně vyžadují specializovanou studii proveditelnosti či jinou podrobnou analýzu.

Podpora realizace opatření v podnikatelském sektoru ze strany obce

Motivace podnikatelů a firem k angažmá v oblasti udržitelnosti a environmentální ochrany vyžaduje specifický přístup, který reflektuje jejich odlišné potřeby, cíle a vliv na společnost. Níže jsou vytipovány některé strategie, které mohou podnikatelé využít.

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

Typickým příkladem je agenda komunitní energetiky, která dává v obci smysl při účasti dalších subjektů nad rámec obce a jejího majetku. Obec však v této oblasti může sehrát významnou iniciační a organizační funkci.

- **Vzdělávání:** podnikatelé se mohou individuálně nebo společně zapojovat do odborného vzdělávání, školením a poradenstvím v oblasti udržitelnosti, energetické účinnosti a snižování uhlíkové stopy. To může zahrnovat informace o nových technologiích, způsobech snižování odpadu a úspor energie.

- **Uznání, ocenění a podpora dobré praxe:** ve spolupráci s obcí může být velmi užitečné zavést podnikatelské ocenění a veřejné uznání pro podniky, které excelují v udržitelných praktikách a přispívají k ochraně životního prostředí. Toto uznání může motivovat další podniky k následování. Pro podporu udržitelnosti může obec také zavést vlastní certifikační program či značku udržitelnosti a propagovat lokální podniky angažující se v udržitelných praktikách. To kromě enviromentálního přínosu může také zvýšit celkové povědomí o lokálních společnostech a jejich přínosu pro obec. Vhodná může být spolupráce s okresní a krajskou hospodářskou komorou, MAS Moravský kras atp.

- **Regionální rozvoj a územní plánování:** podnikatelé mohou také usilovat o zjednodušení veškerých procesů a administrativních úkonů nezbytných pro realizaci zelených projektů a investic podnikatelů v obci. Příkladem může být zapojení do územního plánování v souladu s principy udržitelnosti a ekonomické proveditelnosti.

- **Zapojení a participace:** podobně jako jednotliví občané a domácnosti, mohou se také podnikatelé zapojit do strategického plánování obce a do rozhodovacích procesů na úrovni obce týkajících se udržitelnosti a rozvoje. Zvláště pak v oblastech, které souvisejí s oborem činnosti konkrétních forem nebo které mohou jejich podnikání zásadně ovlivnit. Důležité je o všech zásadních změnách a snahách otevřeně komunikovat a podporovat tak důvěru podnikatelů při spolupráci s obcí.

Obec může být pro podnikatele, podobně jako domácnosti, významným obhájcem jejich zájmů v oblasti moderní energetiky. Typickým příkladem jsou aktivity obce v tlaku na modernizace distribučních soustav elektrické energie, administrativní a informační podpora aktivit podnikatelského sektoru v obci, které jsou pro naplňování energetické koncepce obce účelné. Z hlediska širší kooperace je v tomto smyslu účelná (mikro)regionální součinnost, společné úsilí, včetně například komunikace a spolupráce s městem Blansko a dalšími obcemi v ORP Blansko.

Financování

6. 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. 2.** 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.

6.1. Vlastní finanční zdroje

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.

6.2. Externí finanční zdroje

6.2.1. Peníze místní komunity

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

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

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

6.2.2. 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.

6.3. Finance z dotací a dalších nástrojů veřejného sektoru

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

Tabulka 42: 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.planobnovycr.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/rozpoctova-politika/podpora-z-narodnich-zdroju/programy-a-dotace-kapitoly-vps
Programy MZe ČR (SZIF, MZe)	https://www.szif.cz/cs/prv2014-643
Programy SFPI (MMR)	https://sfpi.cz/program-zateplovani/

Ostatní finanční podpora a finanční nástroje Jde o zvýhodněné úvěry či kombinované zdroje v podobě dotace, například na předprojekční a projekční přípravu a následné zvýhodněné úvěrování, specifické metody financování typu EPC (Energy Perfomance 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

Obrázek 39: Přehled celkového rámce a strategií fondů EU v rámci ČR pro programové období 2021-2027, Zdroj: MMR ČR

Energetický akční plán

7. Energetický akční plán obce Bukovinka

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 zaměřený na efektivní využívání energie a trvalé snižování její spotřeby. Cílem je zavést systém, který umožňuje neustále zlepšování energetického hospodaření a snižovat provozní náklady, a to včetně prvků průběžného měření a dálkového odečtu na odběrných místech obce. Doporučujeme vést operativní evidenci všech instalovaných OZE v obci pro přehled plnění MEK a využívání potenciálu OZE v obci.	300 000 – 500 000	EFEKT MPO, OPŽP (součást projektů), vlastní zdroje	2026
2	Optimalizace dimenze jističů VO, přechod na LED.	Optimalizace hodnoty jističů u rozvaděčů VO podle skutečného příkonu a současně modernizace svítidel na LED technologii pro snížení příkonu a provozních nákladů.	Dle rozsahu, metody a potřebnosti	Vlastní zdroje	2026–2030
3	Sloučení OM	Sloučení odběrného místa hasičské zbrojnice, OU a vodojemu za účelem efektivního napájení a využití výroby z FVE.	Dle rozsahu, metody a potřebnosti	OPŽP, Modernizační fond, vlastní zdroje5	2026–2030
4	Úprava obálky budovy OÚ a KD	Zateplení obvodových stěn, výměna otvorových výplní.	1 500 000	OPŽP, vlastní zdroje	2026–2040

#	Stručný popis proveditelného řešení	Popis technického řešení	Investiční potřeby realizovatelného řešení (Kč)	Finanční zdroje pro realizaci řešení	Harmonogram realizace
5	FVE na budově OÚ a KD	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 39,9 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 20 kWh	1 167 000	Modernizační fond, OPŽP, vlastní zdroje	2026–2030
6	FVE na budově MŠ	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 25,94 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 11,7 kWh	791 000	Modernizační fond, OPŽP, vlastní zdroje	2026–2030
7	Úprava obálky budovy MŠ	Zateplení stěn a půdních prostor původního objektu, výměna otvorových výplní.	2 490 000	OPŽP, vlastní zdroje	2026–2030
8	Jiná opatření na budově MŠ	Výměna osvětlení za LED	2 000/ks	OPŽP, vlastní zdroje	2026-2030
9	FVE na budově hasičské zbrojnice	Instalace střešní FVE s doporučeným výkonem 10,92 kWp a bateriovým uložištěm o kapacitě 10,4 kWh	463 000	Modernizační fond, OPŽP, vlastní zdroje	2026–2030
Opatření v sektoru domácností					
10	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	49 000 000	NZÚ, vlastní zdroje	2026–2050
11	Hloubková rekonstrukce nejstarších rodinných domů	Kompletní rekonstrukce domů postavených cca před rokem 1940, zahrnující zateplení, hydroizolaci, modernizaci střechy, případně přestavbu nevyhovujícího zdiva atp.	24 300 000	NZÚ, vlastní zdroje	2026–2050
12	Výměna starých oken za nová trojskla	Využívání kvalitních moderních oken s trojskly, doporučuje se výměna u všech oken instalovaných před rokem 2000, podle potřeby i novějších	3 000 000	Vlastní zdroje	2026–2050
13	Výměna zdrojů vytápění, přednostně za tepelná čerpadla	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.	6 000 000	NZÚ Light, vlastní zdroje, kotlíkové dotace	2026–2050

#	Stručný popis proveditelného řešení	Popis technického řešení	Investiční potřeby realizovatelného řešení (Kč)	Finanční zdroje pro realizaci řešení	Harmonogram realizace
14	Instalace fotovoltaických elektráren na střechy rodinných domů	Umístění střešní FVE na významnou část domů, doporučuje se doplnění bateriovým uložištěm	18 560 000	NZÚ, vlastní zdroje	2026–2050
15	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).	1 785 000	Vlastní zdroje	2026–2050
16	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.	-	-	2026–2050
Opatření v podnikatelském sektoru					
17	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.	Dle rozsahu	Modernizační fond, OPTAK, vlastní zdroje	2026–2050
18	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	(investiční a provozní náklady)	Modernizační fond, OPTAK, vlastní zdroje	2026–2050
19	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.	(komunikace, koordinace, vhodné zahrnout do studie proveditelnosti ES)	Vlastní zdroje	2026–2050

Implementace a hodnocení

8. 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 CO_2 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.

8.1. Implementace a organizace 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 jejích 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 přístupu 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.

8.2. Časová platnost 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, 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. 2027**, 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

9. Přehled použitých zdrojů

9.1. 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_dlouhodoba_strategie_renovaci_20200520_schvalene.pdf
- Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady: Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměření na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, Asociace poskytovatelů energetických služeb a Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha, 2021, https://www.czgbc.org/files/2021/06/7f1f177bfbf63491016cb05f9bd56a56.pdf
- ISO 50001:2018 Systémy managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití, 2018, https://www.iso.org/standard/69426.html
- Metodický pokyn pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2022, https://www.mpo-efekt.cz/upload/4014eecd33aed982e849a58493fa767b/efekt_metodicky-pokyn-pro-zadatele-o-dotaci-na-zpracovani-mistni-energeticke-koncepce_2021_pracovni-verze.pdf
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady EU o energetické náročnosti budov (přepracované znění) – návrh Pozměňovací návrhy přijaté Evropským parlamentem dne 14. března 2023 k návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov (přepracované 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

9.2. 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-porovnani-energetickych-standardu
- 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?, PREměření, https://www.premereni.cz/cs/o-spolecnosti/clanky/jaka-jsou-pro-a-proti-fotovoltaicke-elektrarny-na-strese-rodinneho-domu/
- Jaké jsou možnosti využití geotermální energie v České republice?, Šafanda, J., 2018, OENERGETICE.cz, https://oenergetice.cz/nazory/jake-jsou-moznosti-vyuziti-geotermalni-energie-cesku
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the Earth land surface areas. Scientific Data 4. 170122 (2017). https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122
- Karger D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M. (2018). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. EnviDat. https://doi.org/10.16904/envidat.228.v2.1
- Klimatická neutralita, Rada Evropské unie, https://www.consilium.europa.eu/cs/topics/climate-neutrality/
- Klimatická neutralita: stanovisko Komise pro problematiku klimatu při RVVI, Úřad vlády ČR, Praha, 2020, https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=889093&ad=1&attid=936857
- 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.mdcr.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel
- Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR pro rok 2023, Energetický regulační úřad, https://eru.gov.cz/rocni-zprava-o-provozu-elektrizacni-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-odstavec-3-zakona/stanoveni-vypoctu-t-co2-mwh-pro-elektrinu-0-860--uvedeneho-v-priloze-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
- Vodnimlyny.cz, https://www.vodnimlyny.cz/
- Výsledky Sčítání 2021, https://www.czso.cz/csu/scitani2021/vysledky-prvni
- Česká rada pro šetrné budovy (2023): Vývoj připravované směrnice EPBD 4 o energetické náročnosti budov, https://www.czgbc.org/cs/novinky/vyvoj-pripravovane-smernice-epbd-4-o-energeticke-narocnosti-budov

9.3. Regionální a místní zdroje

- Webové stránky obce https://www.bukovinka.cz/
- Program rozvoje obce Bukovinka na období 2020-2025 https://www.bukovinka.cz/file.php?nid=20890&oid=9697441
- Územní plán https://www.bukovinka.cz/uzemni-plan
- PRVK JMK https://www.jmk.cz/archiv/ozp/PRVK_JMK/A_TextovaTabulkovaCast/CZ0641_Blansko/A3_karty_obci/006_01_Bukovinka_VK.pdf
- PROVOZNÍ ŘÁD SKUPINOVÉHO VODOVODU Bukovinka – Bukovina https://www.bukovinka.cz/file.php?nid=20890&oid=10170737

9.4. 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/
- Ministerstvo práce a sociálních věcí https://data.mpsv.cz/web/data
- MMR ČR https://mmr.gov.cz/cs/ostatni/web/novinky/novy-stavebni-zakon-zacal-platit-i-pro-bezne-stavb

Seznam zkratek uveden v příloze č. 3.

Seznam obrázků

10. Seznam obrázků

Obrázek 1: Motivace k sestavení a provádění MEK, vlastní zpracování 11
Obrázek 2: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961-2023. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz..... 12
Obrázek 3: Energetická unie, Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal), závazky v oblasti podílu OZE a energetické účinnosti, vlastní zpracování 15
Obrázek 4: Přehledová mapa obce Bukovinka, vlastní zpracování. 17
Obrázek 5: Demografický vývoj v Buukovince (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 18
Obrázek 6: Klimadiagram, znázorňující množství srážek a průměrnou denní teplotu na území Bukovinky v letech 1981–2010. Zdroj dat: CHELSA, vlastní zpracování 19
Obrázek 7: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5), vlastní zpracování 20
Obrázek 8: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5). 21
Obrázek 9: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v obci Bukovinka. Zdroj: ASITIS, dle. EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5). 21
Obrázek 10: Průměrné záření na horizontální rovinu v ČR s vyznačeným katastrem obce Bukovinka, zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování. 22
Obrázek 11: Specifická měsíční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (Jih.optim 36°), Zdroj dat: SOLARGIS, vlastní zpracování. 23
Obrázek 12: Mapa znázorňující potenciál větrné energie napříč ČR s vyznačeným katastrem Bukovinka, Zdroj dat: GlobalWindAtlas (2022), ČÚZK, přispěvatelé OpenStreetMap 25
Obrázek 13: Znázornění potenciálních míst pro výstavbu VtE na území Bukovinky, Zdroj: Zdroj dat: GlobalWindAtlas (2022), ČÚZK, přispěvatelé OpenStreetMap 26
Obrázek 14: Znázornění rychlosti větru a potenciální výroby elektřiny pro model velké větrné elektrárny v SZ části obce 28
Obrázek 15: Potenciální výroba na analyzovaných větrných elektrárnách..... 29
Obrázek 16: Potenciální faktor využití na analyzovaných větrných elektrárnách 29
Obrázek 17: Obecný princip geotermální elektrárny s hydrotermálním zdrojem 31
Obrázek 18: Geotermální mapa znázorňující vrstvy tepelného toku (v jednotkách mW/m^2) napříč celou ČR s vyznačeným katastrem Bukovinky. Zdroj: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, OpenStreetmap..... 32
Obrázek 19: Graf teploty země v závislosti na hloubce pro Bukovinku Zdroj dat: Mapová aplikace Geotermální potenciál ČR, vlastní zpracování 33
Obrázek 20: Mapa veřejného osvětlení v obci Bukovinka, Zdroj: pasport VO obce Bukovinka..... 39
Obrázek 21: Období výstavby domů v obci Bukovinka, zdroj dat: SLBD 2021, vlastní zpracování..... 40
Obrázek 22: Hlavní zdroj energie používaný k vytápění v obci Bukovinka, zdroj dat: SLBD, 2021, vlastní zpracování42
Obrázek 23: Mapa vedení VN a NN v obci Bukovinka, Zdroj: vlastní zpracování 44
Obrázek 24: Graf rozvoje FVE na RD dle podpořených projektu NZU v obci Bukovinka, Zdroj: SFŽP..... 47
Obrázek 25: Graf spotřeby el. energie v domácnostech, Zdroj: EG.D a.s. 51
Obrázek 26: Graf spotřeby el. energie v domácnostech dle distribuční sazby, Zdroj: EG.D a.s. 52
Obrázek 27: Graf spotřeby el. energie podnikatele dle distribuční sazby, Zdroj: EG.D a.s. 53
Obrázek 28: Průběh hodinové spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023. 57
Obrázek 29: Souhrn měsíční spotřeby obce (bez VN a VVN) dle dat z roku 2023. 57
Obrázek 30:Typický denní průběh spotřeby v období maximální spotřeby. Průběh dne 4.12.2023. 58
Obrázek 31: Typický denní průběh spotřeby v období minimální spotřeby. Průběh dne 12.7.2023 58
Obrázek 32: Celková energetická bilance v obci Bukovinka. 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 59
Obrázek 33: Spotřeba primárních zdrojů energie v obci Bukovinka 61
Obrázek 34: Cílový stav energetické bilance v Bukovince. V levém sloupci jsou primární zdroje energie, vpravo je sektor, v němž je energie spotřebována, ztráty a přebytky energie nevyužité v rámci obce. Zdroj: Vlastní zpracování. 69
Obrázek 35: Krytí spotřeby – měsíční, výrobou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování 72

Obrázek 36: Krytí spotřeby – týdenní, výrovou z FVE pro scénář 2, vlastní zpracování 72
Obrázek 37: Přehledové schéma napájení 81
Obrázek 38: Proces zlepšování energetického managementu, Zdroj: vlastní zpracování 84
Obrázek 39: Přehled celkového rámce a strategií fondů EU v rámci ČR pro programové období 2021-2027, Zdroj: MMR ČR..... 96

Seznam tabulek

11. Seznam tabulek

Tabulka 1: Specifická roční výroba [kWh/kWp] pro dominantní azimuty a sklon panelů 25° (J optim. 36°) 23
Tabulka 2: Potenciál teoretického instalovaného výkonu jednotlivých typů střech v obci..... 24
Tabulka 3: Celkový střešní potenciál instalovaného výkonu v přilehlých azimutech obce..... 24
Tabulka 4: Seznam lokalit s analyzovaným větrným potenciálem..... 27
Tabulka 5: Přehled vodních toků na území obce Bukovinka 30
Tabulka 6: Seznam budov a zařízení v majetku obce či pod jeho správou 35
Tabulka 7: Seznam komunálních společností a společností/organizací s majetkovým podílem obce 36
Tabulka 8: Ostatní majetek obce..... 36
Tabulka 9: Informace zapínacích míst a světelných zdroje 37
Tabulka 10: Spotřeba veřejného osvětlení dle rozvaděče v letech 2021-2024 38
Tabulka 11: Rozdělení domů podle druhu domu a obydlenosti..... 39
Tabulka 12: Rozdělení bytů podle druhu domu a obydlenosti..... 40
Tabulka 13: Rozdělení obydlených bytů podle rozlohy 41
Tabulka 14: Rozdělení domů podle materiálu nosných zdí domu 41
Tabulka 15: Rozdělení bytu podle způsobu vytápění, připojení na plyn..... 43
Tabulka 16: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích (instalovaný výkon je evidován k dubnu roku 2025)..... 46
Tabulka 17: Množství emisí CO_2 vzniklé při výrobě elektřiny vyrobené v Bukovince nebo dodané do Bukovinky 48
Tabulka 18: Spotřeba elektřiny dle sektoru národního hospodářství v letech 2021-2023 v Bukovince 48
Tabulka 19: Přehled spotřeb elektřiny rozdělené podle CZ-NACE kódů..... 49
Tabulka 20: Přehled spotřeb zemního plynu v obci dle druhu odběru v období 2021-2023..... 49
Tabulka 21: Spotřeba tuhých a jiných paliv v Bukovince v letech 2021-2023 49
Tabulka 22: Přehled spotřeb energií (MWh) budov v majetku obce rozdělené podle paliv v letech 2021-2023..... 50
Tabulka 23: Spotřeba el. (MWh) ve veřejném osvětlení a v ostatních technologiích v obci v letech 2021-2023..... 50
Tabulka 24: Spotřeba energií v sektoru domácností v Bukovince..... 51
Tabulka 25: Název a popis distribučních sazeb 52
Tabulka 26: Spotřeba energií v ostatních sektorech v Bukovince v letech 2021-2023..... 53
Tabulka 27: Název a popis podnikatelských distribučních sazeb..... 54
Tabulka 28: Souhrn spotřeby všech energií a paliv na území Bukovinky v letech 2021-2023 54
Tabulka 29: Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě energie v Bukovince 55
Tabulka 30: Tabulka použitých emisních faktorů pro jednotlivá paliva 55
Tabulka 31: Lokální emisní faktory..... 56
Tabulka 32: Množství emisí podle jednotlivých energonositelů..... 56
Tabulka 33: Podíl jednotlivých sektorů na produkci emisí v Bukovince..... 56
Tabulka 34: Seznam a hodnoty indikátorů naplnění energetických vizí obce pro rok 2030 68
Tabulka 35: Očekávaná spotřeba energie v roce 2030 v jednotlivých sektorech 70
Tabulka 36: Scénáře využití FVE a akumulace v obci..... 71
Tabulka 37: Varianty návrhu jističe a jejich příkon 82
Tabulka 38: Optimalizace jističů VO v obci Bukovinka..... 82
Tabulka 39: Vyčíslení úspory po modernizaci 83
Tabulka 40: Potenciál úspor energií v rezidenčním sektoru 89
Tabulka 41: Cílové návrhy opatření pro sektor domácností k roku 2030..... 89
Tabulka 42: Přehled dotací a finančních nástrojů veřejného sektoru k financování aktivit MEK 95

12. Seznam příloh

- Příloha č.1 Zásady při pořízení FVE
- Příloha č.2 Financování, finanční zdroje a nástroje financování
- Příloha č.3 Seznam zkratek
- Příloha č.4 Dotazníkové šetření
- Příloha č.5 Přehledové schéma napájení