

Místní energetická koncepce 2023–2035

město Bystřice



listopad 2023

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2022 -2027 – Program EFEKT III, www.mpo-efekt.cz



Obsah

| | |
|--|----|
| Identifikační údaje | 7 |
| Manažerské shrnutí..... | 8 |
| 1. Účel a souvislosti zpracování místní energetické koncepce | 12 |
| 1. 1. Legislativní souvislosti | 12 |
| 1. 2. Trendy místní energetiky..... | 15 |
| 2. Analýza výchozího stavu..... | 17 |
| 2. 1. Popis lokality a energetická situace - všeobecné informace o obci..... | 17 |
| 2. 1. 1. Základní popis území | 17 |
| 2. 1. 2. Demografické údaje | 18 |
| 2. 1. 3. Sídlní struktura území..... | 19 |
| 2. 1. 4. Rozvoj území..... | 20 |
| 2. 1. 5. Klimatické údaje | 21 |
| 2. 1. 6. Strategické dokumenty | 26 |
| 2. 1. 7. Systém nakládání s odpady | 27 |
| 2. 1. 8. Objekty v rámci energetického hospodářství města..... | 28 |
| 2. 1. 9. Soustava veřejného osvětlení | 29 |
| 2. 1. 10. Sektor bydlení..... | 29 |
| 2. 1. 11. Ostatní sektory (podnikatelé, terciér) | 34 |
| 2. 2. Analýza zdrojů energie | 35 |
| 2. 2. 1. Zdroje elektřiny | 35 |
| 2. 2. 2. Distribuce zemního plynu..... | 36 |
| 2. 2. 3. Centrální zásobování teplem..... | 36 |
| 2. 3. Analýza spotřeby energie | 37 |
| 2. 4. Bilance mezi zdroji energie a spotřebou | 39 |
| 2. 4. 1. SWOT analýza | 40 |
| 3. Návrh vhodných řešení – zásobník projektů | 42 |
| 3. 1. Potenciál úspor – sektor bydlení | 42 |
| 3. 1. 1. Rodinné domy | 42 |
| 3. 1. 2. Bytové domy..... | 45 |
| 3. 1. 3. Vývoj spotřeby rodinných a bytových domů..... | 47 |
| 3. 2. Shrnutí potenciálu místních zdrojů energie | 48 |
| 3. 2. 1. Využití biomasy..... | 48 |
| 3. 2. 2. Využití biomasy v lokalitě Bystřice | 48 |
| 3. 2. 3. Využití bioplynu | 49 |
| 3. 2. 4. Podmínky pro realizaci bioplynové stanice | 50 |
| 3. 2. 5. Využití stávajících BPS | 51 |
| 3. 2. 6. Využití bioplynu ve městě Bystřice..... | 52 |
| 3. 2. 7. Podmínky pro realizaci BPS | 52 |
| 3. 2. 8. Potenciál využití větrné energie | 53 |
| 3. 2. 9. Využití větrné energie v lokalitě Bystřice | 55 |
| 3. 2. 10. Potenciál využití sluneční energie | 56 |
| 3. 2. 11. Termické solární systémy | 56 |

| | |
|---|----|
| 3. 2. 12. Elektřina ze sluneční energie - fotovoltaické systémy | 57 |
| 3. 2. 13. Carporty a dobíjecí stanice pro elektromobily | 57 |
| 3. 2. 14. Využití sluneční energie v lokalitě města Bystřice | 59 |
| 3. 2. 15. Geotermální energie a energie prostředí..... | 61 |
| 3. 2. 16. Potenciál využití tepelných čerpadel..... | 62 |
| 3. 2. 17. Potenciál využití odpadního tepla | 62 |
| 3. 2. 18. Využití odpadní vody ve městě Bystřice..... | 63 |
| 3. 2. 19. Centrální zásobování teplem..... | 64 |
| 3. 2. 20. Centrální městská kotelna – možnosti dalšího rozvoje..... | 66 |
| 3. 3. Sdílení energie a komunitní energetika | 70 |
| 3. 3. 1. Sdílená ekonomika | 70 |
| 3. 3. 2. Sdílení elektrické energie | 70 |
| 3. 3. 3. Charakteristika komunitní energetiky | 71 |
| 3. 3. 4. Komunitní energetika – charakteristiky energetického společenství..... | 72 |
| 3. 3. 5. Postup při založení společenství | 73 |
| 3. 3. 6. Ekonomika sdílení energie..... | 74 |
| 3. 3. 7. Komunikační strategie | 74 |
| 3. 3. 8. Doporučené aktivity při komunikaci komunitní energetiky..... | 75 |
| 3. 4. Veřejné osvětlení..... | 76 |
| 3. 4. 1. Ekonomické parametry provozu soustavy VO | 76 |
| 3. 4. 2. Obnova a rozvoj soustavy VO v Bystřici | 78 |
| 3. 5. Energetický management města Bystřice | 79 |
| 3. 5. 1. Vzdálený monitoring spotřeby energie a vody | 79 |
| 3. 5. 2. Vzdálený monitoring spotřeby v Bystřici..... | 79 |
| 3. 6. Zásobník projektů | 80 |
| 3. 6. 1. Parametry a kritéria VZ..... | 80 |
| 3. 6. 2. Fond obnovy majetku (fond úspor)..... | 80 |
| 3. 6. 3. Financování..... | 81 |
| 3. 6. 4. Projekt realizovaný metodou EPC | 81 |
| 3. 6. 5. Podpora elektromobility | 81 |
| 3. 6. 6. Podpora ostatních sektorů | 81 |
| 3. 6. 7. Poradenské středisko | 81 |
| 3. 6. 8. Doporučení | 82 |
| 3. 6. 9. Regulativy | 82 |
| 3. 6. 10. Zásobník projektů identifikovaných k realizaci v horizontu MEK..... | 84 |
| 4. Optimální komplexní řešení energetiky – energetický akční plán | 87 |
| 4. 1. Dotační příležitosti | 90 |
| 4. 1. 1. Monitorovací plán MEK..... | 93 |
| 5. Použité pojmy a zkratky | 94 |
| 5. 1. Použité zdroje..... | 96 |
| 5. 2. Další užitečné zdroje informací | 96 |
| 5. 3. Seznam příloh | 96 |

Seznam tabulek

| | | |
|------------|---|----|
| Tabulka 1 | Obecné parametry území..... | 17 |
| Tabulka 2 | Předpokládaný nárůst počtu obyvatel a bytů (Zdroj: ČSÚ + odhad dle předchozího vývoje) | 20 |
| Tabulka 3 | Plochy v sídlech (v m ²) určené k využití pro rozvoj bydlení (Zdroj: Územní plán města) 20 | |
| Tabulka 4 | Potenciální počet bytových jednotek..... | 21 |
| Tabulka 5 | Charakteristika klimatické oblasti | 24 |
| Tabulka 6 | Struktura zateplení rodinných domů | 30 |
| Tabulka 7 | Plochy střech rodinných domů vhodných pro instalaci FVE - předpoklad..... | 31 |
| Tabulka 8 | Struktura bytů v rodinných domech dle vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021) | 31 |
| Tabulka 9 | Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení - v daném území..... | 32 |
| Tabulka 10 | Plochy střech bytových domů vhodných pro instalaci FVE - sídliště..... | 33 |
| Tabulka 11 | Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)..... | 33 |
| Tabulka 12 | Plocha střech dle orientace..... | 34 |
| Tabulka 13 | Zdroje elektřiny | 35 |
| Tabulka 14 | Přehled spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů - 2022 (Zdroj: ČSÚ, data od distributorů, REZZO)..... | 37 |
| Tabulka 15 | Bilance mezi zdroji a spotřebou energie | 39 |
| Tabulka 16 | Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití | 42 |
| Tabulka 17 | Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál snížení spotřeby 43 | |
| Tabulka 18 | Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů | 43 |
| Tabulka 19 | Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití | 45 |
| Tabulka 20 | Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál možných úspor 45 | |
| Tabulka 21 | Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů..... | 46 |
| Tabulka 22 | Prognóza spotřeby sektoru bydlení | 47 |
| Tabulka 23 | Vhodné zdroje biomasy a jejich výtěžnost bioplynu (cca 60 – 70 % metanu) | 50 |
| Tabulka 24 | Přehled BPS v ekonomické srovnatelnosti | 52 |
| Tabulka 25 | Potenciál instalace FVE na střechách budov - maximum..... | 59 |
| Tabulka 26 | Přehled možností zásobování teplem z centralizovaných zdrojů | 64 |
| Tabulka 27 | Formy sdílení elektřiny dle Lex OZE II | 71 |
| Tabulka 28 | Výměna svítidel VO v navržených částech | 78 |
| Tabulka 29 | Zásobník projektů..... | 85 |
| Tabulka 30 | Energetický akční plán | 88 |
| Tabulka 31 | Přehled dotačních titulů Programového období 2021-2027 | 91 |

Seznam obrázků

| | | |
|------------|---|----|
| Obrázek 1 | Přehled klimatických závazků - svět - EU - ČR (zdroj: www.faktaoklimatu.cz) | 12 |
| Obrázek 2 | Přehled klimatických závazků ČR po sektorech (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)..... | 13 |
| Obrázek 3 | Popis evropského legislativního plánu pro ekologickou transformaci „Fit For 55“ (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)..... | 13 |
| Obrázek 4 | Grafický přehled vývoje požadavků na budovy (zdroj: nZEB/Centrum pasivního domu) | 14 |
| Obrázek 5 | Vyznačení katastrálního území Bystřice (Zdroj: Mapy.cz) | 18 |
| Obrázek 6 | Charakteristika vybraných klimatických oblastí MT5, MT7 a MT10 (Zdroj: edpp.cz) | 22 |
| Obrázek 7 | Vymezení klimatických oblastí na území města Bystřice (Zdroj: edpp.cz) | 23 |
| Obrázek 8 | Úhrn doby trvání slunečního svitu (v hodinách) v roce 2022 (Zdroj: ČHMÚ)..... | 25 |
| Obrázek 9 | Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Bystřici - větrná růžice (Zdroj: meteoblue.com) | 25 |
| Obrázek 10 | Území provedené analýzy BD | 32 |
| Obrázek 11 | Umístění hlavních podniků ve městě..... | 34 |
| Obrázek 12 | Umístění malé vodní elektrárny Splavský mlýn..... | 35 |
| Obrázek 13 | Bioplynová stanice (zdroj: DZV NOVA, a.s.) | 36 |
| Obrázek 14 | Městská kotelna..... | 36 |
| Obrázek 15 | Možnosti energetického využití biomasy | 48 |
| Obrázek 16 | Přehled vlastnictví lesů v lokalitě Bystřice | 49 |
| Obrázek 17 | Schéma komunální bioplynové stanice | 50 |
| Obrázek 18 | Potenciál větrné energie ve výšce 100 m (Zdroj: CSVE.cz) | 53 |
| Obrázek 19 | Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - rychlost (zdroj http://vitr.ufa.cas.cz/) | 54 |
| Obrázek 20 | Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - výroba (zdroj http://vitr.ufa.cas.cz/) | 54 |
| Obrázek 21 | Vakuové termické kolektory mohou být využity po delší část roku než klasické ploché kolektory (zdroj: PORSENNNA)..... | 57 |
| Obrázek 22 | Ilustrační foto zastřešeného parkoviště - carportu (zdroj: www.futurasun.com)..... | 58 |
| Obrázek 23 | Potenciál instalace v sektoru průmysl a terciér na části území města (kWp) | 60 |
| Obrázek 24 | Potenciál geotermální energie v ČR (Zdroj: publi.cz)..... | 61 |
| Obrázek 25 | Schématické znázornění možností využití odpadního tepla (zdroj: ASIO s.r.o.) | 62 |
| Obrázek 26 | Schéma komunitní energetiky v souladu s evropským právem | 72 |
| Obrázek 27 | Screenshot struktury databáze projektů v DATAPLANU | 84 |

Seznam grafů

| | | |
|--------|--|----|
| Graf 1 | Celková spotřeba energie ve městě..... | 8 |
| Graf 2 | Vývoj spotřeby energie v horizontu v MEK v MWh za rok..... | 9 |
| Graf 3 | Vývoj počtu obyvatel (zdroj: ČSÚ) a předpoklad do roku 2035 | 19 |
| Graf 4 | Rozdělení domů dle stáří výstavby či rekonstrukce (zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)..... | 19 |
| Graf 5 | Předpokládaný nárůst počtu obyvatel a bytů (Zdroj: ČSÚ + odhad dle předchozího vývoje) ... | 20 |

| | | |
|---------|---|----|
| Graf 6 | Vývoj denostupňů do roku 2022 a výhled do roku 2035 (Zdroj: ČHMÚ)..... | 24 |
| Graf 7 | Struktura objektů EH města dle hlavního druhu vytápění..... | 28 |
| Graf 8 | Struktura objektů EH města dle stavu zateplení..... | 29 |
| Graf 9 | Struktura zateplení rodinných domů | 30 |
| Graf 10 | Struktura bytů v rodinných domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021) | 31 |
| Graf 11 | Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení – v daném území..... | 32 |
| Graf 12 | Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění..... | 33 |
| Graf 13 | Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů | 38 |
| Graf 14 | Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých energonositelů | 38 |
| Graf 15 | Bilance mezi zdroji a spotřebou energie..... | 39 |
| Graf 16 | Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů | 44 |
| Graf 17 | Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů | 46 |
| Graf 18 | Účinnosti různých typů větrných elektráren (zdroj: www.svetenergie.cz) | 53 |
| Graf 19 | Rozdělení potencionální produkce elektrické energie dle sektorů (maximum)..... | 60 |
| Graf 20 | Rozdělení spotřeby a výroby tepla..... | 66 |
| Graf 21 | Situace při zajištění centrální přípravy TV v BD | 67 |
| Graf 22 | Nezbytná dodávka paliva | 68 |
| Graf 23 | Průběh využití jednotlivých zdrojů a očekávatelnou výrobu elektřiny | 68 |
| Graf 24 | Modelový příklad změny struktury a výše provozních nákladů v souvislosti s přechodem na LED zdroje světla a chytré řízení soustavy VO | 77 |
| Graf 25 | Odhad vývoje spotřeby soustavy VO v horizontu MEK | 78 |

Identifikační údaje

Identifikace dokumentu

| | | | |
|---------------|--|--------------|---|
| Název díla | Místní energetická koncepce 2023 – 2035 | | |
| Datum vydání | 20. 12. 2023 | | |
| Počet stran | 97 | Počet příloh | 5 |
| Počet výtisků | 2 | Č. výtisku | 1 |

Identifikace dodavatele

| | |
|-----------------|---|
| Název | PORSENNA ENERGY s.r.o. |
| Sídlem | Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4 |
| IČ | 05457670 |
| DIČ | CZ05457670 |
| Odpovědná osoba | Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., jednatel Ing. Michal Čejka, jednatel |
| Telefon | +420 244 013 186 |
| E-mail | energy@porsenna.cz |
| Zpracovatel | Ing. Miroslav Šafařík, Ing. Ivana Bažantová, Alena Dobruská, Ing. Lukáš Pučelík |
| Telefon | +420 241 730 336 |
| E-mail | energy@porsenna.cz |

Identifikace objednatele

| | |
|--------------------------------|--|
| Název | Město Bystřice |
| Sídlem | Dr. E. Beneše 25, 257 51 Bystřice |
| IČ | 00231525 |
| DIČ | CZ00231525 |
| Odpovědná osoba | Michal Hodík, starosta |
| Telefon | +420 317 793 218, +420 602 402 325 |
| E-mail | michal.hodik@mestobystrice.cz |
| Zástupce ve věcech technických | Ing. Michaela Kaprálková |
| Telefon | +420 702 265 672 |
| E-mail | michaela.kapralkova@mestobystrice.cz |

Manažerské shrnutí

Místní energetická koncepce je zpracována v souladu s metodikou poskytovatele dotace na její zpracování – Ministerstva průmyslu a obchodu. Nejedná se o územní energetickou koncepci ve smyslu zákona o hospodaření energií, ale o koncepční dokument, který slouží jako podklad pro rozhodování místní samosprávy při řešení nakládání s energií, vč. optimalizace spotřeby, a to jak v rámci příslušné lokality jako celku, tak specificky v rámci majetku ve vlastnictví města s ohledem na nákladovou výhodnost a environmentální udržitelnost.

Východiska zpracování místní energetické koncepce (MEK)

Legislativní východiska zpracované koncepce spočívají v klimaticko-energetické evropské legislativě transponované do české legislativy a to zejména v oblastech s největšími dopady do komunální energetiky:

- Energetická náročnost budov
- Využití obnovitelných zdrojů
- Sdílení energie a komunitní energetika
- Ochrana ovzduší a dekarbonizace vytápění

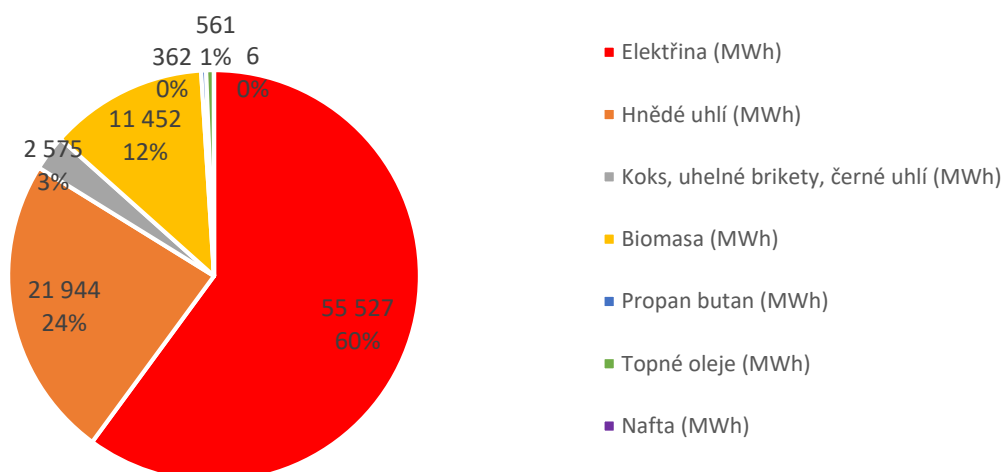
Tyto širší souvislosti jsou uvedeny v kapitole „Trendy místní energetiky“. Dalším významným východiskem je zavedený a certifikovaný systém energetického managementu (EnMS) podle ČSN EN ISO 50001. Ten při správném udržování zaručuje nejvyšší míru organizovanosti hospodaření s energií v rámci energetického hospodářství města a současně ukazuje pozitivní příklad ostatním subjektům ve městě.

Analytická část dále shrnuje přehled charakteristik a údajů využitých při zpracování koncepce. V této části jsou současně ukázány souvislosti vybraných charakteristik, například demografického vývoje a trendů v energetické náročnosti. V další části na tuto analýzu navazují trendy vývoje a zhodnocení potenciálu místních zdrojů.

Návrhová část obsahuje soubor projektů a opatření ve formě zásobníku opatření s komentáři u jednotlivých částí. Poslední kapitolou je v souladu s metodikou návrh energetického akčního plánu sestavený ve spolupráci se zástupci města a doporučení pro další postup.

Celková spotřeba energie ve městě je přibližně 92 400 MWh ročně, z toho 55 000 MWh elektřiny, 22 000 MWh hnědého uhlí, 11 000 MWh biomasy a 3 500 MWh ostatních energonositelů.

Graf 1 Celková spotřeba energie ve městě



Energetické hospodářství města

V oblasti energetického hospodářství (EH) města bude nadále docházet k systematickému snižování energetické náročnosti vlivem plánovaných opatření a celkový trend bude snižování spotřeby a to i v případě, kdy by došlo k budování nových objektů nebo rozšíření užívání stávajících objektů, bude tato nová spotřeba kompenzována úsporami ve stávající části EH.

Systematické snižování energetické náročnosti bude zajištěno zavedeným systémem energetického managementu se SW podporou (e-manažer) a postupně zaváděným systémem monitoringu spotřeb energie a vody.

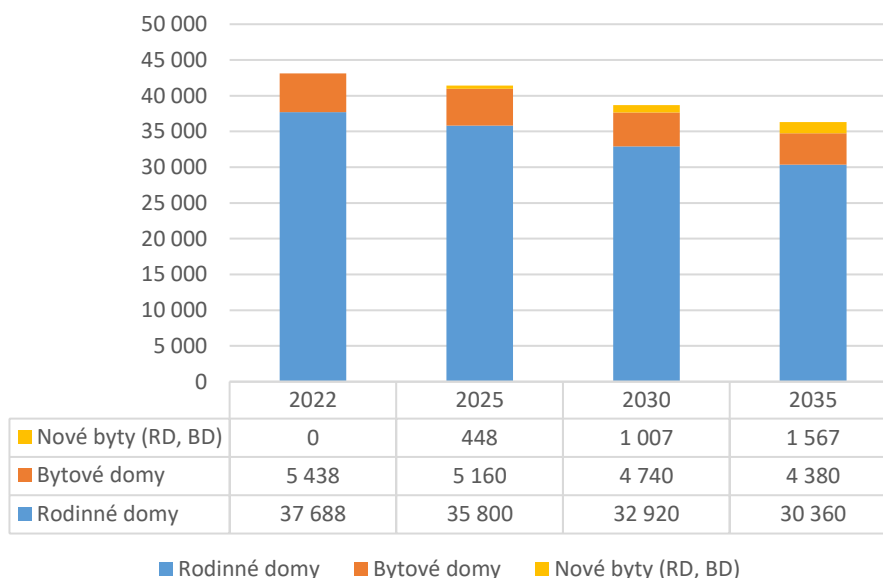
Potenciál dalšího snižování energetické náročnosti je dán sadou již realizovaných a nově připravovaných projektů. Realizovaná je již první část renovace soustavy VO. V základní škole je provedena instalace rekuperačních jednotek ve třídách, instalace střešní FVE a podána je žádost o dotaci na renovaci vytápění/tepelného čerpadla.

Sektor bydlení

Nadále lze počítat s mírným nárůstem počtu obyvatel a mírným snižováním počtu obyvatel na podlahovou plochu domů a bytů. Přes tyto dva trendy lze v sektoru bydlení předpokládat další snižování energetické náročnosti nejen relativně ale i v absolutní hodnotě.

Vývoj v oblasti bytové výstavby a výstavby rodinných domů je s ohledem na limity území předpokládán v průměrném růstu jako doposud s možností krátkodobého vyššího nárůstu v souvislosti s dokončením plánovaných projektů výstavby ještě v horizontu této koncepce (2035). Průměrné tempo dosahování úspor energie v sektoru bydlení by přesto mělo být rychlejší než přírůstek spotřeby vlivem novostaveb a celkový trend bude snižování energetické náročnosti. Hlavní podíl na snižování spotřeby bude mít spotřeba tepla.

Graf 2 Vývoj spotřeby energie v horizontu v MEK v MWh za rok



Sektor průmyslu a terciéru

V oblasti průmyslu není možné zcela predikovat vývoj spotřeby s ohledem na specifika výroby a také s ohledem na historický vývoj ve struktuře průmyslu ve městě. K úsporám energie bude nezbytně docházet v případě skladovacích prostor, administrativních objektů, budov sloužících k obchodu a službám. Ve výrobních provozech však vývoj spotřeby souvisí s danou technologií a celkovou produkcí, která se v čase může významně měnit. Celkový trend v průmyslu bude směřovat k dekarbonizaci a s tím spojenému zvyšování efektivity hospodaření s energií.

Místní produkce energie

Místní výroba energie je dána místní výrobou ze zdrojů mimo území města, kdy se jedná o výrobu elektřiny, výrobu tepla v kotelně a o výrobu tepla v lokálních zdrojích ze zemního plynu, uhlí a dovezené biomasy a místní výrobou ze zdrojů na území města, kde se jedná o produkci tepla v městské výtopně, o produkci tepla a elektřiny z termických a fotovoltaických slunečních kolektorů a případně o využití místní biomasy (dřevo) k vytápění.

Podíl místní a dovezené biomasy nelze stanovit přesně, ale s ohledem na relativně nízký potenciál biomasy na území města (katastru města a místních částí) je zřejmé, že převažuje biomasa dovezená mimo toto území.

Vzhledem k malé rozloze městských lesů není potenciál biomasy pro cílevědomé využití zbytkové biomasy ani při započtení biomasy z údržby městské zeleně. Využití potenciálu zbytkové biomasy z údržby lesů a potěžeby zbytků by v rámci katastru města představovalo neúměrné logistické úsilí. Vyčíslení potřeby biomasy pro případnou změnu paliva v městské kotelně tak představuje biomasu, kterou by bylo potřeba nakoupit, resp. dlouhodobě kontrahovat od externích dodavatelů.

Využití bioplynu připadá v úvahu pouze ve spolupráci se stávajícími bioplynovými stanicemi nebo ve spolupráci s dalšími subjekty a s okolními městy. Přes složitější logistiku a přípravu takového projektu je využití bioplynu reálné, například v lokalitě stávající ČOV.

Území města není vhodné pro využití větrné energie, a to i v malém měřítku. Využití malých větrných elektráren by bylo na úrovni do 800 hodin ročně.

Sluneční energie

Celkový potenciál výroby elektřiny ve FVE je za stanovených okrajových podmínek odhadnut na cca 8 MWp s potenciálem roční výroby cca 7 000 MWh. Velikost FVE aktuálně doporučujeme dimenzovat tak, aby zhruba 80 % vyrobené energie bylo využito v budově, ale zároveň počítat s možností rozšíření systému pro účely sdílení elektřiny v komunitě. V uvedeném potenciálu nejsou zahrnuty možnosti instalace FVE na zpevněných plochách a instalace agrivoltaiky.

Dále doporučujeme zvážit instalaci termických solárních panelů pro ohřev vody na objektech s letním provozem – sportovní a ubytovací zařízení.

Komunitní energetika

V oblasti komunitní energetiky je doporučeno primárně sdílet elektřinu v rámci městského majetku a to včetně majetku pronajímaného z postupně budovaných střešních fotovoltaických elektráren.

Rozšíření sdílení energie s občany v návaznosti na novou legislativu (předpoklad účinnosti od r. 2025) je možné zvažovat návazně na vybudování dostatečného množství vlastních zdrojů elektřiny v majetku města a zájmu ze strany obyvatel. Je vhodné v této věci převzít iniciativu a z pozice města koordinovat případná energetická společenství na území města.

Zásobování teplem

V koncepci je počítáno s dalším rozvojem centrálního zdroje tepla a jsou uvedeny možnosti dekarbonizace. Proces dekarbonizace sice přesahuje časový horizont této koncepce, ale centrální zásobování teplem představuje zcela zásadní oblast energetiky města a je tak vhodné strategicky uvažovat o možnostech rozvoje v delším období.

V horizontu MEK je doporučen jako nejvýhodnější způsob řešení náhrady uhlí přechod na kogenerační výrobu. Z tohoto důvodu je doporučeno jednat o alespoň částečné plynofikaci města. Může se jednat o plynofikaci zemním plynem, s možností budoucího vtláčení biometanu z některých okolních bioplynových stanic.

Základním zdrojem je v takovém případě navržena kogenerační jednotka o výkonu v rozsahu cca 500 – 1000 kWe, která bude v kombinaci s akumulací tepla využívána také pro poskytování služeb flexibility (v závislosti na aktuálních podmínkách v době realizace).

Pro efektivní využití kogenerace je uvažováno s celoročním provozem, protože bude nezbytné vybudovat také zásobníky tepla na připojených objektech. Výhodou tohoto konceptu je energetická flexibilita a stabilizace ceny tepla a také možnost přechodu na jiné plynné palivo v budoucnu.

Alternativně je uvážena možnost změny paliva na biomasu nebo na tepelné čerpadlo. Tyto alternativy jsou uvažovány pro případ, kdyby z nějakého důvodu nebyl přiveden zemní plyn, nebo případně v delším časovém horizontu. Technologie průmyslových tepelných čerpadel umožní využití stávající, rekonstruované a nebo rozšíření soustavy CZT, případně kombinaci centrálního zdroje s TČ a lokálních TČ na vybraných objektech.

V každém případě je doporučeno rozšíření soustavy centrálního zásobování teplem o další objekty a navýšení celkového odběru tepla, resp. stabilizace odběru tepla, jelikož v připojených objektech bude nadále docházet ke snižování spotřeby vlivem snižování energetické náročnosti.

1. Účel a souvislosti zpracování místní energetické koncepce

Účelem zpracování místní energetické koncepce města Bystřice je získání celistvého a strategického pohledu na energetickou bilanci a možnosti hospodaření s energií na území (katastru) města a přehledu možných opatření a spolupráce na jejich přípravě a realizaci v rámci všech sektorů a skupin obyvatelstva.

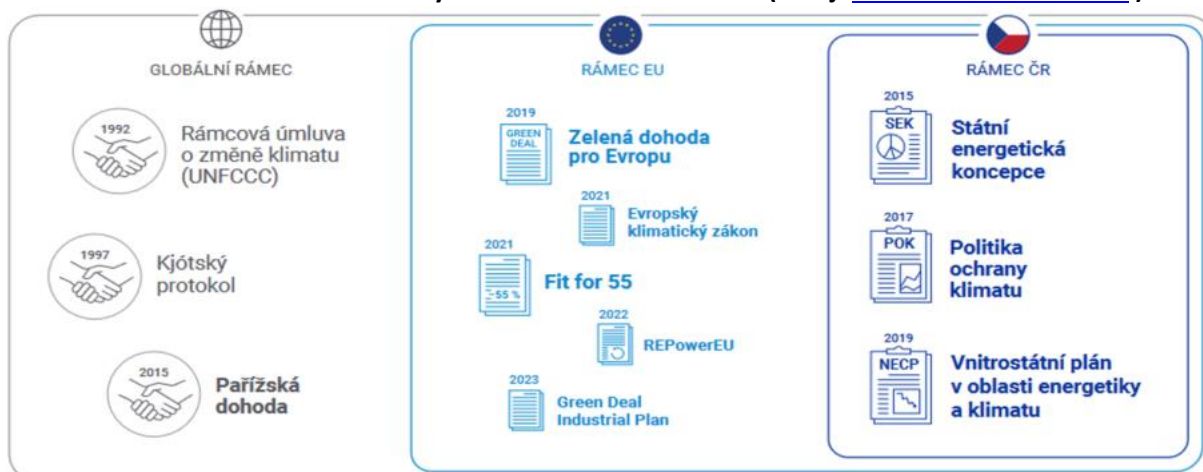
Místní energetická koncepce je rozsáhlý strategický dokument, který z dlouhodobého hlediska definuje cíle, priority, opatření a nástroje pro řešení energetické situace. Rozsah dokumentu je definován výzvou 3/2023 a Podmínkami čerpání neinvestiční dotace Ministerstva průmyslu a obchodu, program EFEKT III, který na zpracování poskytl finanční podporu. Člení se na tři klíčové části, a to na **část analytickou, návrhovou** a související **energetický akční plán**, který je z významné části cílen na implementaci navrhovaných strategických cílů, opatření a aktivit. Předmětem **analytické části** je zmapování současného stavu energetické situace, tj. vytvoření přehledu všech lokálních zdrojů energie, zmapování spotřeby a výroby energie dle energonositelů na daném území a sestavení energetické bilance, která je provedena v rámci spravovaného území města jako celku a současně ve vyšší míře detailu pro segment městského majetku. V návaznosti na tuto analýzu je v **návrhové části** vytvořen **zásobník opatření** – soubor opatření, která jsou dále přenesena do **energetického akčního plánu** vytvořeného na základě spolupráce se zástupci města s ohledem na další souvislosti (např. technické aspekty, demografické priority, investiční náklady vzhledem k rozpočtu apod.). Součástí akčního plánu jsou i možné zdroje financování z dotačních titulů a časový harmonogram.

Místní energetická koncepce s energetickým akčním plánem je nástrojem a návodem, jak optimalizovat dodávku energie spotřebovávané v lokalitě Místní samospráva by podle tohoto dokumentu měla postupovat při komplexním řešení zajištění dodávky a spotřeby energie v příslušné lokalitě, nebo také při dílčích řešeních v rámci jejích jednotlivých částí s ohledem na nákladovou výhodnost a environmentální udržitelnost.

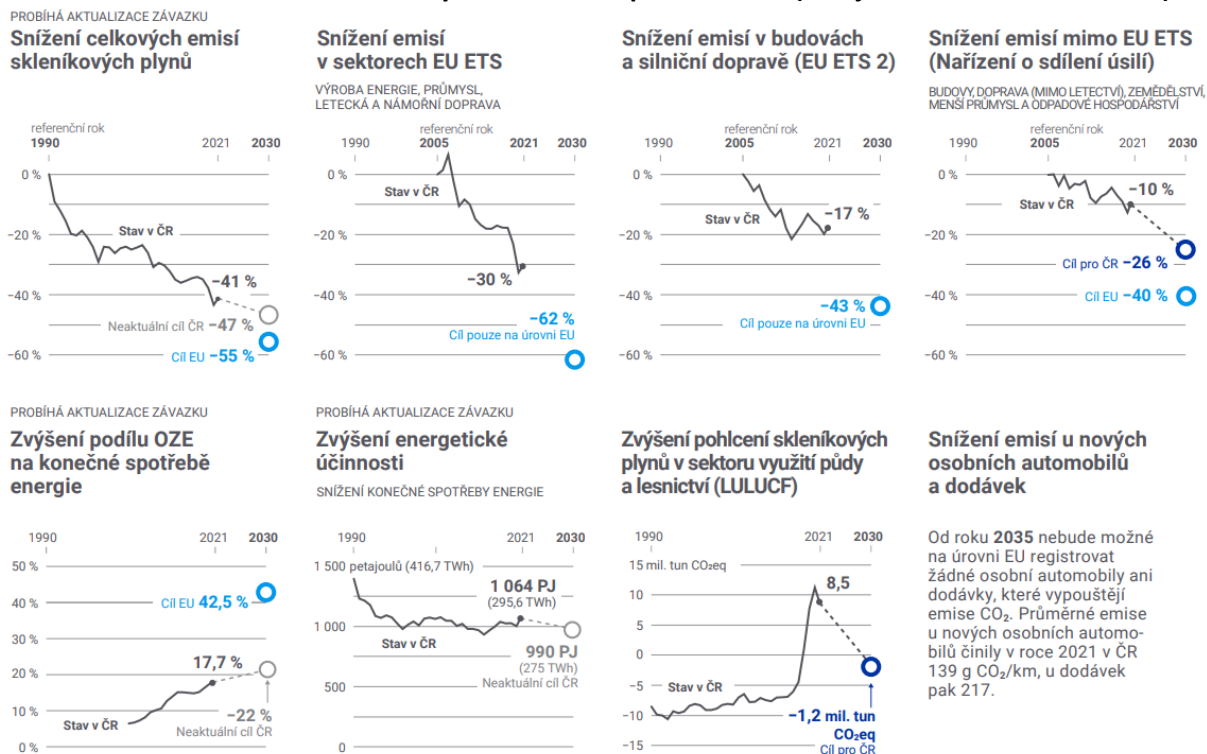
1. 1. Legislativní souvislosti

V horizontu MEK se zásadním způsobem projeví vliv legislativy v oblasti ochrany klimatu a z ní vyplývajících požadavků na dekarbonizaci, energetickou efektivnost a využívání obnovitelných zdrojů energie. Níže jsou shrnuty základní legislativní povinnosti v podobě infografiky. Balíček evropské legislativy nazvaný Fit for 55 nepřináší nové směrnice, ale upravuje směrnice stávající tak, aby mohlo být dosaženo domluvených klimatických cílů. Na úrovni místní energetiky se jedná zejména o dopady směrnic o energetické náročnosti budov a směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, která definuje i požadavky na energetické komunity.

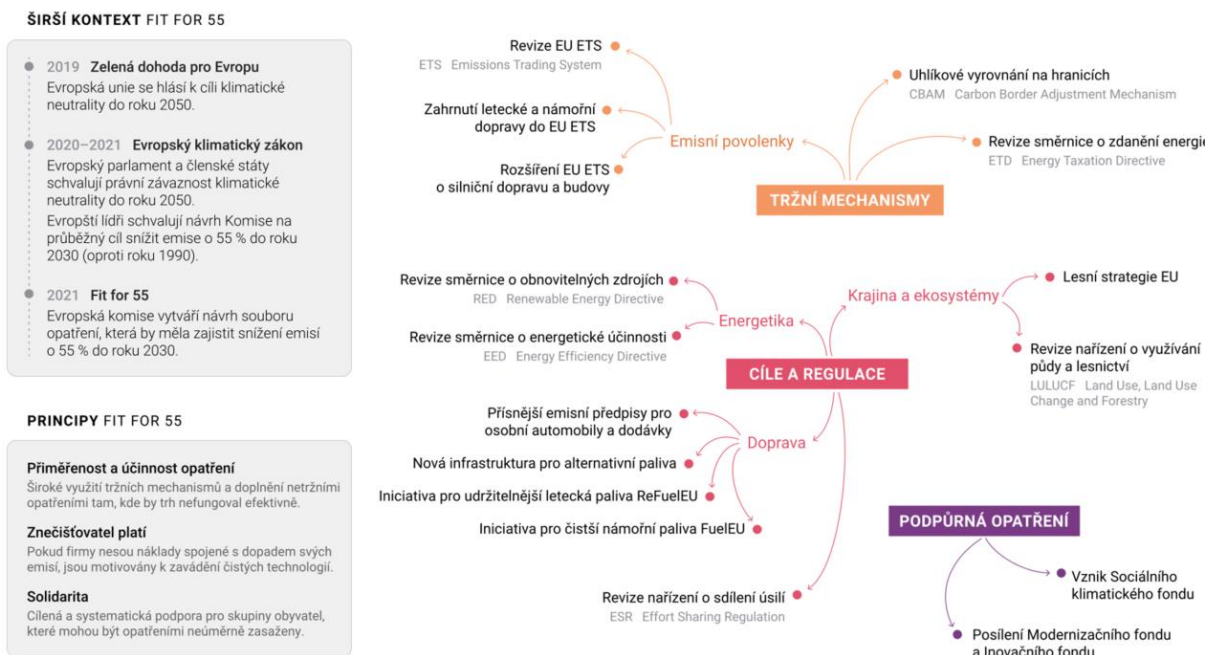
Obrázek 1 Přehled klimatických závazků - svět - EU - ČR (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



Obrázek 2 Přehled klimatických závazků ČR po sektorech (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



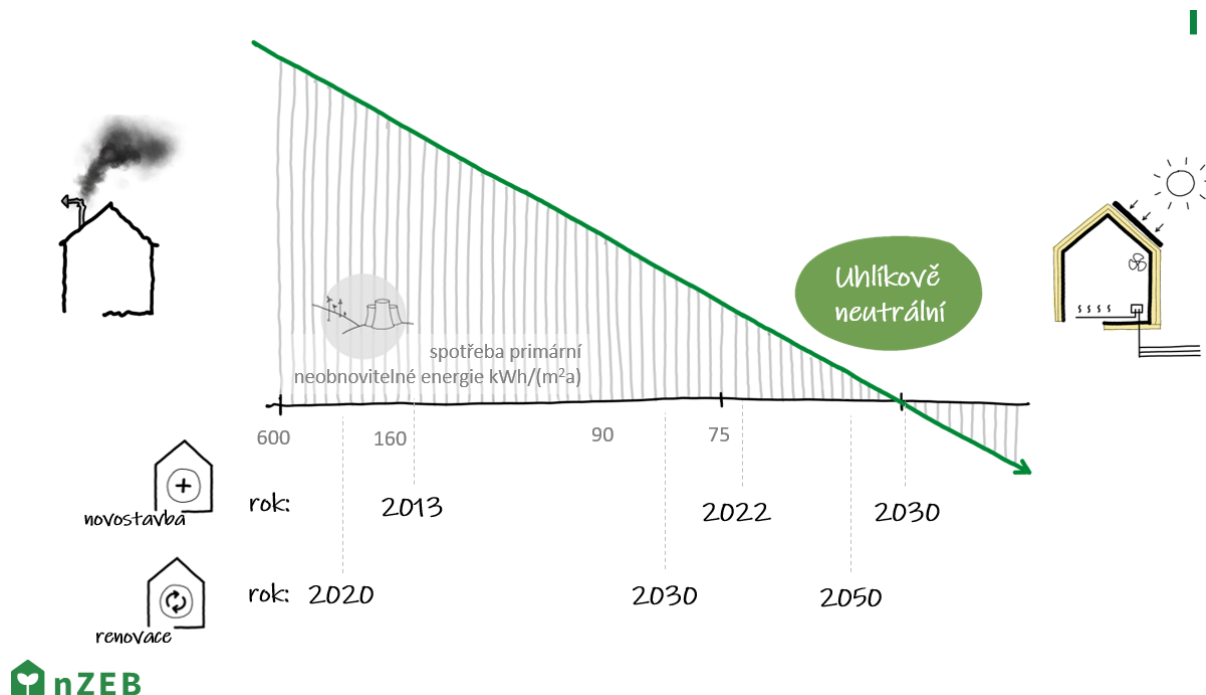
Obrázek 3 Popis evropského legislativního plánu pro ekologickou transformaci „Fit For 55“ (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



V oblasti budov je v současnosti evropská směrnice EPBD transponována do české legislativy v podobě zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií (www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy) a souvisejících předpisů (vyhlášek).

Vývoj parametrů budov s téměř nulovou spotřebou je ukázán v grafu níže – jak pro novostavby, tak pro renovace.

Obrázek 4 Grafický přehled vývoje požadavků na budovy (zdroj: nZEB/Centrum pasivního domu)



Dalším z podpůrných nástrojů na snižování konečné spotřeby, nebo požadavků na zajištění dodávek tepla (elektřiny) s nízkou uhlíkovou stopou, je nízkouhlíková strategie, která vychází ze stanovení uhlíkové stopy a následně návrhu opatření na dosažení nastavených cílů společnosti.

Výpočet uhlíkové stopy společnosti je založen na metodice Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), která rozlišuje tři oblasti činnosti (tzv. scope), které mají být do výpočtů uhlíkové stopy zahrnuty:

- Oblast 1: Přímé emise produkované organizací (např. spalování paliv ve stacionárních i mobilních zdrojích);
- Oblast 2: Nepřímé emise z nakupované energie (zejména elektřiny);
- Oblast 3: Další nepřímé emise (např. nákup materiálu a zboží, nakládání s odpady a vodou, služební cesty, doprava a logistika atd.)

1. 2. Trendy místní energetiky

Pro místní energetickou koncepci jsou zásadní místní zdroje, ať již energetické, tak i lidské. V rámci energetiky města tak například nenajdou uplatnění technologie jaderné energetiky, ale významně se může projevit technologický pokrok v oblasti dlouhodobé až sezónní akumulace energie.

S ohledem na technologický vývoj a legislativní požadavky lze očekávat již v horizontu MEK následující trendy:

1. Snižování spotřeby, resp. měrné spotřeby energie v budovách;

Vlivem prosazování EPBD a trendu zpřísnování parametrů NZeb bude postupně vyvinut tlak na vývoj ve stavebnictví, které je historicky odvětvím s nejnižší mírou inovací. Nastavení podmínek dotačních programů povede k realizaci komplexních renovací budov.

2. Snižování spotřeby v teplárenství, resp. dekarbonizace teplárenství

Odklon od uhlí v české energetice je přímo zmíněn v Programovém prohlášení vlády (aktualizovaná podoba ze dne 1. března 2023), ale současně vyplývá z evropských závazků, pouze se může měnit rok, ve kterém k ukončení spalování uhlí dojde.

3. Dekarbonizace dopravy

Přechod na elektromobilitu, případně na alternativní paliva, například vodík, je nezvratný, pouze trend bude v jednotlivých zemích dán povahou pobídek a národní legislativou. Svoji roli sehraje obnova vozového parku firem, které budou v rámci ESG již nebudou pořizovat vozy se spalovacími motory.

4. Mezioborové / mezisektorové synergie

Synergie bude jak mezi sektory, tak mezi technologiemi /odvětvími. Jednou ze synergií je například akumulace elektřiny. V letních měsících bude v elektrizační soustavě přebytek elektřiny v závislosti na instalovaném výkonu FVE, ale podle aktuálního trendu to může být až dvojnásobek potřeby. Akumulace bude řešena:

- Krátkodobě pomocí domácích bateriových systémů (akumulace den / noc)
- Krátkodobě pomocí elektromobilů (doba akumulace závislá na životním stylu, počtu vozidel v domácnosti a dojíždění do zaměstnání, lze uvažovat den / noc až několik dnů – regulace automaticky v závislosti na ceně elektřiny)
- Dlouhodobě pomocí velkokapacitních bateriových systémů v rámci energetiky
- Dlouhodobě a sezónní akumulace ve vodíku, případně jiných syntetických plynech / palivech.

Ekonomicky dostupnou sezónní akumulaci ve vodíku či syntetických palivech je možné očekávat okolo roku 2030, tj. v horizontu MEK.

Poznámka: Jakkoliv doprava není přímým předmětem řešení v rámci místní energetické koncepce, vstupuje do koncepce v podobě spotřeby energie v rámci přechodu od spalovacích motorů k elektromobilitě. Přechod k elektromobilitě nemusí však nutně znamenat významné zvýšení spotřeby elektřiny, neboť bude zčásti kompenzována úsporami v jiných oblastech a zčásti hrazena z přírůstkem nových obnovitelných zdrojů.

Budování místní energetiky, ať již v oblasti energetické efektivity, tak zejména na straně zdrojů a sdílení energie bude nezbytné vytvářet i podmínky pro zajištění personálního zajištění pokročilých technologií a jejich využívání.

Základem je zavedený energetický management města a obsazená pozice energetického manažera. Na úrovni komunity je pak nezbytné uvažovat o zajištění podpůrných funkcí nebo přímo o založení nové entity – městské energetické společnosti apod. Potřeba takové instituce vyplývá z počtu instalovaných zdrojů a z narůstající potřeby jejich sdružování a sdílení energie.

Tuto službu bude možné zajistit i dodavatelsky (outsourcing, služba), je vždy na zvážení konkrétní situace a ekonomickém posouzení a možnosti personálního zajištění.

Jako jedna možnost se nabízí zázemí některé z městských společností (organizací), případně nově založené městské provozní společnosti, která by měla mít předpoklady, zejména kapacity pro rozšíření služeb o podporu komunitní energetiky. Základem služby by bylo nastavení a optimalizace sdílení místně vyrobené energie, její akumulace, případně spojené s dobíjením elektromobilů a dalšími podpůrnými službami.

2. Analýza výchozího stavu

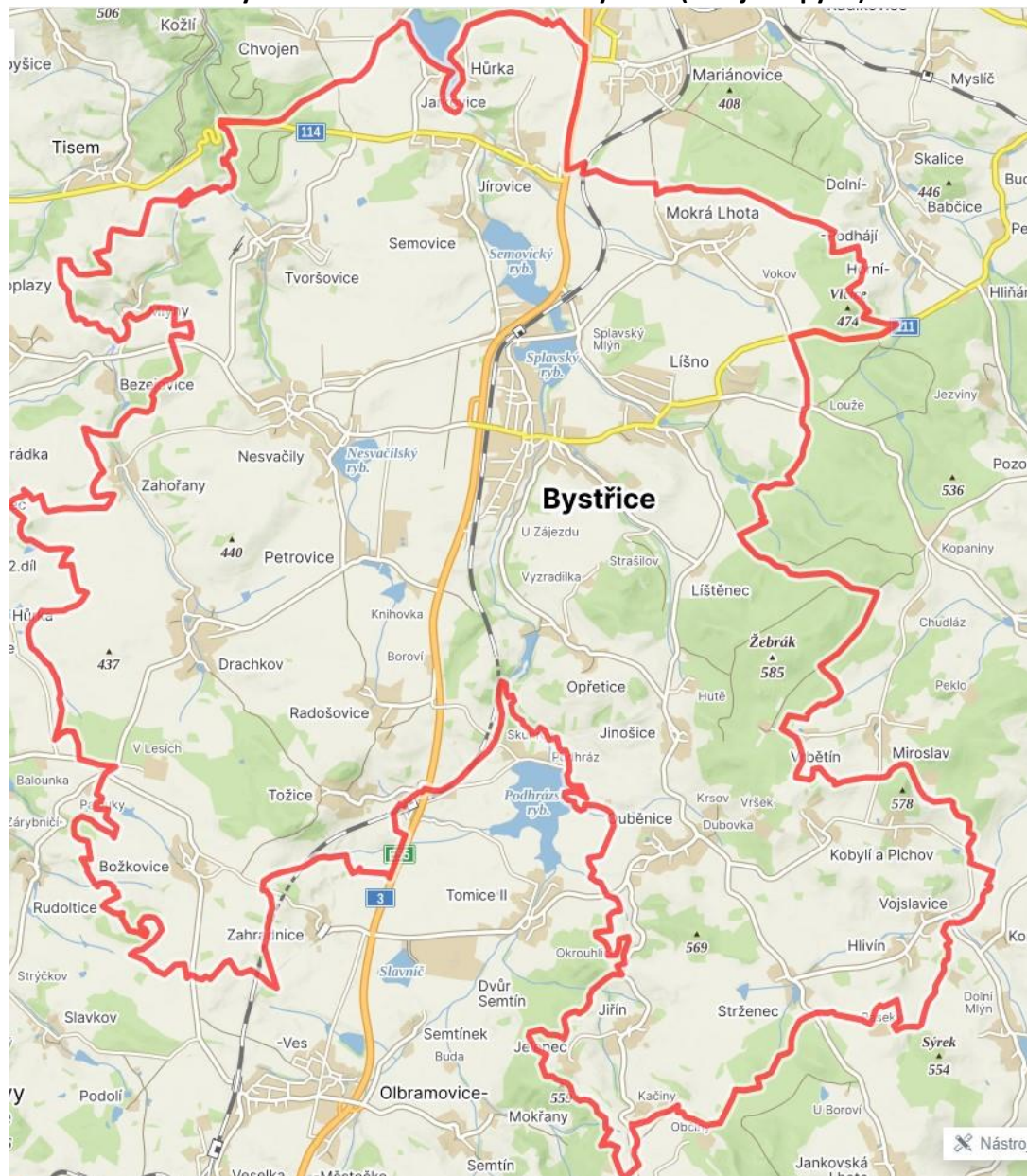
2.1. Popis lokality a energetická situace - všeobecné informace o obci

2.1.1. Základní popis území

Město Bystřice leží ve Středočeském kraji, okrese Benešov. Ve vzdálenosti 7 km severně leží město Benešov, 16 km východně město Vlašim a 19 km západně město Sedlčany. Rozkládá se na 10 katastrálních území – Bystřice u Benešova, Božkovice, Drachkov, Jinošice, Jírovice, Kobylí, Líšno, Nesvačily u Bystřice, Ouběnice u Votic a Tvoršovice. Město se člení celkem na 26 částí – Bystřice, Božkovice, Radošovice, Tožice, Drachkov, Zahořany, Jinošice, Líštětec, Opřetice, Jírovice, Hůrka, Jarkovice, Semovice, Kobylí, Hlivín, Vojslavice, Líšno, Mokrá Lhota, Nesvačily, Petrovice, Ouběnice, Jeleneč, Jiřín, Strženec, Tvoršovice a Mlýny.

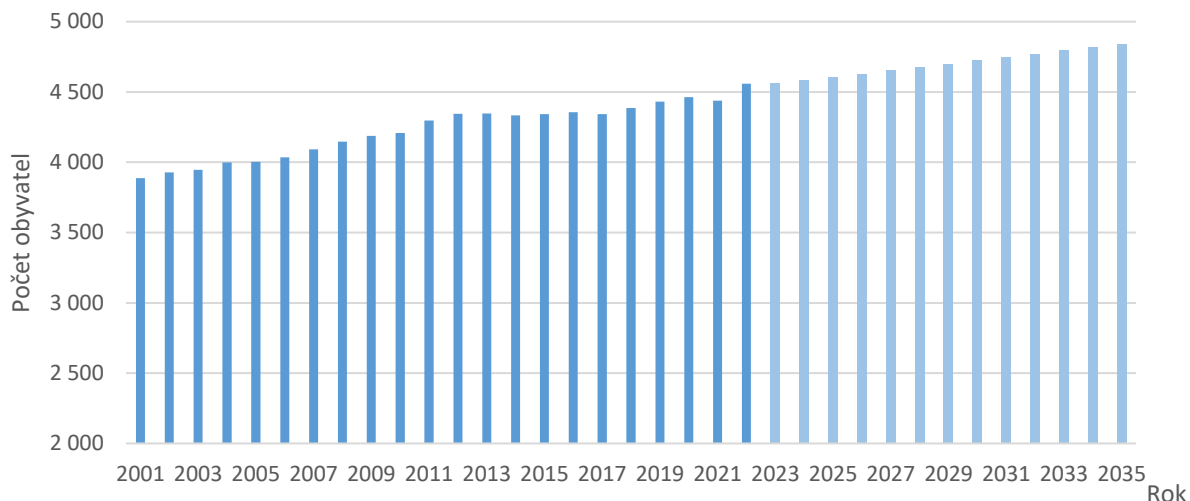
Tabulka 1 Obecné parametry území

| Parametr | Hodnota |
|--|--------------------------|
| Počet obyvatel | 4 585 (ČSÚ k 1. 1. 2023) |
| Počet částí obce | 26 |
| Počet katastrálního území | 10 |
| Velikost katastrálního území | 63,36 km ² |
| Celkový počet domů včetně vesnických částí | 1 389 (ČSÚ SLBD 2021) |

Obrázek 5 Vyznačení katastrálního území Bystřice (Zdroj: Mapy.cz)

2.1.2. Demografické údaje

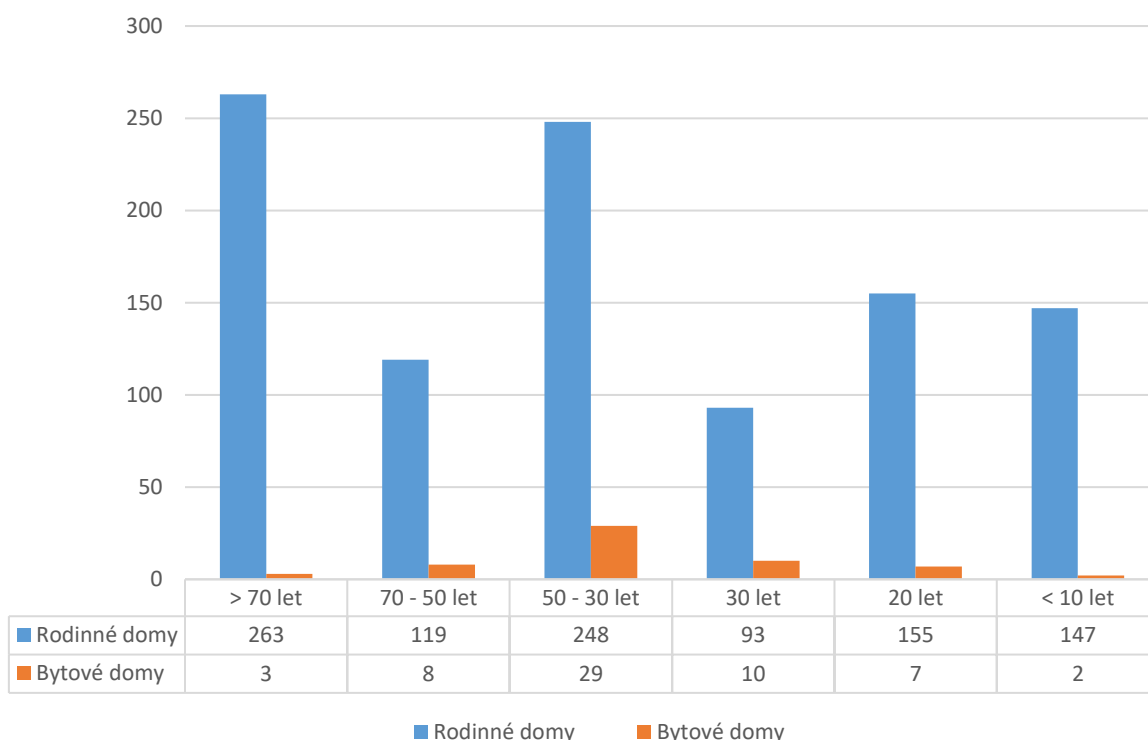
Na základě veřejně dostupných statistických údajů bylo k 1. 1. 2023 na území města Bystřice 4 585 obyvatel (ČSÚ). V následujícím grafu je uveden vývoj počtu obyvatel za posledních 22 let, počty obyvatel v daném roce jsou vztaženy k 1. 7. (zdroj: ČSÚ). Proložení dat křivkou byl zjištěn předpokládaný vývoj počtu obyvatel do roku 2035.

Graf 3 Vývoj počtu obyvatel (zdroj: ČSÚ) a předpoklad do roku 2035

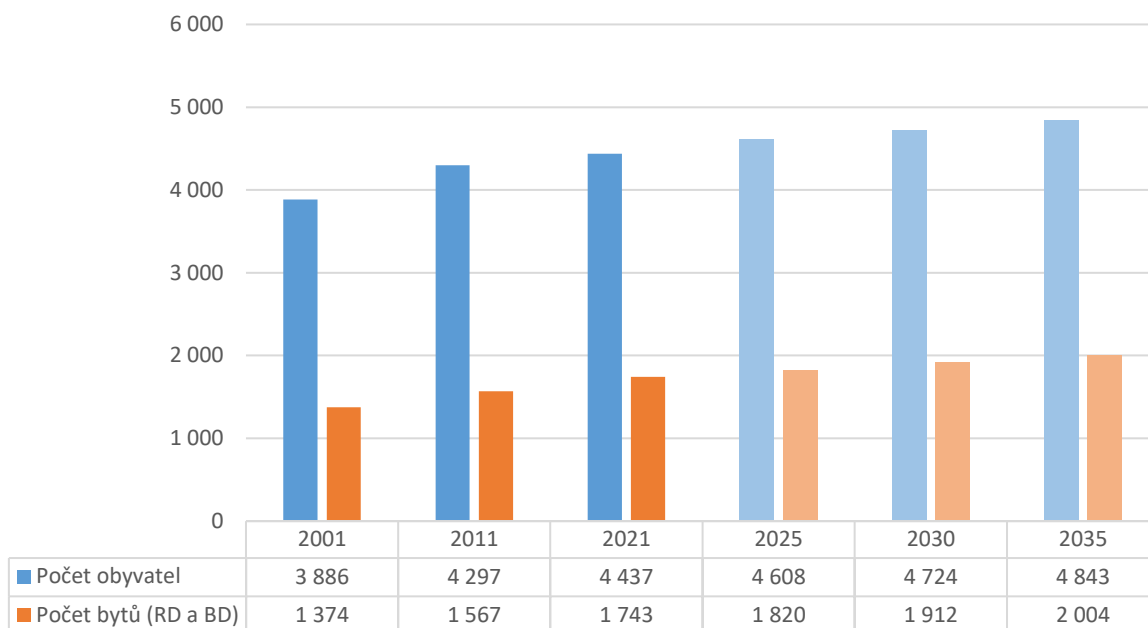
Od roku 2001 má počet obyvatel vzrůstající tendenci, vyjma let 2014 a 2017, kdy došlo k velmi nízkému úbytku. Od roku 2001 do roku 2022 se počet obyvatel celkově zvýšil o 673.

2. 1. 3. Sídelní struktura území

Dle statistických údajů se na území města Bystřice nachází **celkem 1 476 domů**, z toho 1 389 rodinných, 61 bytových a 26 ostatních domů. Celkem je **obydlených 1 180 domů**, z toho 1 095 rodinných, 60 bytových a 25 ostatních domů. V následující tabulce je uvedeno rozdělení obydlí dle stáří výstavby či rekonstrukce. (Zdroj: ČSÚ SLDB 2021)

Graf 4 Rozdělení domů dle stáří výstavby či rekonstrukce (zdroj: ČSÚ, SLDB 2021)

V grafu výše nejsou zahrnuty ostatní domy (25) a 70 rodinných a 1 bytový dům, u kterých nebyla data zjištěna. V následujícím grafu a tabulce je uveden vývoj počtu obyvatel a bytů v obydlích rodinných a bytových domech (zdroj: ČSÚ) a předpokládaný vývoj do roku 2035.

Graf 5 Předpokládaný nárůst počtu obyvatel a bytů (Zdroj: ČSÚ + odhad dle předchozího vývoje)**Tabulka 2 Předpokládaný nárůst počtu obyvatel a bytů (Zdroj: ČSÚ + odhad dle předchozího vývoje)**

| Rok | 2001 | 2011 | 2021 | 2025 | 2030 | 2035 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Počet obyvatel | 3 886 | 4 297 | 4 437 | 4 608 | 4 724 | 4 843 |
| Počet bytů (RD a BD) ¹⁾ | 1 374 | 1 567 | 1 743 | 1 820 | 1 912 | 2 004 |
| Počet obyvatel/byt | 2,8 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,4 |

¹⁾ Jedná se pouze o obydlené byty z dat ČSÚ

Počet obyvatel na byt se snižuje, sice se staví nové bytové jednotky v rodinných a bytových domech, ale počet obyvatel klesá, snižuje se počet osob v domácnosti.

2.1.4. Rozvoj území

Ve zpracovaném Územním plánu jsou navrhovány plochy území určené pro rozvoj bydlení, v následující tabulce jsou tyto plochy rozděleny dle typu bydlení a umístění.

Tabulka 3 Plochy v sídlech (v m²) určené k využití pro rozvoj bydlení (Zdroj: Územní plán města)

| Umístění | Bydlení v RD - venkovské | Směšené obytné - venkovské | Bydlení v RD - městské a příměstské | Rodinná rekreace | Bydlení v BD |
|------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------|
| Božkovice | 10 975 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tožice | 2 827 | 13 962 | 0 | 0 | 0 |
| Radošovice | 12 211 | 10 796 | 0 | 0 | 0 |
| Bystřice | 811 | 81 677 | 141 974 | 0 | 15 418 |
| Drachkov | 18 337 | 8 296 | 0 | 0 | 0 |
| Zahořany | 0 | 11 753 | 0 | 0 | 0 |
| Jinošice | 0 | 12 075 | 0 | 0 | 0 |
| Opřetice | 13 406 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semovice | 6 946 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jírovice | 18 804 | 0 | 37 934 | 0 | 0 |

| Umístění | Bydlení v RD - venkovské | Smišené obytné - venkovské | Bydlení v RD – městské a příměstské | Rodinná rekreace | Bydlení v BD |
|---------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------|
| Jarkovice | 0 | 0 | 115 088 | 0 | 0 |
| Hůrka | 837 | 0 | 0 | 4 843 | 0 |
| Semovice | 1 789 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kobylí | 15 366 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plchov | 23 417 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vojslavice | 2 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hlivín | 4 901 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Líšno | 3 593 | 0 | 39 551 | 0 | 0 |
| Vokov | 3 301 | 0 | 7 381 | 0 | 0 |
| Mokrá Lhota | 2 961 | 10 413 | 2 095 | 0 | 0 |
| Nesvačily | 18 217 | 0 | 47 002 | 0 | 0 |
| Ouběnice | 14 440 | 9 022 | 0 | 0 | 0 |
| Strženeč | 12 404 | 888 | 0 | 0 | 0 |
| Jiřín | 28 585 | 12 283 | 0 | 0 | 0 |
| Jeleneč | 0 | 3 380 | 0 | 0 | 0 |
| Tvoršovice | 0 | 0 | 103 846 | 0 | 0 |
| Celkem | 216 728 | 174 545 | 494 871 | 4 843 | 15 418 |

Z uvedených ploch bylo stanoveno orientační množství bytových jednotek, které by bylo možné na takové ploše území zrealizovat.

Tabulka 4 Potenciální počet bytových jednotek

| Parametr | Bydlení v RD - venkovské | Smišené obytné - venkovské | Bydlení v RD – městské a příměstské | Bydlení v BD | Celkem |
|---|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------|
| Plocha území [m ²] | 216 728 | 174 545 | 494 871 | 15 418 | 890 987 |
| Potřebná plocha území na bytovou jednotku [m ² /byt] | 1 000 | 1 000 | 800 | 150 | - |
| Potencionální počet bytových jednotek | 217 | 175 | 619 | 103 | 1 018 |

2. 1. 5. Klimatické údaje

Území města Bystřice leží ve zvlněném terénu, z geomorfologického hlediska se nachází v Česko-moravské soustavě, podsoustavě Středočeská pahorkatina, celku Benešovská pahorkatina. Jižní výběžek katastru pak spadá do celku Vlašimská pahorkatina. Střední nadmořská výška oblasti se pohybuje kolem 360 m. Nejvyšším bodem v katastru je vrch Žebrák s nadmořskou výškou 585 m.

Podle Quittovy klimatické klasifikace (za období let 1961-2000) spadá území města do mírně teplých klimatických oblastí MT5, MT7 a MT10.

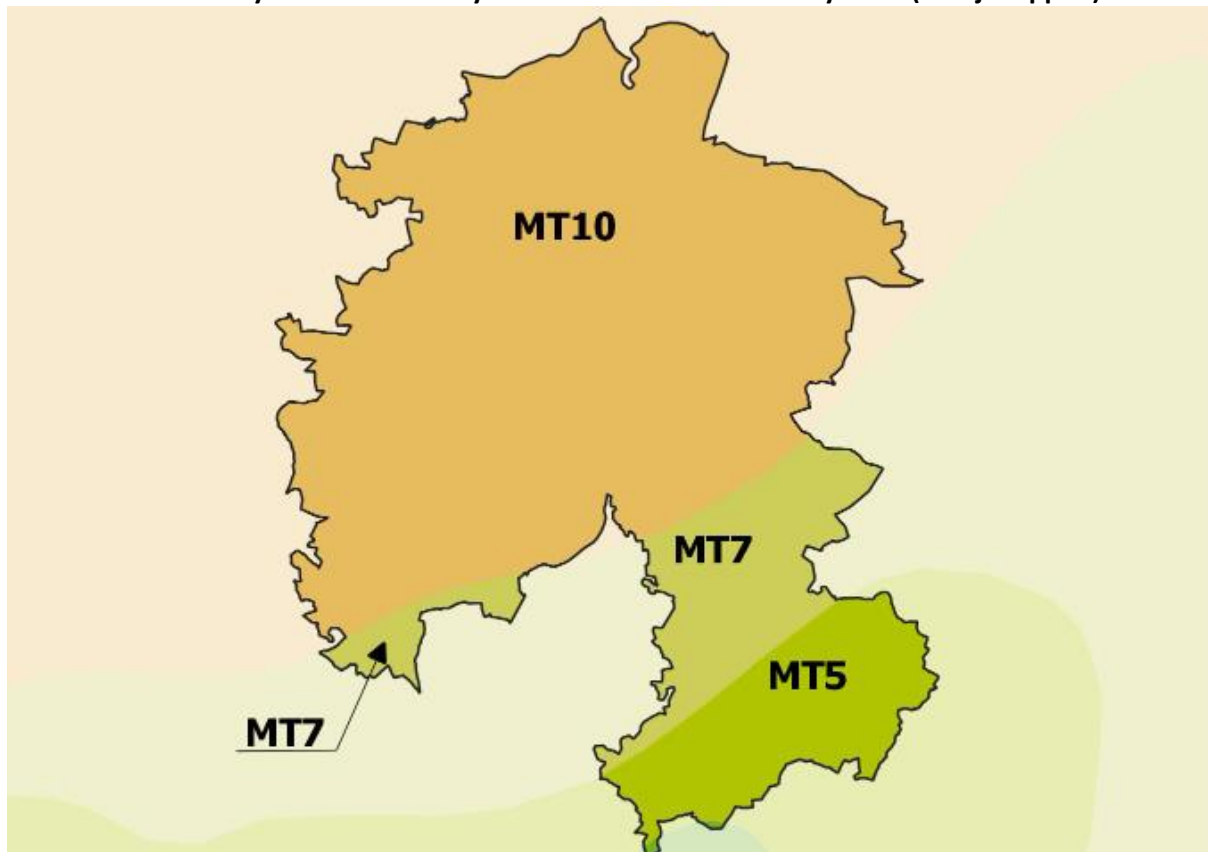
Oblast MT5 se vyznačuje létem normálně dlouhým až krátkým, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým. Přechodné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá, s normálním trváním sněhové pokrývky.

Oblast MT7 se vyznačuje normálně dlouhým létem, mírným až mírně suchým. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Oblast MT10 se vyznačuje létem dlouhým, teplým, mírně suchým. Přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Obrázek 6 Charakteristika vybraných klimatických oblastí MT5, MT7 a MT10 (Zdroj: edpp.cz)

| Charakteristika | MT5 | MT7 | MT10 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Počet letních dnů | 30 - 40 | 30 - 40 | 40 - 50 |
| Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více | 140 - 160 | 140 - 160 | 140 - 160 |
| Počet mrazových dnů | 130 - 140 | 110 - 130 | 110 - 130 |
| Počet ledových dnů | 40 - 50 | 40 - 50 | 30 - 40 |
| Průměrná teplota v lednu [°C] | -4 - (-5) | -2 - (-3) | -2 - (-3) |
| Průměrná teplota v červenci [°C] | 16 - 17 | 16 - 17 | 17 - 18 |
| Průměrná teplota v dubnu [°C] | 6 - 7 | 6 - 7 | 7 - 8 |
| Průměrná teplota v říjnu [°C] | 6 - 7 | 7 - 8 | 7 - 8 |
| Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více | 100 - 120 | 100 - 120 | 100 - 120 |
| Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm] | 350 - 450 | 400 - 450 | 400 - 450 |
| Srážkový úhrn v zimním období [mm] | 250 - 300 | 250 - 300 | 200 - 250 |
| Počet dnů se sněhovou pokrývkou | 60 - 100 | 60 - 80 | 50 - 60 |
| Počet zamračených dnů | 120 - 150 | 120 - 150 | 120 - 150 |
| Počet jasných dnů | 50 - 60 | 40 - 50 | 40 - 50 |

Obrázek 7 Vymezení klimatických oblastí na území města Bystřice (Zdroj: edpp.cz)

V následující tabulce jsou uvedeny základní klimatické údaje, se kterými se v rámci koncepce pracuje.

Tabulka 5 Charakteristika klimatické oblasti

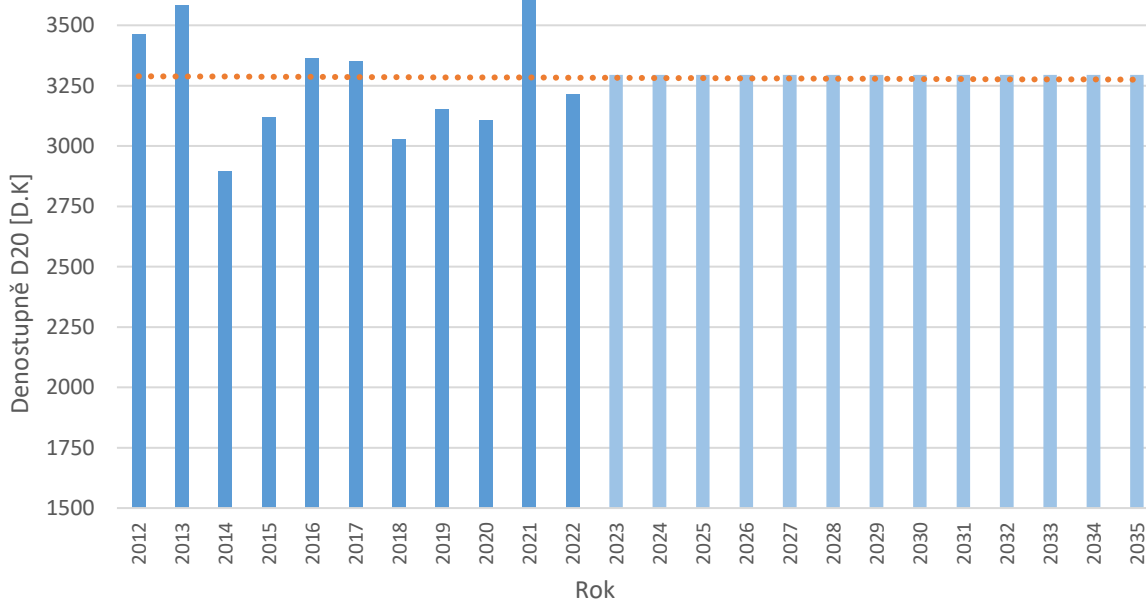
| Charakteristika | Hodnota |
|------------------------------------|----------------------------|
| Nadmořská výška | 365 m. n. m. |
| Průměrný počet denostupňů D20 | D·K |
| Průměrná rychlost větru | 1,7 m/s |
| Převažující směr větru | západní, západojihozápadní |
| Průměrná teplota ve městě | 13,4 °C |
| Nejteplejší měsíc/průměrná teplota | červenec, srpen/24 °C |

Průměrný počet denostupňů (jednotek sloužících k určení spotřeby energie především při vytápění, příp. chlazení vnitřních prostor) byl stanoven jako průměr za posledních 10 let. Pro stanovení denostupňů pro byl použit výpočetní nástroj z webových stránek TZB info.

- <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>

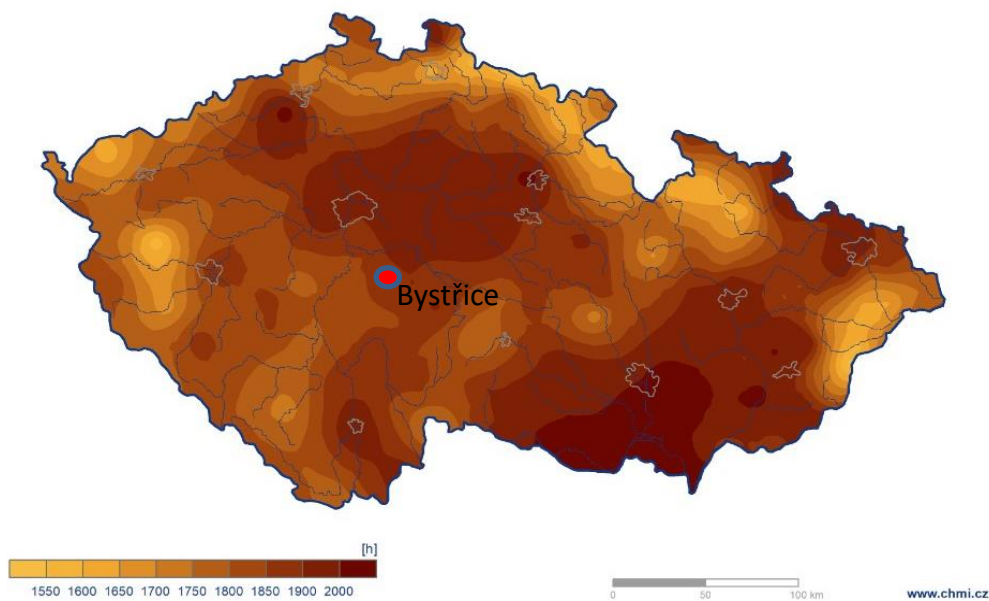
Data byla převzata z nejbližší meteorologické stanice Praha Libuš nadmořskou výškou 303 m. n. m., následně údaje byly přepočteny na nadmořskou výšku Bystřice 365 m. n. m.

Graf 6 Vývoj denostupňů do roku 2022 a výhled do roku 2035 (Zdroj: ČHMÚ)

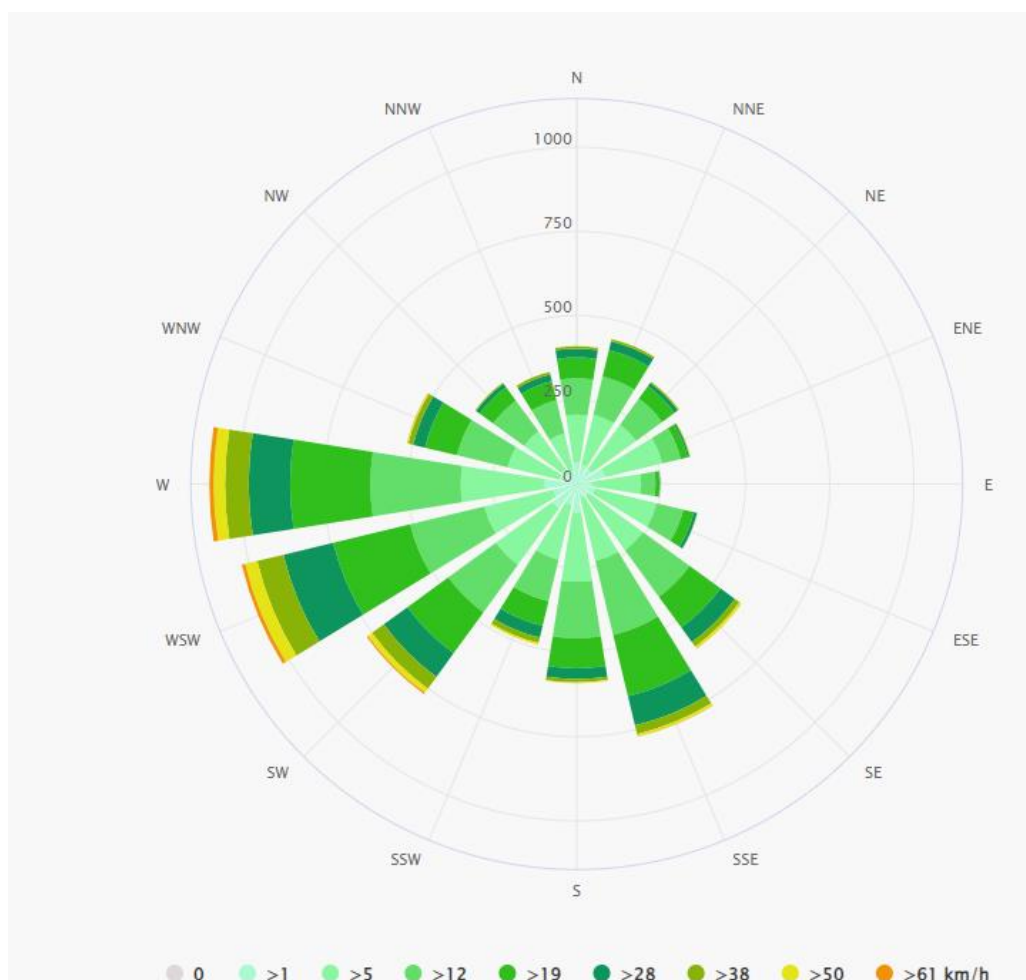


Počet denostupňů (jednotek sloužících k určení spotřeby energie především při vytápění, případně chlazení prostor) se každý rok liší s délkou otopných dnů a průměrné denní teploty. Při proložení dat křivkou se zjistilo, že z dlouhodobého hlediska denostupně mají mírně klesající tendenci. Do roku 2035 se tedy nepředpokládá nárůst spotřeby na vytápění vlivem klimatických změn, v dalších prognózách tento vliv bude nulový.

Obrázek 8 Úhrn doby trvání slunečního svitu (v hodinách) v roce 2022 (Zdroj: ČHMÚ)



Obrázek 9 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Bystřici - větrná růžice (Zdroj: meteoblue.com)



2. 1. 6. Strategické dokumenty

Město Bystřice má zpracovány tyto strategické dokumenty:

- Demografická studie města Bystřice a obcí spádujících do mateřské školy
- Územní plán
- Strategický plán 2020 – 2030
- Aktualizace generelu veřejného osvětlení Města Bystřice
- Komplexní technickoekonomická studie – Zásobování pitnou vodou, odvedení a čištění odpadních vod pro lokalitu Bystřice

Demografická studie města Bystřice a obcí spádujících do mateřské školy byla vypracována v roce 2016 s ohledem na potřebnou kapacitu mateřské školy a odůvodnění potřeby zajištění dostatečné kapacity v následujících letech. Studie obsahuje údaje o naplněnosti kapacity, rozbor demografického vývoje týkajícího se dané věkové skupiny v rámci školského obvodu za posledních deset let a v příštích deseti letech. Další údaje ohledně demografického vývoje v městě Bystřice studie neobsahuje.

Územní plán aktualizovaný o změnu 1 a 2 s nabytím účinnosti 8. 4. 2023 stanovuje urbanistické koncepce všech místních částí – sídel města Bystřice, vymezení zastavitelných ploch, vymezení ploch přestavby a vymezení systému sídelní zeleně.

Dále obsahuje koncepci veřejné infrastruktury, včetně podmínek pro její umístování.

Nová výstavba bude vybavována převážně takovými zdroji tepla, která nezvyšují zatížení ovzduší ve městě. Podporována je změna systému vytápění ve stávajících objektech od spalování tuhých paliv směrem k využití zkapalněného zemního plynu nebo tepelných čerpadel či spalování pelet a štěpků. Územní plán umožňuje v rámci přípustného využití všech funkčních ploch a rozšíření kanalizační sítě pro plochy zastavěného území, i pro plochy zastavitelné.

Pro sídlo Bystřice je na severovýchodním okraji sídla vymezena návrhová plocha technické infrastruktury pro umístění čistírny odpadních vod. Pro všechny zastavitelné plochy se požaduje napojení na centrální kanalizaci.

Pro sídla Jarkovice, Jírovce, Mokrý Lhota, Nesvačily, Božkovice, Radošovice, Tvoršovice (mimo část Staré Jarkovice) je vymezena návrhová plocha technické infrastruktury pro umístění čistírny odpadních vod. Po realizaci centrální kanalizace se požaduje, aby všechny zastavitelné plochy na ni byly napojeny.

Pro ostatní plochy zastavěného i zastavitelného území je přípustný individuální způsob likvidace odpadních vod, centrální způsob se však nevylučuje.

Město není vybaveno plynovodem, ÚP budoucí plynofikaci však nevylučuje.

Strategický plán 2020 – 2030 byl vypracován v roce 2019. V aktualizovaném akčním plánu pro rok **2023** jsou z hlediska spotřeby energie a rozvoje města důležité tyto aktivity:

- Aktivita 2.1 - Výměna svítidel veřejného osvětlení s následným provedením světelně technických výpočtů prokazujících splnění požadovaných úspor (lokalita Bystřice a Mokrý Lhota), ve výši 6 828 000 Kč.
- Aktivita 2.1 - Pořízení nádob na bioodpad a svozového automobilu, lokalita Bystřice, ve výši 9 000 000 Kč.
- Aktivita 2.2 - Zastavovací studie – lokalita Západ – Za bytovkami, zadána studie, ve výši 230 000 Kč.

2023-2024 – Aktivita 2.1 - Zpracování projektové dokumentace na výstavbu nové čistírny vod a odkanalizování přilehlých osad Líšno, Nesvačily, Jírovice, Jarkovice, Semovice., ve výši 22 500 000 Kč.

2024 – Aktivita 2.1 - Výměna zdroje vytápění budovy ZŠ v souladu s energetickými úsporami, lokalita Bystřice, ve výši 2 000 000 Kč.

Aktivita 2.2 - Zpracování projektové dokumentace na vytvoření bytových jednotek v bývalé škole v Ouběnicích, ve výši 100 000 Kč.

Průběžně – Aktivita 2.1 - Realizace pilotního projektu dálkových odečtů vodoměrů, lokalita Bystřice, ve výši 1 000 000 Kč.

V roce 2021 byl vypracován **Generel veřejného osvětlení**, který byl počátkem roku 2023 aktualizován. Řešeným územím je město Bystřice a 25 místních částí. Jedná se o soubor strategických dokumentů, jejichž smyslem je definování parametrů, pravidel a postupů ve veřejném osvětlení pro dosažení stanovených kvalitativních požadavků při odpovídajících provozních a investičních nákladech. Určuje hlavní charakteristiky nově plánovaných nebo obnovovaných soustav VO a má za cíl minimalizovat příkon osvětlovacích soustav při dodržení nezbytných požadavků na bezpečnost v dopravě, osob a majetku.

V návrhové části je poukázáno na možnosti ekonomických úspor ve vztahu k novým technologiím používaných ve veřejném osvětlení a stanovení možné ekonomické návratnosti včetně spolufinancování z dotačních titulů. Doporučení je provést obměnu v celém městě Bystřice a přilehlých místních částech.

V roce 2020 byla vypracována **Komplexní technickoekonomická studie – Zásobování pitnou vodou, odvedení a čištění odpadních vod pro lokalitu Bystřice.**

Nyní je v provozu čistička odpadních vod v lokalitě Bystřice.

Územní plán umožňuje v rámci přípustného využití všech funkčních ploch a rozšíření kanalizační sítě pro plochy zastavěného území, i pro plochy zastavitelné.

Výhledový stav produkce znečištění - průměrný denní průtok odpadních vod pro rok 2025 byl vypočten na 645,27 m³/den, pro rok 2030 na 700,03 m³/den, pro rok 2050 na 850,64 m³/den.

2. 1. 7. Systém nakládání s odpady

Obecně závaznou vyhláškou města o stanovení obecního systému odpadového hospodářství schválenou zastupitelstvem města Bystřice 14. 12. 2022 je stanoven obecní systém odpadového hospodářství na území města Bystřice.

Je zaveden systém oddělného soustředování komunálního odpadu – složek

- biologické odpady
- papír a lepenka
- plasty včetně PET lahví
- tetrapak – nápojové kartony
- sklo
- kovy
- nebezpečné odpady
- objemný odpad
- jedlé oleje a tuky
- oděvní a textilní materiál
- směsný komunální odpad

Papír a lepenka, plasty včetně PET lahví, Tetrapak – nápojové kartony, sklo, kovy, jedlé oleje a tuky a oděvní a textilní materiál se soustřeďují do zvláštních sběrných nádob. Seznam sběrných nádob je zveřejněn na webových stránkách města www.mestobystrice.cz

Nebezpečný a objemný odpad lze odevzdávat ve Sběrném dvoře.

Město v rámci služby pro výrobce nakládá s výrobky s ukončenou životností – elektrozařízení, baterie a akumulátory, žárovky, lampy.

Stavební a demoliční odpad lze předávat na základě předchozí objednávky kontejneru za úplatu, prostřednictvím společnosti Služby Bystřice s.r.o., příp. na základě předchozí objednávky ve sběrném dvoře (www.tsbystrice.cz)

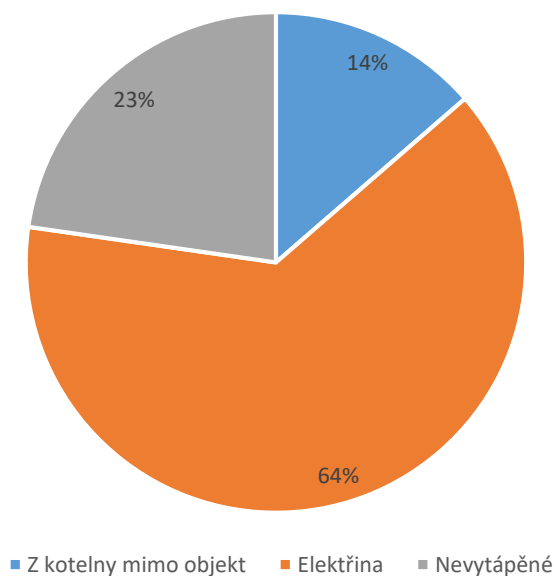
V obecně závazné vyhlášce není uvedeno, jakým způsobem se s komunálním odpadem dále nakládá – odvoz na skládku, do spalovny apod.

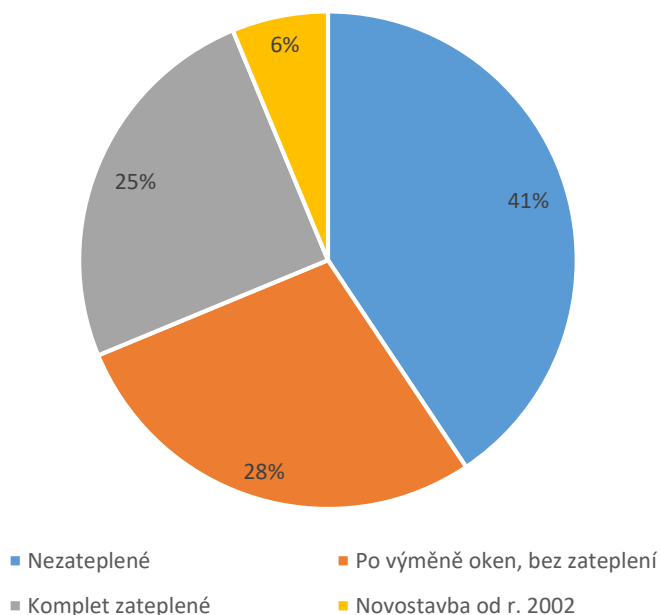
2. 1. 8. Objekty v rámci energetického hospodářství města

V příloze č. 5 je uveden přehled objektů v EH města, u kterých byla provedena analýza stavu zateplení pomocí mapového portálu Mapy.cz – funkce Panorama, kde lze pocházet snímky ulic. V příloze je také u každého objektu uvedena maximální plocha střech vhodná pro instalaci FVE, na základě této plochy byla vypočítána maximální realizovatelná velikost FVE, také je uveden hlavní druh vytápění a známá spotřeba elektřiny a tepla.

Ze zpracovaného přehledu 44 objektů vychází následující grafy znázorňující strukturu objektů dle hlavního druhu vytápění a stavu zateplení.

Graf 7 **Struktura objektů EH města dle hlavního druhu vytápění**



Graf 8 **Struktura objektů EH města dle stavu zateplení**

2. 1. 9. Soustava veřejného osvětlení

Vlastníkem a provozovatelem veřejného osvětlení je Město Bystřice. V roce 2021 byl proveden pasport veřejného osvětlení, kde byl vyhodnocen stav veřejného osvětlení, spotřeba elektřiny VO byla 292 MWh (z faktur za rok 2019/2020). Aktuální parametry VO jsou následující:

- 761 světelných míst
- 776 světelných bodů
- 34 rozvaděčů
- Architekturní osvětlení kostela sv. Šimona a Judy
- 38 km kabelové sítě

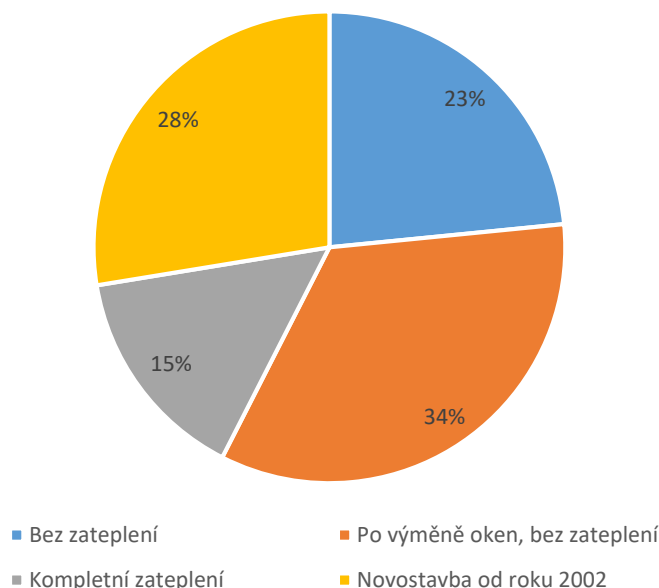
V roce 2022 -2023 byla za finanční podpory Evropské unie, Národního plánu obnovy reg. č. projektu 2182000069 realizována rekonstrukce veřejného osvětlení ve městě Bystřice a v místní části Mokrá Lhota za účelem dosažení úspory elektrické energie. V rámci projektu bylo zrekonstruováno 306 původních svítidel, která byla nahrazena zcela novými svítidly, a bylo instalováno 25 ks nových úsporných svítidel, jednalo se o 1. část plánované rekonstrukce VO.

Také probíhá postupná obnova a modernizace stožárů a svítidel soukromými investory v rámci developerských projektů a následné přebírání do majetku města.

2. 1. 10. Sektor bydlení

Rodinné domy

Rozsah zateplení byl zjištěn pomocí mapového portálu Mapy.cz – funkce Panorama, kde lze pocházet snímky ulic. Snímání ulic je aktuální k datu 13. 7. 2022. Izolační okna lze snadno rozlišit oproti původním dřevěným oknům. Zateplení fasády je od pohledu možné zjistit odskokem izolace v oblasti soklu, případně okolo elektroměrové skříňky, která většinou po zateplení zůstává zapuštěná. S novou krytinou střechy a zateplením fasády se předpokládá, že také střecha byla zateplena i když toto nelze pohledem zjistit. Zároveň mapy.cz mají funkci nahlížení do katastru nemovitostí, kde po rozkliknutí stavebního objektu lze zjistit datum dokončení buď výstavby či rekonstrukce objektu, tento údaj je evidován u novějších objektů po roce 2000.

Graf 9 **Struktura zateplení rodinných domů****Tabulka 6** **Struktura zateplení rodinných domů**

| Typ zateplení | Přibližný podíl budov dle rozsahu zateplení | Odpovídající počet budov |
|--|---|--------------------------|
| Bez zateplení | 23% | 257 |
| Po výměně oken, bez zateplení | 34% | 373 |
| Kompletní zateplení | 15% | 163 |
| Novostavba od roku 2002 | 28% | 302 |
| Celkový počet obydlených rodinných domů | | 1 095 |

V tabulce výše je uveden počet budov dle míry zateplení, tento počet byl stanoven orientačně z analýzy 108 budov v ulici Dr. E. Beneše, Karla Novotného a v Nesvačilech, bohužel nešlo určit, které budovy jsou trvale obydlené.

Přibližně 23 % domů je v původním stavu včetně starých dřevěných oken. Velká část domů staré výstavby 34 % prošla výměnou starých dřevěných oken za nová izolační. Část domů 15 % již prošla kompletním zateplením fasády, střechy a instalací izolačních oken. Přibližně 28 % domů jsou novostavby postavené po roce 2002.

Při navrhování potenciálu instalace FV elektráren na střechách rodinných domů je počítáno s průměrnou instalací 6 kWp, proto v následující tabulce není uvedena disponibilní plocha střech, ale procentuální podíl budov dle orientace střechy, 40 % budov nemá vhodnou střechu pro instalaci FVE. Uvedené hodnoty vychází také z analýzy 108 budov. Budov bez potenciálu instalace může být víc s ohledem na stavebně-technický stav střech.

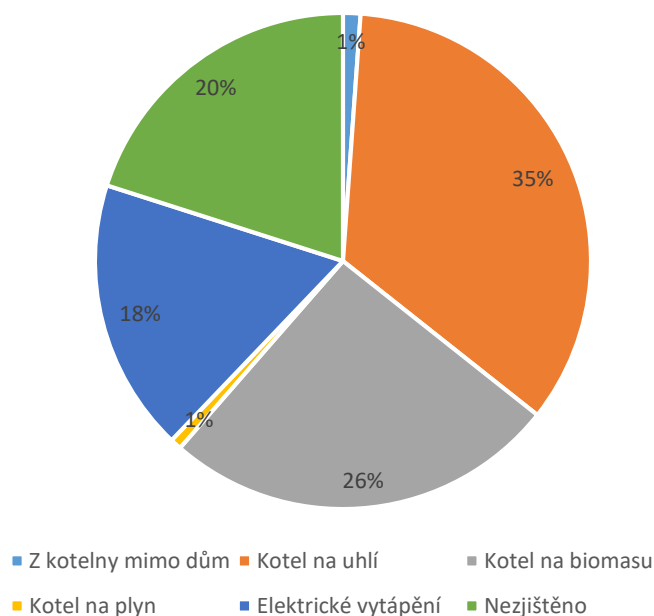
Tabulka 7 Plochy střech rodinných domů vhodných pro instalaci FVE - předpoklad

| Orientace | Procentuální podíl | Odpovídající počet budov |
|--------------------|--------------------|--------------------------|
| J | 30% | 324 |
| JV | 14% | 152 |
| JZ | 13% | 142 |
| V | 2% | 20 |
| Z | 0% | 0 |
| H – plochá střecha | 2% | 20 |
| bez potenciálu | 40% | 436 |
| Celkem | 100% | 1 095 |

V následující tabulce je uveden počet bytů s daným typem vytápění dle statistických údajů ČSÚ.

Tabulka 8 Struktura bytů v rodinných domech dle vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

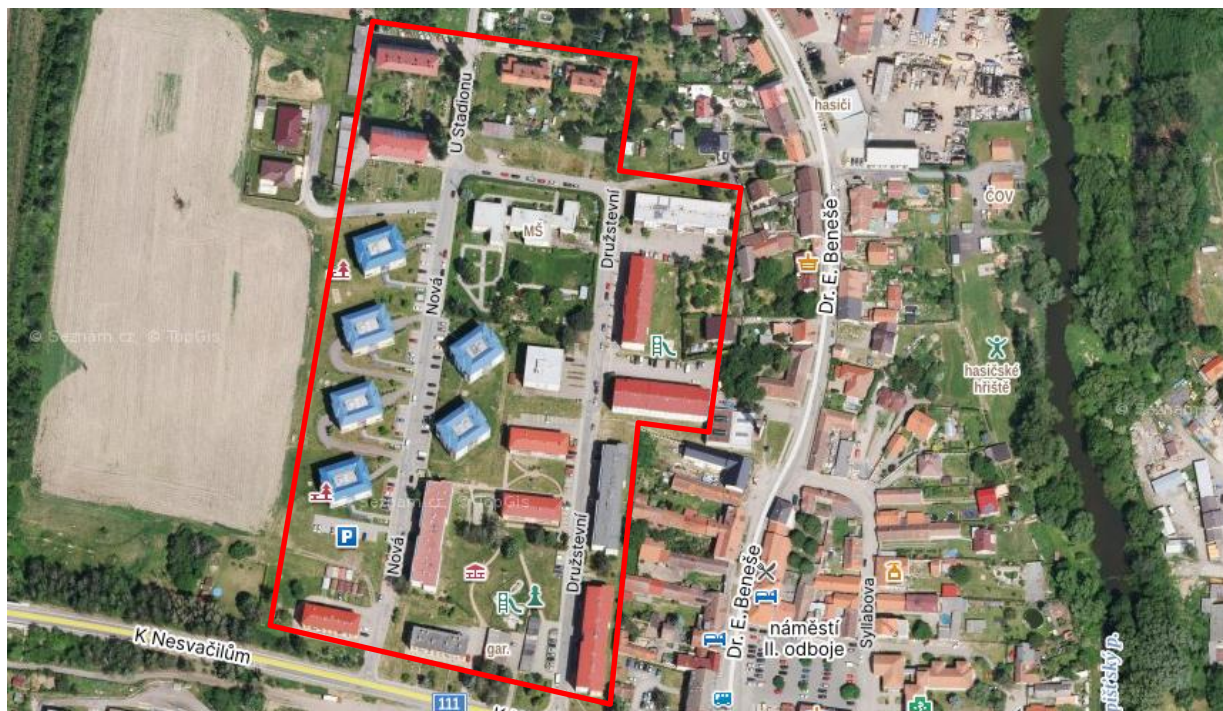
| Typ vytápění | Počet bytů s daným typem vytápění | Podíl |
|---------------------|-----------------------------------|-------|
| Z kotelny mimo dům | 14 | 1% |
| Kotel na uhlí | 425 | 35% |
| Kotel na biomasu | 317 | 26% |
| Kotel na plyn | 9 | 1% |
| Elektrické vytápění | 219 | 18% |
| Nezjištěno | 247 | 20% |

Graf 10 Struktura bytů v rodinných domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

Bytové domy

Analýza bytových domů byla provedena na sídlišti blízko náměstí, v této lokalitě se vyskytuje většina velkých bytových domů na území města, jedná se o 21 objektů.

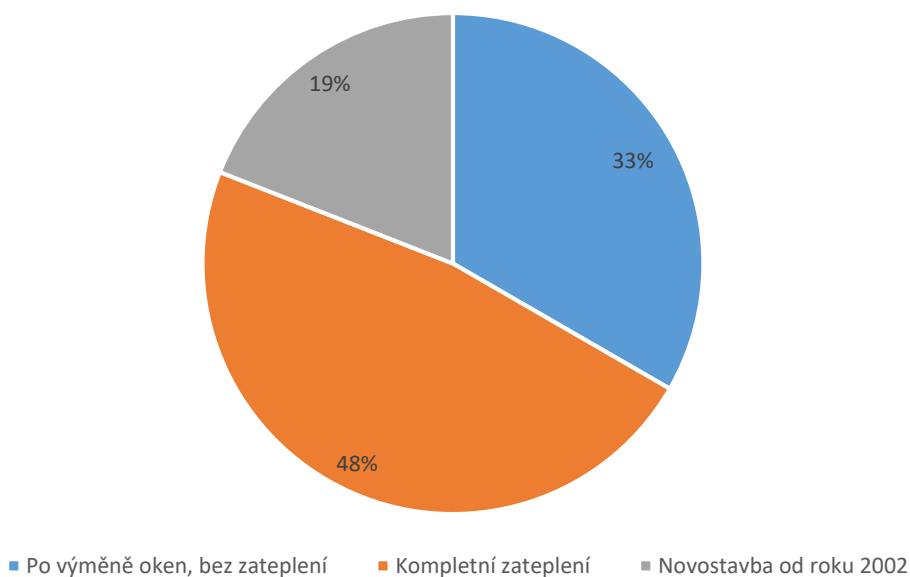
Obrázek 10 Území provedené analýzy BD



Tabulka 9 Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení - v daném území

| Typ zateplení | Přibližný podíl budov dle rozsahu zateplení | Počet budov |
|-------------------------------|---|-------------|
| Po výměně oken, bez zateplení | 33% | 7 |
| Kompletní zateplení | 48% | 10 |
| Novostavba od roku 2002 | 19% | 4 |

Graf 11 Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení – v daném území



Velká část objektů je ve vyhovujícím stavu po kompletním zateplení. Celkem 7 budov má pouze vyměněná okna případně zateplenou střechu, u těchto budov je potenciál úspor zateplením fasády a střechy. Některé bytové jednotky mají ještě původní dřevěná okna, bylo by vhodné je vyměnit za izolační okna s trojskly.

Tabulka 10 Plochy střech bytových domů vhodných pro instalaci FVE - sídliště

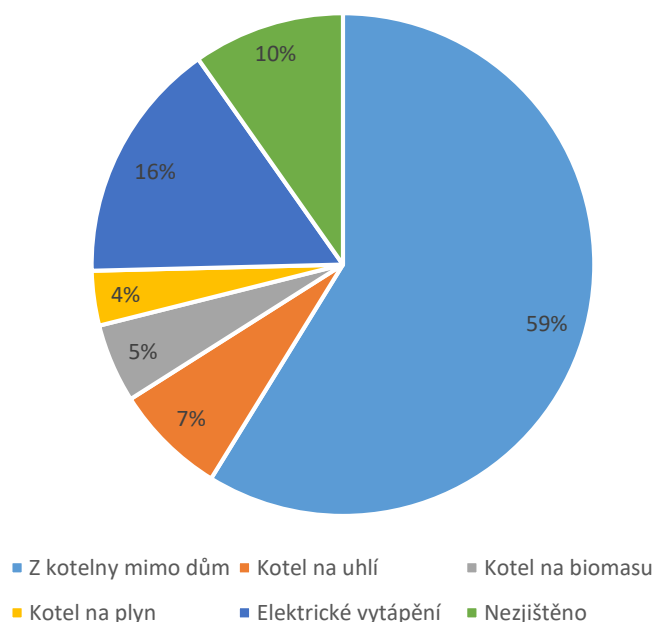
| Orientace | Plocha [m ²] |
|--------------------|--------------------------|
| J | 1 100 |
| JV | 600 |
| V | 200 |
| Z | 300 |
| H – plochá střecha | 960 |
| Celkem | 3 160 |

Všechny bytové domy v dané lokalitě mají střechu vhodnou pro instalaci FV elektrárny. Uvedené plochy střech vhodných pro instalaci FVE mohou být nižší s ohledem na stavebně-technický stav střech.

Tabulka 11 Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

| Typ vytápění | Počet bytů s daným typem vytápění | Procentuální podíl |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Z kotelny mimo dům | 301 | 59% |
| Kotel na uhlí | 37 | 7% |
| Kotel na biomasu | 26 | 5% |
| Kotel na plyn | 18 | 4% |
| Elektrické vytápění | 80 | 16% |
| Nezjištěno | 50 | 10% |

Graf 12 Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění



Údaje o počtu bytů vytápěných daným typem zdroje byly získány z dat ČSÚ, SLBD 2021. Největší podíl na vytápění bytových domů má vytápění z kotelny mimo dům – 59 %.

2. 1. 11. Ostatní sektory (podnikatelé, terciér)

Na území města je registrováno celkem **1 183 ekonomických subjektů** (zdroj: ČSÚ k 31. 12. 2022), počet objektů sloužících pro konkrétní druh činnosti ČSÚ neuvádí, bylo by těžké stanovit místním šetřením. Z leteckých snímků byla stanovena plocha střech budov teoreticky vhodná pro instalaci FV elektrárny, tyto plochy byly stanoveny pro větší objekty zemědělských a průmyslových areálů.

Tabulka 12 Plocha střech dle orientace

| Orientace střechy | Plocha střech vhodná pro instalaci FVE [m ²] |
|--------------------|--|
| JV | 8 750 |
| J | 5 200 |
| H – plochá střecha | 8 600 |
| Celkem | 22 550 |

Obrázek 11 Umístění hlavních podniků ve městě



2. 2. Analýza zdrojů energie

2. 2. 1. Zdroje elektřiny

V tabulce jsou uvedeny decentrální zdroje elektřiny evidované na katastrálním území. Informace o výši instalovaných výkonů zdrojů byla poskytnuta distributorem a z přehledu poskytnutých licencí ERU. Roční výroba elektřiny byla odhadnuta na základě uvedeného výkonu FVE a vodní elektrárny.

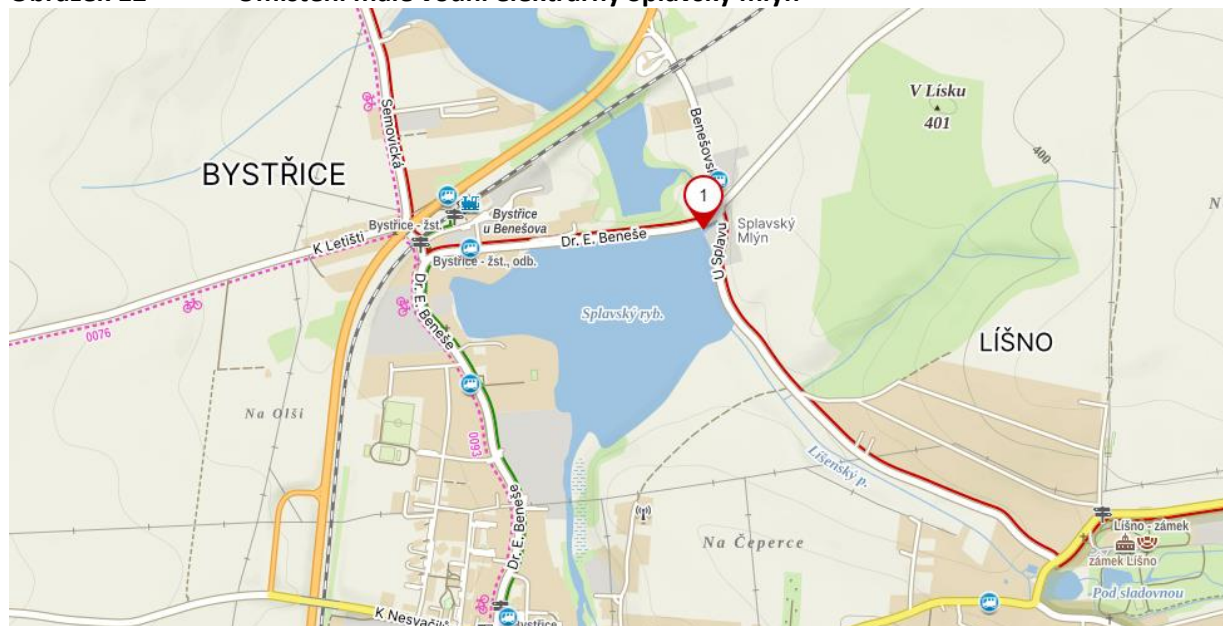
Tabulka 13 Zdroje elektřiny

| Typ výroby elektrické energie | Instalovaný elektrický výkon MWe | Roční výroba elektřiny MWh |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| FVE | 1,777 | 1 599 |
| Bioplynová stanice KGJ | 0,998 | 8 283 |
| MVE | 0,015 | 54 |
| Celkem | 2,790 | 9 936 |

Malé vodní elektrárny

Na území města Bystřice se nachází jedna malá vodní elektrárna Splavský mlýn. Dle licencí ERU je instalovaný výkon elektrárny 0,015 MWe. Roční výroba se odhaduje na 54 MWh.

Obrázek 12 Umístění malé vodní elektrárny Splavský mlýn



Fotovoltaické elektrárny

Dle poskytnutých dat od ČEZ distribuce je aktuálně připojeno k síti 94 fotovoltaických elektráren s celkovým instalovaným výkonem 1,777 MWe, odhadem elektrárny vyrobí 1599 MWh elektrické energie.

Bioplynová stanice, kogenerační jednotka

Na území města je v provozu jedna bioplynová stanice, jejíž provozovatelem je DZV NOVA, a.s. farma Petrovice. Bioplyn je spalován v kogeneračních jednotkách s elektrickým výkonem 0,998 MWe a tepelným výkonem 1,056 MWe, jednotky jsou v provozu 24 hodin denně v průběhu celého roku. Vyrobené teplo je využíváno pouze v areálu, není proto zahrnuto do bilance mezi zdroji energie a spotřebou. Předpokládaná roční výroba elektrické energie je 8 283 MWh/rok.

Obrázek 13 Bioplynová stanice (zdroj: DZV NOVA, a.s.)

2. 2. 2. Distribuce zemního plynu

Na území města se prozatím nenachází plynovod, nicméně v horizontu akčního plánu MEK je připravována částečná plynofikace města.

2. 2. 3. Centrální zásobování teplem

Na území města se nachází kotelna, která zásobuje teplem bytové domy a městské objekty (městský úřad, zdravotní středisko, mateřská školka). Kotelnu tvoří tři kotle na hnědé uhlí o celkovém výkonu 2 500 kW. Kotelna je majetkem města Bystřice, v roce 2018 prošla rekonstrukcí technologie. Kotelna je v provozu pouze v období topné sezóny. V roce 2022 kotelna spotřebovala 544 t (2 142 MWh) hnědého uhlí na výrobu 1 822 MWh tepla, do objektů bylo dodáno 1 635 MWh tepla.

Obrázek 14 Městská kotelna

2. 3. Analýza spotřeby energie

Spotřeba elektřiny byla poskytnuta distributorem ČEZ v rozdělení po sektorech. Spotřeba tepla z městské kotelny byla poskytnuta v členění po jednotlivých objektech. Ostatní spotřeby energonositelů byly převzaty z dat poskytnutých ČHMÚ z registru emisí a zdrojů znečištění ovzduší REZZO 1,2 (velké a střední zdroje znečištění) za rok 2022 a z registru REZZO 3 (malé zdroje znečištění) za rok 2021, za poslední rok nebyly data ještě zpracovány.

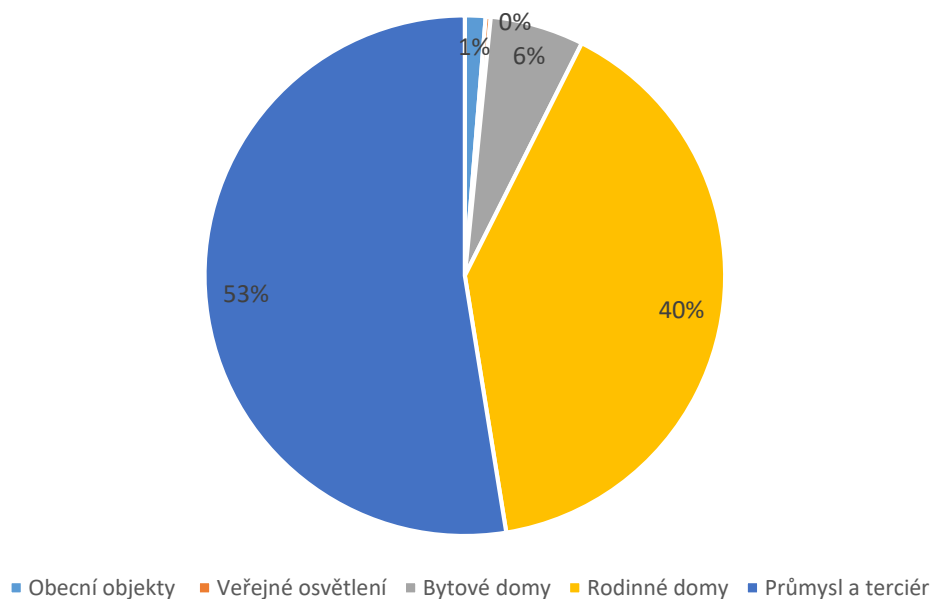
Spotřeba elektřiny v rámci EH města byla převzata z přezkumu spotřeby zpracovaného v rámci zavádění energetického managementu (EM) a zároveň z poskytnutého přehledu odběrných míst se spotřebou objektů nezahrnutých v EM. Vzhledem k tomu, že nebyla poskytnuta kompletní data o spotřebě ke všem odběrným místům, uvedená spotřeba v tabulce bude reálně vyšší.

V následující tabulce je uveden přehled spotřeb dle nejvýznamnějších energonositelů v členění po jednotlivých sektorech za celé katastrální území města.

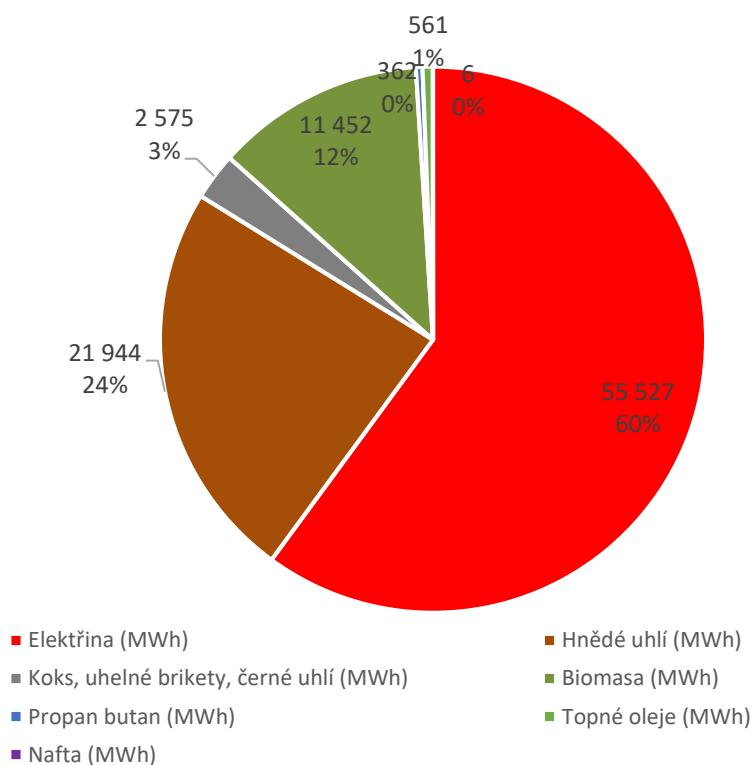
Tabulka 14 Přehled spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů - 2022 (Zdroj: ČSÚ, data od distributorů, REZZO)

| Energonositel | EH města | Veřejné osvětlení | Bytové domy ¹⁾ | Rodinné domy | Průmysl a terciér | Celkem |
|--|--------------|-------------------|---------------------------|---------------|-------------------|---------------|
| Elektřina (MWh) | 788 | 292 | 2 045 | 10 671 | 41 731 | 55 527 |
| Teplo (MWh) | 410 | 0 | 1 109 | 0 | 117 | 1 636 |
| Hnědé uhlí (MWh) | 0 | 0 | 1 336 | 13 583 | 7 025 | 21 944 |
| Koks, uhelné brikety, černé uhlí (MWh) | 0 | 0 | 231 | 2 344 | 0 | 2 575 |
| Biomasa (MWh) | 0 | 0 | 718 | 10 734 | 0 | 11 452 |
| Propan butan (MWh) | 0 | 0 | 0 | 357 | 5 | 362 |
| Topné oleje (MWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 561 | 561 |
| Nafta (MWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| Celkem [MWh] | 1 198 | 292 | 5 447 | 37 423 | 49 122 | 93 482 |

¹⁾ Ve spotřebě bytových domů jsou také zahrnuty bytové domy v majetku města.

Graf 13 Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů

Největší podíl na spotřebě města tvoří průmysl a terciér, spotřeba objektů v majetku města tvoří pouze 1 % z celkové spotřeby.

Graf 14 Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých energonositelů

V grafu není uvedena spotřeba tepla, která je vyráběna v městské kotelně spalováním hnědého uhlí.

2. 4. Bilance mezi zdroji energie a spotřebou

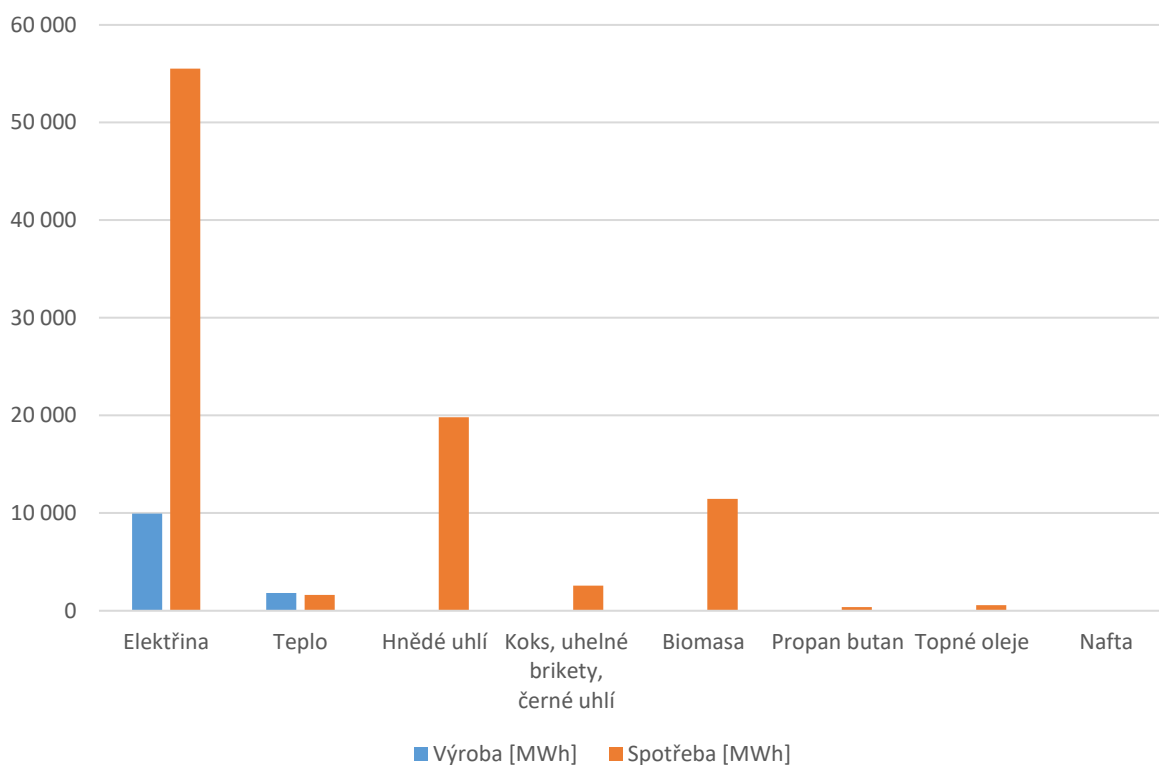
Na základě provedených analýz energie v kapitole 2. 2. a spotřeb energie 2. 3. byla vypracována energetická bilance mezi zdroji energie a celkovou spotřebou. Na území města Bystřice se primárně hospodář s elektrickou energií a pevnými palivy. Ze spotřeb hnědého uhlí byla odečtena spotřeba uhlí městské kotelny, bilance kotelny mezi výrobou a spotřebou tepla je uvedena v bilance tepla, tudíž by tato spotřeba byla započítána dvakrát.

Na území města pravděpodobně probíhá výroba biomasy těžbou dřeva, ale množství, které se na území města spálí nelze stanovit.

Tabulka 15 Bilance mezi zdroji a spotřebou energie

| Energonositel | Výroba [MWh] | Spotřeba [MWh] |
|----------------------------------|---------------|----------------|
| Elektřina | 9 936 | 55 527 |
| Teplo | 1 822 | 1 636 |
| Hnědé uhlí | - | 19 802 |
| Koks, uhelné brikety, černé uhlí | - | 2 575 |
| Biomasa | - | 11 452 |
| Propan butan | - | 362 |
| Topné oleje | - | 561 |
| Nafta | - | 6 |
| Celkem | 11 758 | 90 991 |

Graf 15 Bilance mezi zdroji a spotřebou energie



Bilanci nelze sestavit podrobněji dle místních částí, jelikož údaje o spotřebě byly poskytnuty distributory energie souhrnně za celé katastrální území i přes požadavek o podrobnější data.

2. 4. 1. SWOT analýza

Použití SWOT analýzy je vhodné vždy, kdy je potřeba učinit nějaké rozhodnutí s dlouhodobými dopady, případně vyvinout účinnou dlouhodobou strategii. V podnikové sféře například pro zvýšení konkurenceschopnosti, ve veřejném sektoru například posílení místní energetické soběstačnosti apod. Nezbytné přitom je dodržení její metodologie v posloupnosti všech kroků od definování vnitřních a vnějších faktorů po generování příslušných strategií.

SWOT analýza je jednou z metod analýzy výchozího stavu organizace pro tvorbu strategického plánu a pro strategické řízení. SWOT je akronymem pro vnitřní silné (Strengths) a slabé (Weaknesses) stránky a pro příležitosti (Opportunities) a ohrožení (Threats) identifikované ve vnějším prostředí. Podstatným důvodem tvorby SWOT analýzy je generování různých strategií a výběr vhodné strategie pro další směřování.

Generování strategií

SWOT analýza se obvykle zobrazuje pomocí matice, která ukazuje základní vazby mezi jednotlivými prvky a na jejímž základě lze přímo generovat potenciální strategie pro budoucí vývoj. Na základě tohoto vodítka je možné upravovat a postupně konkretizovat strategická rozhodnutí, záměry a formulovat konkrétní cíle (politiky). Na základě matice SWOT je možné generovat 4 druhy strategií.

| Matice strategií na základě SWOT analýzy | | Vnitřní faktory | |
|--|--------------------------------------|---|---|
| | | Slabé stránky - W | Silné stránky – S |
| Vnější faktory | Příležitosti – O | Strategie hledání (WO) Tyto strategie jsou zaměřeny na překonání (odstranění) slabých stránek využitím příležitostí. Pro realizaci těchto strategií bývá příznačné, že vyžadují získávání dalších zdrojů pro využití (iniciaci) příležitostí. | Strategie využití (SO) Strategie využívající silných stránek ke zhodnocení příležitostí identifikovaných ve vnějším prostředí. Tento kvadrant vymezuje žádoucí stav, ke kterému organizace směřuje a jsou základem, resp. východiskem rozvoje (vize, cíle). |
| | Ohrožení – T | Strategie vyhýbání (WO) Jedná se o obranné strategie zaměřené na odstranění (překonání) slabých stránek a vyhnutí se (eliminaci) vnějšího ohrožení. V případě použití pro tvorbu vyššího stupně strategií (politik) jsou tyto strategie klíčové např. pro zachování základních funkcí, pro zachování a zlepšení kvality života lidí, zachování životního prostředí apod. | Strategie konfrontace (ST) ST strategie jsou možné tehdy, je-li organizace dostatečně silná na přímou konfrontaci s ohrožením. Prakticky se jedná o vymáhání dodržování základních principů prosazovaného programu, myšlenky apod. Tuto strategii lze úspěšně aplikovat pouze omezeně z důvodu věcné a časové odlišnosti prvků silných stránek a ohrožení. |

Jak používat metodiku SWOT analýzy

Doporučuje se řadit jednotlivé faktory (např. O1, O2,... T1, T2,...). Jednotlivé strategie, generované na základě identifikovaných silných a slabých stránek, příležitostí a ohrožení uznaných za strategicky důležité, jsou označeny způsobem např. „S1O2“ tak, aby se v jejich přehledu nevytratil jejich racionální základ.

Abychom se ujistili, že jsme vytvořili skutečně strategii (nikoli pouze opatření či metodu), můžeme použít základní popis strategie. Jestliže popíšeme stav, v němž se nacházíme – výchozí bod A – a stav, do kterého se chceme dostat – bod B, který představuje cíl, účel – pak strategie je popis či definice optimální cesty od bodu A do bodu B.

Pro naplnění strategie je samozřejmě zapotřebí dalších, dostatečně přesně definovaných prostředků a taktik. Zatímco nástroj, opatření či taktika vedoucí k naplnění strategie je možné identifikovat podle jasného časového či věcného vymezení, strategie je víc obecná.

3. Návrh vhodných řešení – zásobník projektů

Kapitola obsahuje popis vhodných řešení pro realizaci projektů energetické efektivity, energetické soběstačnosti a energetické bezpečnosti na území města a v závěru je uveden přehled potenciálních projektů a opatření, který může přesahovat horizont této koncepce.

Z tohoto zásobníku jsou následně vybrány projekty a opatření pro vytvoření akčního plánu (kapitola 4).

3. 1. Potenciál úspor – sektor bydlení

3. 1. 1. Rodinné domy

Zateplení

Největší potenciál úspor energie je v zateplení rodinných domů. V kapitole 2. 1. 10. je uvedena struktura zateplení rodinných domů, přičemž přibližně 58% rodinných domů nemá provedeno komplexnější zateplení (fasáda, střecha, výplně otvorů).

V následující tabulce je uvedena spotřeba rodinných domů, kdy průměrně 74 % spotřeby slouží k vytápění domů.

Tabulka 16 Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití

| Energonositel | Vytápění | Ohřev TV | Ostatní (vaření, světla, spotřebiče..) | Celkem |
|----------------------|---------------|--------------|--|---------------|
| Elektřina (MWh) | 1 921 | 2 241 | 6 509 | 10 671 |
| Kapalná paliva (MWh) | 282 | 0 | 75 | 357 |
| Pevná paliva (MWh) | 25 861 | 800 | 0 | 26 661 |
| Celkem | 28 064 | 3 041 | 6 584 | 37 688 |

Tabulka vychází z procentuálního rozdělení užití energie dle energonositelů zjištěných na základě šetření ČSÚ z roku 2020, což jsou průměrná data za celou Českou republiku.

Vzhledem k provedené analýze budov, při které se zjistil stav zateplení rodinných domů, viz kapitola 2. 1. 10. , byla na základě šetření stanovena maximální možná úspora spotřeby paliv na vytápění objektů v případě, že by všechny objekty prošly kompletním zateplením (jedná se o teoretické maximum).

Kompletním zateplením, které je doporučeno realizovat, se rozumí:

- Zateplení obvodových stěn izolací tl. 20-25 cm
- Zateplení střechy/stropu k půdě izolací tl. 30 – 36 cm
- Instalace výplní otvorů s izolačním trojsklem
- Zateplení podlahy na terénu/ stropu k suterénu izolací tl. 12 – 18 cm
- Zateplení provedené před rokem 2002, kdy došlo ke zpřísnění legislativy, doporučujeme provést znovu ve větší tloušťce, například se jedná o izolace stěn s malou tloušťkou pod 10 cm.

Doporučujeme se řídit jednoduchými pokyny pro realizaci zateplení rodinných domů

- <https://novazelenausporam.cz/jak-na-to/rady-a-tipy/>

Tabulka 17 Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál snížení spotřeby

| Stav zateplení | Počet domů | Průměrná spotřeba na dům [MWh] | Rozdělení celkové spotřeby [MWh] | Potenciál snížení spotřeby | Teoreticky minimální spotřeba [MWh] |
|-------------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Bez zateplení | 257 | 40 | 10 289 | 77 % | 2 386 |
| Po výměně oken, bez zateplení | 373 | 36 | 13 448 | 74 % | 3 470 |
| Kompletní zateplení | 163 | 9 | 1 518 | | 1 518 |
| Novostavba od roku 2002 | 302 | 9 | 2 808 | | 2 808 |
| Celkem | 1 095 | | 28 064 | | 10 183 |

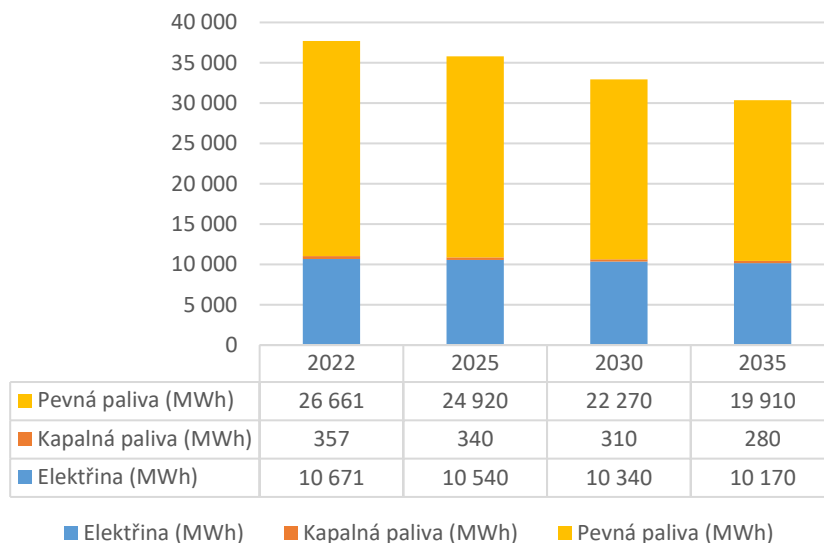
¹⁾ *Potenciál snížení spotřeby paliv na vytápění se nevyhodnocoval u domů, které zřejmě prošly kompletním zateplením. Pravděpodobně velká část těchto domů nemá zateplené podlahy na terénu, zároveň se nepředpokládá, že by došlo k jejímu zateplení. U některých budov bylo zateplení provedeno v malé tloušťce, ale nepředpokládáme, že by do roku 2035 došlo k jejich dozateplení. U novostaveb od roku 2002 se pravděpodobně může stát, že majitelé si budou chtít zvýšit izolaci fasády, ale vzhledem k úspoře do 10 % a vysokým investičním nákladům toto neuvažujeme.*

Aktuálně uvažovaná celková spotřeba energií na vytápění rodinných domů je 28 064 MWh, pokud by domy, které doposud neprošly zateplením, byly kompletně zatepleny, bylo by možné dosáhnout snížení spotřeby na hodnotu 10 183 MWh, což je 64% úspora na vytápění.

Jedná se pouze o teoreticky možnou úsporu. Aktuální trend snižování spotřeby jde proti nové výstavbě domů, z dat ENERGO 2020 bylo stanoveno, že průměrná roční úspora energií činila okolo 2 % (kromě roku 2021, který byl zasažen pandemií COVID-19, spotřeba se tudíž výrazně nesnížila). Pro stanovení prognózy počítáme s roční úsporou 1,5 %, což je předpoklad, při kterém by se do roku 2035 realizovalo zateplení u 41 % objektů.

Tabulka 18 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů

| Energonositel /rok | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Elektřina (MWh) | 10671 | 10540 | 10340 | 10170 |
| Kapalná paliva (MWh) | 357 | 340 | 310 | 280 |
| Pevná paliva (MWh) | 26661 | 24920 | 22270 | 19910 |
| Celkem | 37688 | 35800 | 32920 | 30360 |

Graf 16 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů

Mimo zateplení by bylo možné realizovat další opatření, která by vedla ke snížení spotřeby, vyčíslení a predikce by byla mnohem náročnější, bylo by nutné vyčíslení úspor individuálně, proto tato opatření uvádíme pouze v následujících bodech.

- Instalace zdroje s vyšší účinností, regulace otopné soustavy.
- Využití sluneční energie – instalace FV elektrárny nešetří energii, ale zvyšuje energetickou soběstačnost budovy, snižuje provozní náklady, optimální velikost elektrárny pro průměrný rodinný dům je cca 6 kWp, při této velikosti by mělo být alespoň 80 % využití energie využito v budově. Alternativně lze instalovat fototermické panely pro ohřev teplé vody. Potenciál výroby FVE je vyhodnocen samostatně v kapitole 3. 2. 10.
- Úspora energie pro ohřev teplé vody – instalace fototermických panelů, zateplení rozvodů teplé vody, instalace velmi úsporných perlátorů a sprchových hlavíc.
- Instalace předokenních žaluzií – zvýšení tepelného komfortu, snížení spotřeby energie na chlazení.

Vhodnost realizace je potřeba vyhodnotit individuálně s ohledem na technické parametry budovy a výši investičních nákladů.

3. 1. 2. Bytové domy

Největší potenciál úspor se skrývá v zateplení bytových domů. V kapitole 2. 1. 10. je uvedena struktura zateplení bytových domů, přičemž přibližně 33 % bytových domů nemá provedené zateplení obálky budovy, jsou převážně v původním stavu s vyměněnými okny.

V následující tabulce je uvedena spotřeba bytových domů, kdy průměrně 61 % spotřeby energie slouží na vytápění domů.

Tabulka 19 Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití

| Energonositel | Vytápění | Ohřev TV | Ostatní (vaření, světla, spotřebiče..) | Celkem |
|--------------------|--------------|------------|--|--------------|
| Elektřina (MWh) | 368 | 429 | 1 248 | 2 045 |
| Pevná paliva (MWh) | 2 216 | 69 | 0 | 2 284 |
| Teplo (MWh) | 754 | 355 | 0 | 1 109 |
| Celkem | 3 338 | 853 | 1 248 | 5 438 |

Tabulka vychází z procentuálního rozdělení užití energie dle energonositelů zjištěných na základě šetření ČSÚ z roku 2020, což jsou průměrná data za celou Českou republiku.

Provedenou analýzou budov stavu zateplení bytových domů, viz kapitola 2. 1. 10. , na základě šetření, byla stanovena maximální možná úspora spotřeby paliv na vytápění objektů v případě, že by všechny objekty prošly kompletním zateplením (jedná se o teoretické maximum).

Kompletním zateplením, které je doporučeno realizovat se rozumí:

- Zateplení obvodových stěn izolací tl. 20-25 cm
- Zateplení střechy/stropu k půdě izolací tl. 30 – 36 cm
- Instalace výplní otvorů s izolačním trojsklem
- Zateplení podlahy na terénu/ stropu k suterénu izolací tl. 12 – 18 cm
- Zateplení provedené před rokem 2002, kdy došlo ke zpřísnění legislativy, doporučujeme provést znovu ve větší tloušťce, například se jedná o izolace stěn s malou tloušťkou pod 10 cm.

Tabulka 20 Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál možných úspor

| Stav zateplení | Počet bytů | Průměrná spotřeba na byt [MWh] | Rozdělení celkové spotřeby [MWh] | Potenciál snížení spotřeby | Teoreticky minimální spotřeba [MWh] |
|-------------------------------|------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Po výměně oken, bez zateplení | 86 | 12 | 1 071 | 65 % | 375 |
| Kompletní zateplení | 179 | 2 | 395 | 0 % | 395 |
| Novostavba od roku 2002 | 68 | 2 | 158 | 0 % | 158 |
| Ostatní (nezjištěno) | 179 | 10 | 1 715 | 45 % | 943 |
| Celkem | 512 | | 3 338 | | 1 870 |

¹⁾ Potenciál snížení spotřeby paliv na vytápění se nevyhodnocoval u domů, které zřejmě prošly kompletním zateplením. U některých budov bylo zateplení provedeno v malé tloušťce, ale

nepředpokládáme, že by do roku 2035 došlo k jejich dozateplení. U novostaveb od roku 2002 uvažujeme, že do roku 2035 nedojde k dodatečnému zateplení.

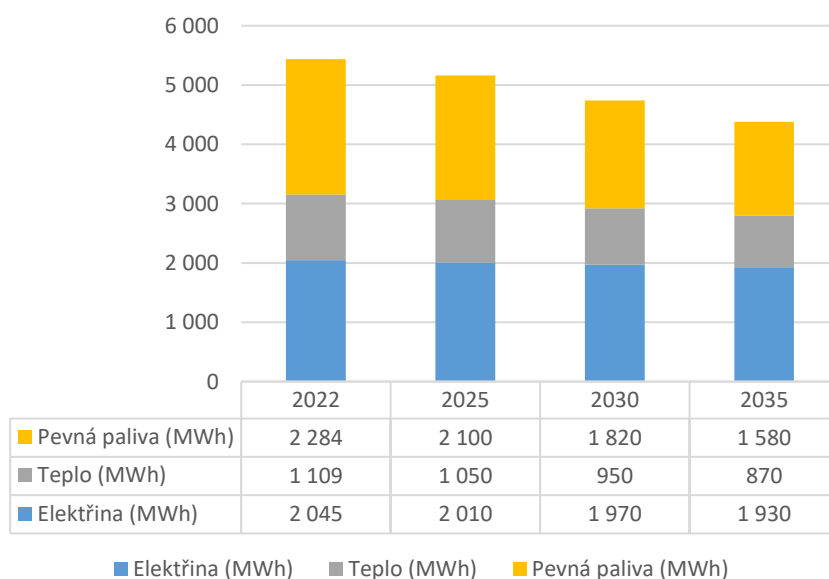
Aktuálně uvažovaná celková spotřeba energií na vytápění bytových domů je 3 338 MWh, pokud by domy, které doposud neprošly zateplením, byly kompletně zateplené, bylo by možné dosáhnout snížení spotřeby na hodnotu 2 042 MWh, což je 39 % úspora na vytápění.

Jedná se pouze o teoreticky možnou úsporu. Aktuální trend snižování spotřeby jde proti nové výstavbě domů, z dat ENERGO 2020 bylo stanoveno, že průměrná roční úspora energií činila okolo 2 % (kromě roku 2021, který byl zasažen pandemií COVID-19, spotřeba se tudíž výrazně nesnížila). Pro stanovení prognózy počítáme s roční úsporou 1,5 %, což je předpoklad, při kterém by se do roku 2035 realizovalo zateplení u 72 % objektů.

Tabulka 21 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů

| Energonositel /rok | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Elektřina (MWh) | 2 045 | 2 010 | 1 970 | 1 930 |
| Pevná paliva (MWh) | 2 284 | 2 100 | 1 820 | 1 580 |
| Teplo (MWh) | 1 109 | 1 050 | 950 | 870 |
| Celkem | 5 438 | 5 160 | 4 740 | 4 380 |

Graf 17 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů



Mimo zateplení by bylo možné realizovat také další opatření, která by vedla ke snížení spotřeby, vyčíslení a predikce by byla mnohem náročnější, bylo by nutné vyčíslení úspor individuálně, proto tato opatření uvádíme pouze v následujících bodech.

- Instalace zdroje s vyšší účinností, regulace otopné soustavy
- Využití sluneční energie – instalace FV elektrárny nešetří energii, ale zvyšuje energetickou soběstačnost budovy, snižuje provozní náklady, optimální velikost elektrárny je potřeba dimenzovat tak, aby bylo alespoň 80 % vyrobené energie využito v budově. Potenciál výroby FVE je vyhodnocen samostatně v kapitole 3. 2. 10.
- Úspora ohřevu teplé vody – zateplení rozvodů teplé vody, instalace velmi úsporných perlátorů a sprchových hlavice.
- Instalace předokenních žaluzií – zvýšení tepelného komfortu, snížení spotřeby chladu.

Vhodnost realizace je potřeba vyhodnotit individuálně s ohledem na technické parametry budovy a výši investičních nákladů.

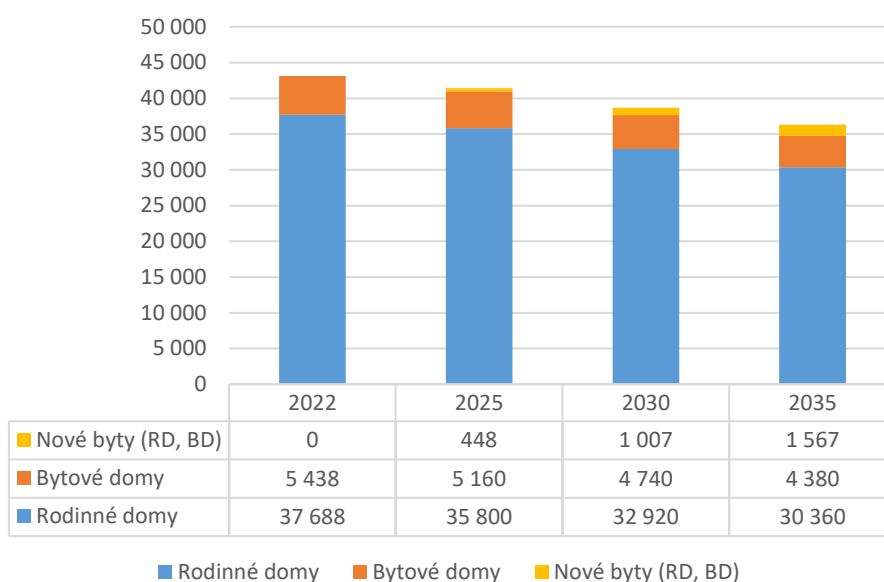
3. 1. 3. Vývoj spotřeby rodinných a bytových domů

Na základě vyhodnocení potenciálu úspor byl stanoven předpokládaný vývoj celkové spotřeby sektoru bydlení způsobených zateplováním domů s ohledem na předpokládanou výstavbu nových bytů v rodinných a bytových domech.

Předpokládá se, že se postaví průměrně 19 nových bytů za rok (261 bytů do roku 2035) viz kapitola 2. 1. 3. , energetická náročnost bytu v novostavbě byla odhadnuta na 6 MWh/rok. V kapitole 2. 1. 4. bylo stanoveno potencionální množství nových bytových jednotek dle rozvodových ploch pro bydlení z Územního plánu, orientační kapacita nového území je 1 018 bytových jednotek. Předpokládá se, že do roku 2035 by se zrealizovalo 26 % potenciálu.

Pro srovnání je aktuální spotřeba obydlených bytů v průměru 24 MWh/rok (43 127 MWh energie se spotřebuje v 1 231 obydlených bytech v RD a BD). Průměrná spotřeba bytu v RD je 30 MWh/rok a průměrná spotřeba bytu v BD je 11 MWh/rok.

Tabulka 22 Prognóza spotřeby sektoru bydlení



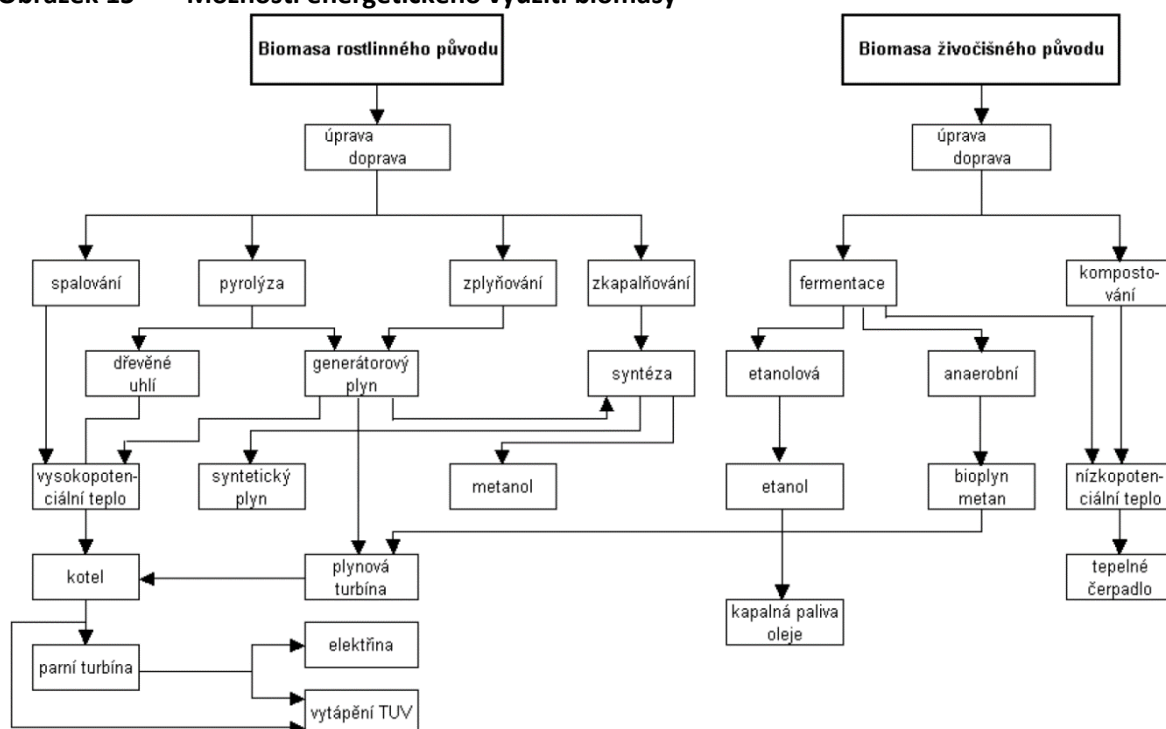
3. 2. Shrnutí potenciálu místních zdrojů energie

V následujících kapitolách jsou uvedeny možnosti a potenciál využití jednotlivých druhů energie. Pro stanovení potenciálu biomasy lze s výhodou použít interaktivní mapu vytvořenou v rámci projektu RESTEP.

3. 2. 1. Využití biomasy

Pro přehled jsou níže uvedeny možnosti využití biomasy pro energetické účely. V rámci řešeného území je však možnost využití místní biomasy limitována vlastnictvím půdy a osevními postupy subjektů na této půdě hospodařících. Obdobné je to s využitím lesní biomasy, tj. potězbních zbytků.

Obrázek 15 Možnosti energetického využití biomasy

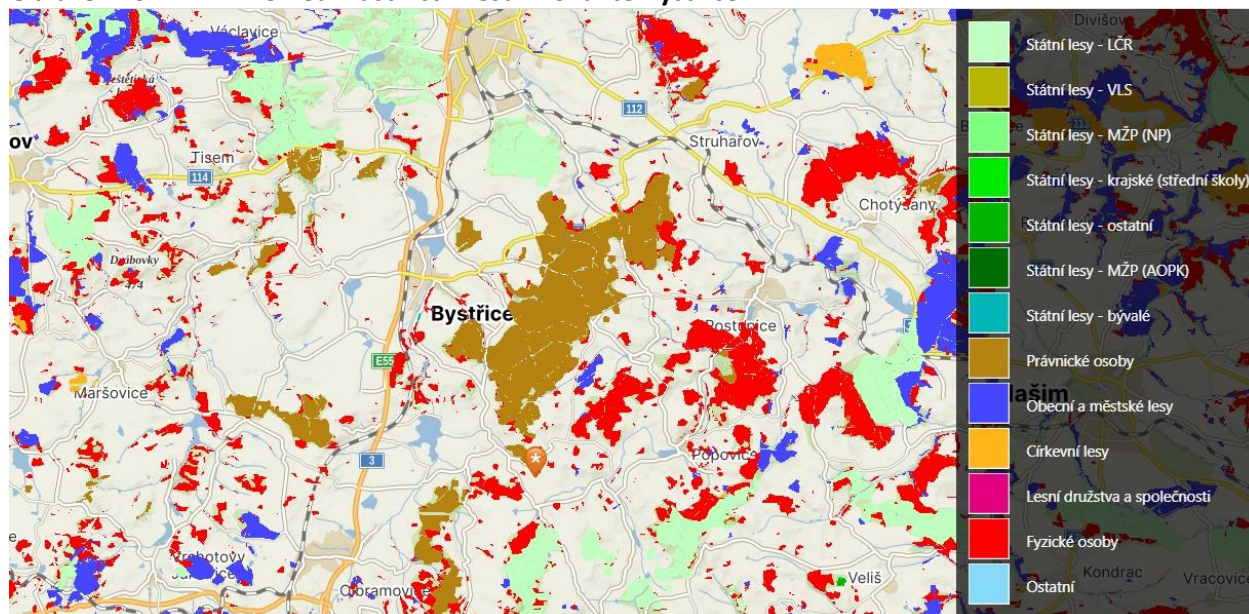


3. 2. 2. Využití biomasy v lokalitě Bystřice

Městské lesy mají rozlohu cca 30,154 ha. Teoreticky existuje jistý potenciál energetické biomasy, ovšem s ohledem na plán těžby, vč. probírek a prořávek je v čase proměnlivý. Lesy jsou nyní pronajaty fyzické osobě. Město plánuje v roce 2024 lesy spravovat přes Služby Bystřice s.r.o.

Zbytková biomasa z těžby dřeva a údržby městské zeleně je v tak malém množství, že zde není potenciál pro další cílené užití, využití potězbních zbytků by představovalo neúměrné logistické úsilí.

S ohledem na kvalitu ovzduší ve městě lze jako alternativu doporučit vytápění dřevěnými peletami nebo agropeletami. Vytápění palivovým dřívím v místních částech města je možné při dodržení pravidel správného vytápění, zejména použití vyschlého palivového dříví.

Obrázek 16 Přehled vlastnictví lesů v lokalitě Bystřice

3. 2. 3. Využití bioplynu

Bioplynové stanice lze podle druhu zpracovávaného materiálu rozdělit v principu na tři skupiny:

- Zemědělské BPS
- Komunální (odpadářské) BPS
- Kombinované BPS

Samostatnou kategorií jsou kogenerační jednotky využívající bioplyn vznikající ve stávajících a sanovaných skládkách odpadu. Pro účely MEK je možné uvažovat o čistě komunálních BPS nebo kombinovaných BPS.

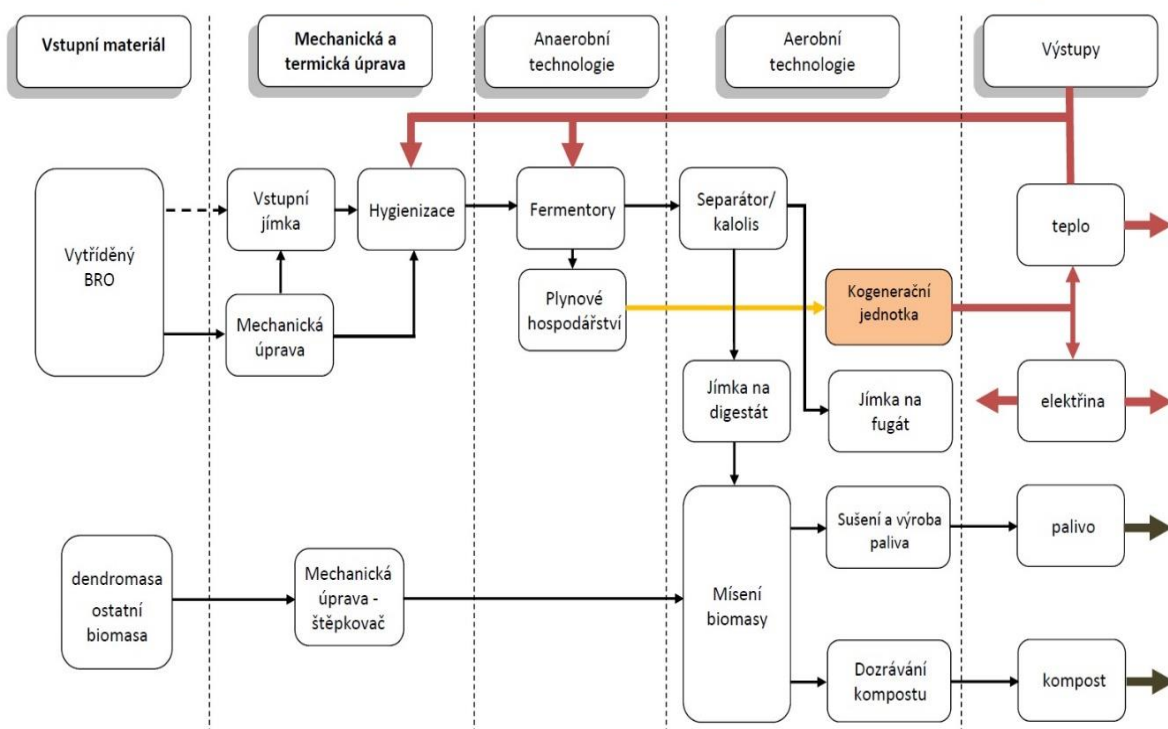
Kombinované BPS mají zásadní nevýhodu v nutnosti dodržení kvality vstupního materiálu, neboť při nekázni může dojít k omezení či zastavení anaerobního procesu (otrava reaktoru) a případně ke znehodnocení digestátu, který je používán jako hnojivo, tj. je obvykle aplikován přímo na zemědělskou půdu.

Výhodou je existence stávající infrastruktury, kterou je potřeba doplnit o sklad materiálu a hygienizační, případně homogenizační linku. Vzhledem k předpokládané skladbě surovin je vhodná technologie mokré fermentace, ovšem umožňující pracovat s vyšší sušinou vstupního materiálu (až do 30 % sušiny). Příkladem tohoto řešení může být např. technologie Kompogas, která je prověřena v desítkách komunálních BPS po celém světě (<https://www.youtube.com/watch?v=ap9sxcWJd60>).

Výhodou je také kombinace s kompostárnou pro zvýšení přidané hodnoty výstupního materiálu, který je takto možné přeměnit na kvalitní zemědělské nebo zahradnické hnojivo.

Obrázek 17 Schéma komunální bioplynové stanice

Schéma komunální bioplynové stanice s integrovanou výrobou paliva z digestátu

**Tabulka 23 Vhodné zdroje biomasy a jejich výtěžnost bioplynu (cca 60 – 70 % metanu)**

| Druh biomasy | Rozmezí výtěžnosti m ³ / t | Komentář |
|------------------------|---------------------------------------|---|
| Travní siláž | 160 - 180 | S výhodou lze využít trávu s povinně udržovaných pozemků, luk apod. Využití travní siláže však konkuruje živočišné výrobě a je tak nezbytné zajistit dlouhodobé smlouvy na její dodávku. Jedná se o relativně nákladný vstup pro výrobu bioplynu. |
| Gastroodpady | 200 - 800 | Široká škála bioodpadů typu tuky a oleje (např. z odlučovačů), zbytky pečiva, odpad z kuchyní. Je nezbytné zajistit dlouhodobé smlouvy na dodávku odpadů a jejich zpracování vyvolá vyšší investiční náklady (hygienizace, homogenizace). |
| Domácí odpad (BRKO) | 100 – 300 | Obdobné podmínky jako v případě gastroodpadů, ovšem s vyššími požadavky na zajištění čistoty pro další zpracování. To vyvolá dodatečné investiční náklady na dotřídění odpadů. |
| Odpady z úpravy zeleně | 100 - 200 | Jedná se o sezónní zdroj a obvykle i o menší objemy. Ideální v kombinaci s travní siláží. Zvýšený důraz na čistotu před zpracováním v BPS. |
| Kaly ČOV | 10 - 50 | Nestabilizovaný kal z malých ČOV spíše na nižší hranici výtěžnosti a jako balastní materiál. Výhodou je spíše transformace kalu na digestát. Nezbytné laboratorní testy na látky, které mohou narušit |

3. 2. 4. Podmínky pro realizaci bioplynové stanice

1. Zajištění dlouhodobého zdroje/zdrojů biomasy za stabilních podmínek (kvalita, cena, dodací podmínky)

- a. Kvalita zdroje biomasy je zcela zásadní, zejména v případě gastroodpadů, odpadů z domácností apod.
- b. Důležitá je také diverzita zdrojů tak, aby BPS mohla být provozována celoročně
2. Volba vhodné technologie – kombinovaná elektřina a teplo, systém pro čištění a vtláčení / stláčení plynu
3. Zajištění vhodného množství pro ekonomický provoz bioplynové stanice
 - a. V případě, že bioplynová stanice bude mít dodatečný příjem z/ze:
 - i. zpracování odpadů
 - ii. prodeje tepla
 - iii. prodeje hnojiva
 - b. v případě, že není možné zajistit dodatečný příjem z uvedených produktů
 - c. alternativou k výrobě elektřiny a tepla v místě je možnost vtláčení vyčištěného plynu do stávajících soustav zemního plynu, případně stláčení a distribuce CNG
4. splnění všech podmínek pro ochranu ŽP - nakládání s odpady, zápach apod.
5. v případě zpracování bioodpadů vyžadujících úpravu (hygienizaci, homogenizaci) zajištění příslušné technologie (hygienizační a homogenizační linky)

Obecně lze říci, že ekonomicky má smysl uvažovat o bioplynové stanici s roční produkcí minimálně 1 500 000 m³ bioplynu. To odpovídá například kombinaci 3000 t gastroodpadu a BRKO a 3 000 t travní siláže.

3. 2. 5. Využití stávajících BPS

Za splnění jistých podmínek je možné využít kapacity stávajících bioplynových stanic, případně se podílet na jejich rozšíření.

3. 2. 6. Využití bioplynu ve městě Bystřice

V podmínkách města je využití bioplynu potenciálně možné řešení v případě, že dojde ke spolupráci více subjektů v širším okolí města. Potenciál bioodpadů vhodných pro produkci bioplynu je, jak vyplývá z analytické části, na hranici rentability potenciální komunální BPS, proto je nezbytné hledat ekonomicky stabilnější řešení. Možnosti využití bioplynu v širším území města jsou v principu dvě:

1. využití blízké zemědělské / či jiné existující BPS
2. vybudování společné komunální bioplynové stanice s dalšími městy a obcemi

Vybudování vlastní BPS je s ohledem na nízký potenciál zdrojů bioplynu nepravděpodobné.

Přehled BPS v ekonomické svozové vzdálenosti je uveden v přehledu níže. (zdroj: CZ Biom)

Tabulka 24 Přehled BPS v ekonomické svozové vzdálenosti

| Název | Výkon | Typ |
|----------------|--------|------------|
| BPS Příbyšice | 994 kW | komunální |
| BPS Petrovice | 998 kW | zemědělská |
| BPS Žabovřesky | 526 kW | zemědělská |
| BPS Jankov | 537 kW | zemědělská |

Společná komunální BPS by mohla být společným projektem měst a obcí do vzdálenosti cca 20 km, tj. Benešov, Neveklov, Týnec nad Sázavou, Vlašim, s uvážením faktoru dopravních nákladů, resp. celkové logistiky. I v takovém případě by bylo zřejmě nezbytné najít strategického partnera pro zajištění stabilního dlouhodobého zdroje například v podobě gastroodpadů. Kritický parametr představuje dopravní vzdálenost, resp. náklady na tunokilometr. Na širším území může být potenciál biologicky rozložitelného dopadu pro výrobu bioplynu cca 4 - 5 000 tun ročně.

Pro předběžný výpočet BPS o velikosti 500 kW uvažujeme s následující skladbou materiálu:

- 4 500 t BRKO
- 1 000 t gastroodpadu
- 3 000 t zemědělského materiálu

Bioplynová stanice může být založena na produkci biomethanu, tj. po vyčištění bioplynu na úroveň zemního plynu může být vtlačena do plynové distribuční sítě. Rozhodnutí, jaké bude využití bioplynu, je závislé zejména na dvou faktorech:

- Potenciál využití tepla v průběhu celého roku
- Míra podpory vtlačení biomethanu do sítě

Odhad potřebných investičních prostředků na realizaci BPS v tomto rozsahu je **zhruba 100 mil. Kč bez DPH.**

3. 2. 7. Podmínky pro realizaci BPS

Zásadní podmínky pro bezpečnou realizaci záměru komunální bioplynové stanice jsou uvedeny v následujícím přehledu:

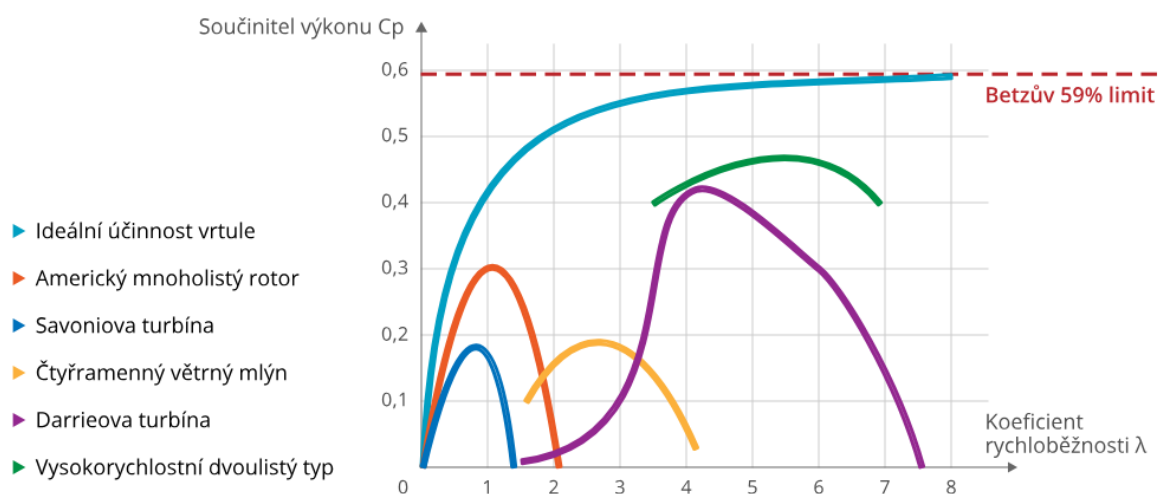
- Zajištění odborného partnera – volba vhodné technologie, projektová příprava;
- Zajištění strategického partnera – financování výstavby a provoz BPS;
- Zajištění dlouhodobě stabilní dodávky vstupních surovin a stabilizace ceny těchto surovin – jak ceny placené za suroviny, tak plateb (příjmu) za likvidaci odpadu;
- Zajištění odbytu digestátu, například v podobě hnojiva.

3. 2. 8. Potenciál využití větrné energie

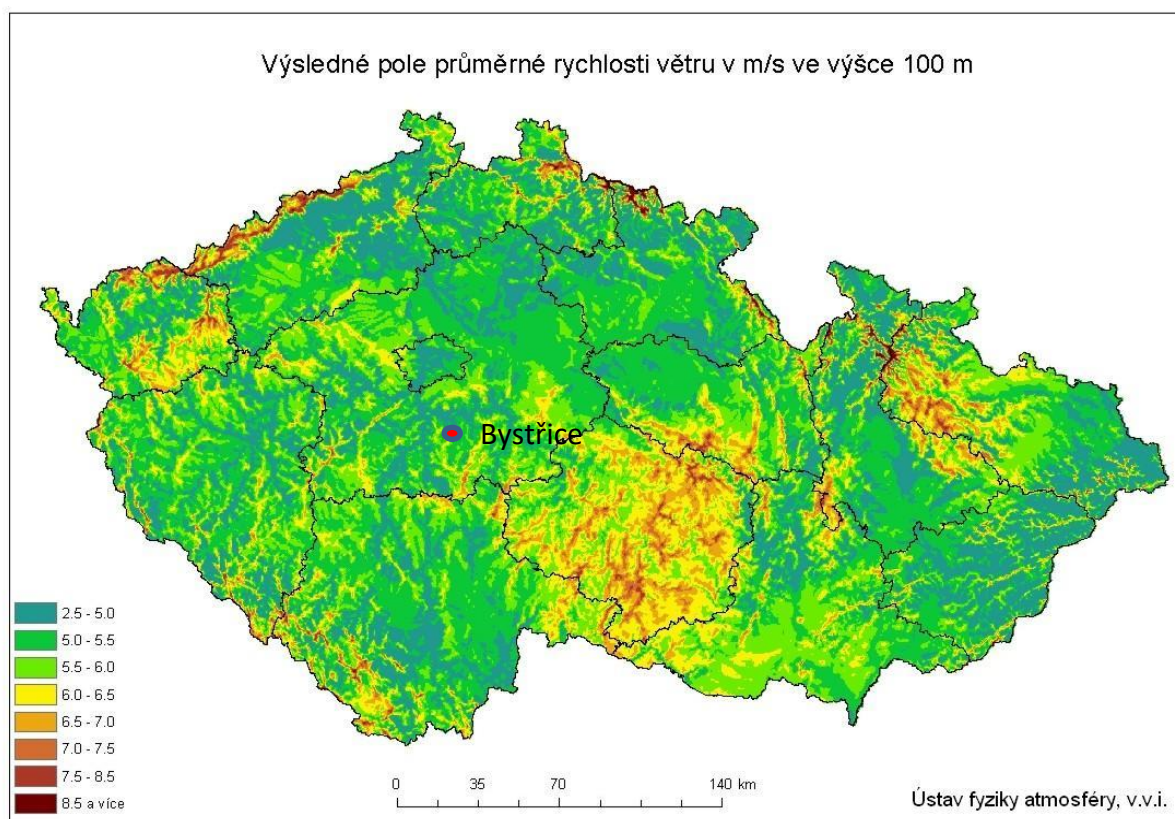
Z energetického hlediska je možné využít kinetickou energii proudícího vzduchu k pohonu rotoru větrného stroje. Nejdůležitějším parametrem ovlivňující využití energie větru je jeho rychlost. Energie pohybující se hmoty vzduchu je přímo úměrná ploše, kterou vzduch protéká a druhé mocnině jeho rychlosti. Výkon protékající jednotkovou plochou je přímo úměrný hustotě vzduchu a třetí mocnině jeho rychlosti.

V okrajových částech města, zejména těch sloužících k rekreaci mohou být využity větrné elektrárny určené pro nižší rychlosti větru (Savoniova nebo Darrieova turbína), ale bez většího významu pro místní energetickou bilanci v rámci MEK.

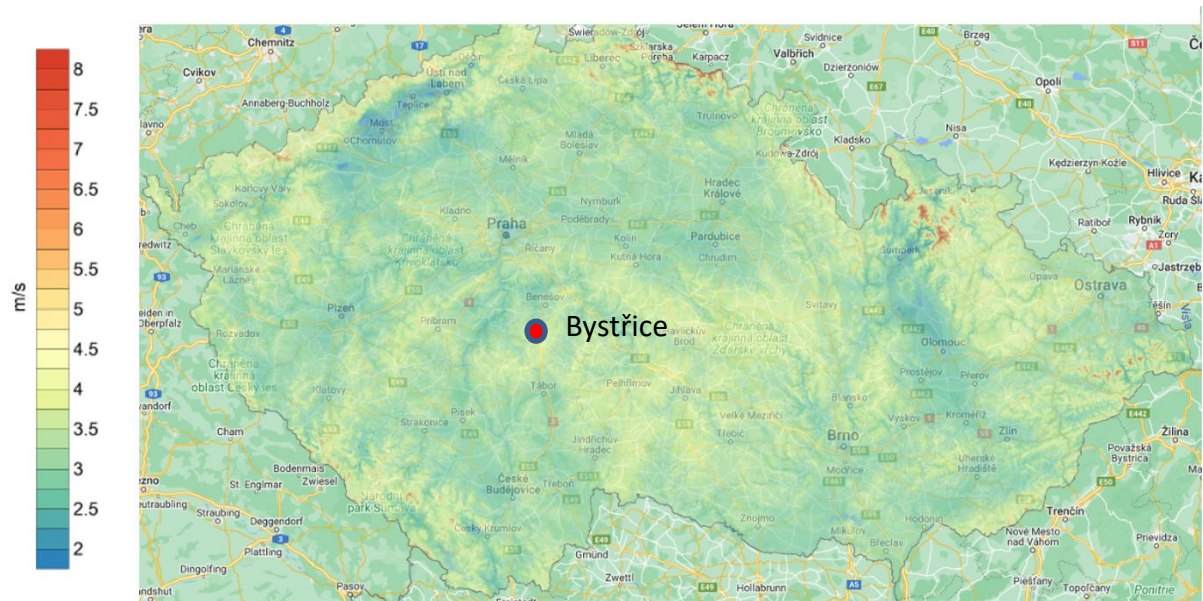
Graf 18 Účinnosti různých typů větrných elektráren (zdroj: www.svetenergie.cz)



Obrázek 18 Potenciál větrné energie ve výšce 100 m (Zdroj: CSVE.cz)



Obrázek 19 Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - rychlost (zdroj <http://vitr.ufa.cas.cz/>)



Obrázek 20 Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - výroba (zdroj <http://vitr.ufa.cas.cz/>)



3. 2. 9. Využití větrné energie v lokalitě Bystřice

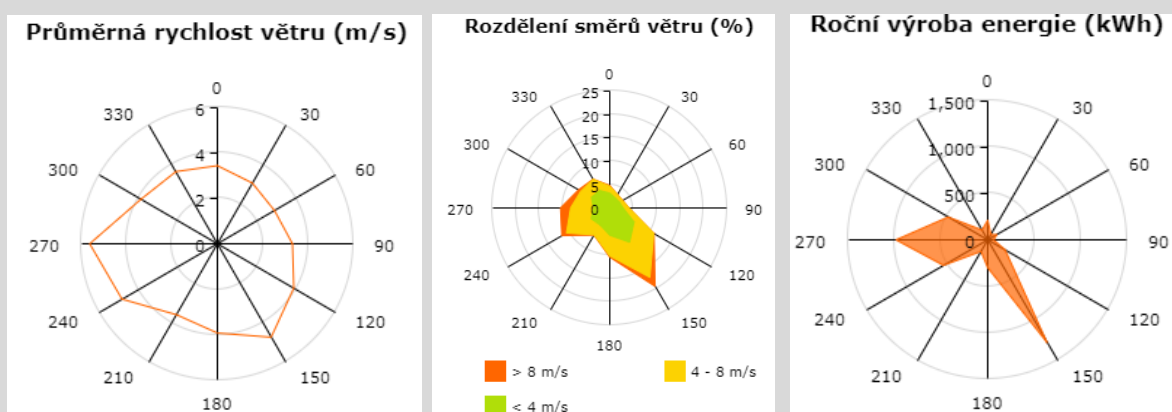
S ohledem na větrné podmínky v dané lokalitě není využití větrné energie v podobě velkých větrných elektráren za současných podmínek a stavu poznání smysluplné. V rámci rozsáhlého území města lze sice identifikovat lokality s rychlostí větru v rozmezí 5 – 6 m/s ve výšce 100 m, ale tyto lokality nejsou vhodné pro stavbu větrné elektrárny.

Obdobná je situace potenciálu větrné energie v případě malých větrných elektráren pro lokální využití. I zde je realistické využití především v místech, kde není možné elektrárnu instalovat – například v okolí kóty Žebrák.

Níže jsou uvedeny hodnoty pro příklad výroby energie s parametry:

- Průměr rotoru 5 m
- Výkon 5 kW
- Výška středu rotoru: 10 m

V lokalitě Kobylí a Plchov, kde lze uvést roční výrobu 4,2 MWh, tj. využití okolo 840 hodin ročně. Následující grafy ilustrují tuto modelovou situaci.



V místních částech, zejména při východní hranici katastrálního území města mohou být využity větrné elektrárny určené pro nižší rychlosti větru (Savoniova nebo Darrieova turbína), ale bez většího významu pro místní energetickou bilanci v rámci MEK.

3. 2. 10. Potenciál využití sluneční energie

Sluneční energie je možné využívat třemi hlavními způsoby:

- Pasivní využití – při výstavbě a renovaci budov
- Fototermické systémy – příprava teplé vody
- Fotovoltaické systémy – produkce elektřiny

V současnosti převažuje využití sluneční energie pomocí její přeměna na elektrickou pomocí FVE. V horizontu MEK však lze uvažovat alespoň o částečné renesanci termických solárních systémů pro přípravu teplé vody, zejména v teplárenských provozech a výtópách.

Také ve výrobě elektřiny ze sluneční energie může dojít k významným inovacím, ale princip zůstane zachován, pouze se případně zvýší účinnost, a tudíž sníží požadavky na zábor ploch potřebných pro zajištění potřebné výroby.

K dalším inovacím bude docházet zejména v oblastech:

- Agrovoltaiky, případně dalších způsobů propojení různých sektorů s výrobou elektřiny
- Akumulace, včetně dlouhodobé akumulace elektřiny
- Řízení výroby a spotřeby, zejména v souvislosti se sdílením elektřiny a komunitní energetikou

3. 2. 11. Termické solární systémy

Významnou roli při využití termosolárních systémů hraje akumulace energie, zejména krátkodobá. Ve světě existují příklady i sezónní akumulace, nicméně se nepředpokládá významnější rozšíření sezónní akumulace tepla v praxi z důvodu vysokých nákladů a výzkum je zaměřen zejména na způsoby akumulace elektřiny, případně transformace do energonositelů s vyšší hustotou energie (vodík, syntetická paliva apod.).

Termické solární systémy mají oproti FVE výhodu vyšší účinnosti na jednotku plochy. Tam kde je dostatek plochy a účelem je pouze ohřev vody, zejména sezónní, je výhodné používat termické solární kolektory. Typické použití:

- Venkovní bazény (prodloužení doby provozu)
- Vnitřní bazény (úspora energie na ohřev + sprchy)
- Objekty se sezónním provozem (typicky kempy)
- Teplárny a výtopy (zajištění letního provozu a možnost odstávky kotle)

Využití termických kolektorů předpokládá vždy míru akumulace dle účelu. Od stovek litrů po desítky m³ akumulačního objemu.

Při návrhu velikosti systému je nejdůležitější nepředimenzovat velikost instalace, protože při nedostatečném odběru teplé vody by došlo k přehřívání vody v systému a častým poruchám systému. Nejvhodnější by bylo v letních měsících měřit spotřebu teplé vody a na zjištěnou spotřebu poté nadimenzovat velikost soustavy včetně velikosti akumulace.

Obrázek 21 Vakuové termické kolektory mohou být využity po delší část roku než klasické ploché kolektory (zdroj: PORSENNA)



3. 2. 12. Elektřina ze sluneční energie - fotovoltaické systémy

V případech, kdy z důvodu nevyhovující statiky objektu není možné použít klasické fotovoltaické panely na konstrukci, je možné využít flexibilní FV panely, resp. fólie, které již v současnosti vykazují téměř stejné výkonové parametry a nákladově jsou již blízko klasickým FV panelům po započtení nákladů na konstrukci. Hmotnost flexibilních FV panelů je obvykle okolo 8 kg / m², zatímco u klasických s konstrukcí je to okolo 40 kg/m². v případě flexibilních dále odpadá zátěž větrem.

Další možnost představují transparentní FV panely, které jsou využitelné i z architektonického hlediska pro zastřešení a zastínění atrií, fasád, přístřešku, chodeb apod. Nákladovost je v současnosti vyšší než u klasických či flexibilních panelů, nicméně je potřeba zahrnout i architektonický a funkční efekt.

3. 2. 13. Carporty a dobíjecí stanice pro elektromobily

Výhodou carportů - zastřešených parkovišť s výrobou elektřiny z FVE spočívají nejen ve výrobě elektřiny, kterou lze při velkém potenciálu disponibilních střech možné získávat za o něco nižších měrných investičních nákladů, ale je potřeba uvážit další výhody:

- Zastíněná parkoviště jsou v době nárůstu počtu dnů s vysokými teplotami stále žádanější
- Možnost využití elektřiny pro pomalé dobíjení parkujících vozidel
- Možnost využití elektřiny v rámci lokálního systému sdílení elektřiny
- Možnost jímání dešťové vody na zálivku
- Zvýšení bezpečnosti – možnost osvětlení parkoviště bez rušivých vlivů na okolí
- Estetické zkvalitnění veřejného prostoru – materiál konstrukce může být i dřevo

V případě kombinace se zelení je potřeba volit keře, vzrostlé stromy pouze tak, aby nestínily FV panely.

Obrázek 22 Ilustrační foto zastřešeného parkoviště - carportu (zdroj: www.futurasun.com)



Instalace dobíjecích stanic pro elektromobily ve městě by měla podléhat dlouhodobé koncepci ideálně ve spolupráci s podniky na území města.

Základem koncepce podpory elektromobility by měly být vhodně umístěné dobíjecí stanice pro pozvolné dobíjení (wallbox do 22 kW) doplněné několika rychlodobíjecími stanicemi (cca 50 kW). Na území města není pravděpodobně nutné budovat superrychlé dobíjecí stanice, případně to bude na rozhodnutí majitele stávající infrastruktury (čerpací stanice u silnice I.třídy).

3. 2. 14. Využití sluneční energie v lokalitě města Bystřice

Termické solární systémy

S ohledem na aktuální hegemonii fotovoltaických systémů v horizontu MEK nepředpokládáme významnější rozšíření termických solárních systémů.

Jednou z příležitostí je možnost zajištění výroby teplé vody mimo topnou sezónu. Vhodné objekty pro instalaci termických systémů jsou takové, které mají velkou spotřebu teplé vody v letních měsících a nepřetržitý provoz. Na území města Bystřice by se jednalo o ubytovací zařízení a sportovní zařízení.

Elektrina ze sluneční energie - fotovoltaické systémy

Na základě leteckých snímků byly zjištěny plochy vhodných střech pro instalaci FVE elektráren pro sektory bydlení, objektů v majetku města (EH) v průmyslu a terciéru viz kapitola 2. 1. Do potenciálu byly zahrnuty střechy s vhodnou orientací jižním, východních a západním směrem a minimálním zastíněním od okolních budov a vegetace.

Ze zjištěných ploch střech byl stanoven **maximální realizovatelný potenciál** s následující korekcí:

- Z místního šetření bylo zjištěno, že pouze 60 % rodinných a bytových domů má vhodně orientovanou střechu vhodnou k umístění FV elektrárny.
- U šikmých střech bylo počítáno s 80% využitím plochy střechy kvůli odstupům od hrany střechy, střešních oken, vzduchotechnických vyústek.
- U plochých střech bylo uvažováno s 50% využitím plochy střechy vzhledem k nutnosti dodržení odstupů mezi řadami panelů, aby si nestínily a dalším odstupům jako u šikmé střechy.
- U rodinných domů doporučujeme instalovat elektrárny s průměrným výkonem 6 kWp.

Tabulka 25 Potenciál instalace FVE na střechách budov - maximum

| Sektor | Instalovaný výkon maximum [kWp] | Výroba el. energie [MWh] |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| EH města ¹⁾ | 849 | 622 |
| Rodinné domy | 3 942 | 3 311 |
| Bytové domy | 462 | 388 |
| Průmysl a terciér ²⁾ | 3 185 | 2 676 |
| Celkem | 8 438 | 6 996 |

¹⁾ Potenciál FVE v rámci EH města je podrobněji rozepsán v příloze č. 5 pro každý objekt zvlášť.

²⁾ Stanovený potenciál může být vyšší v případě využití ostatních ploch – pomocné konstrukce na pozemcích.

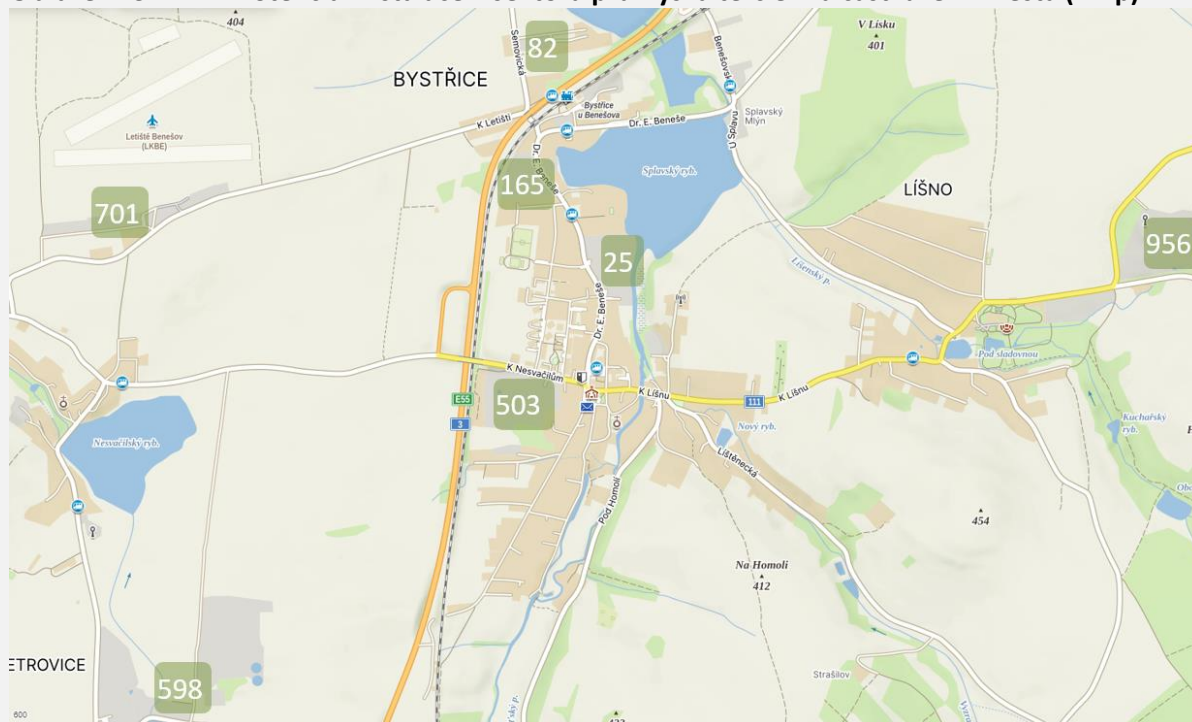
Podmínky pro realizaci potenciálu FVE

- Potenciál byl stanoven orientačně, nelze hodnotit technický stav střech, únosnost. Je velmi pravděpodobné, že část střech bude muset před instalací projít rekonstrukcí včetně zateplení a výměny střešní krytiny.

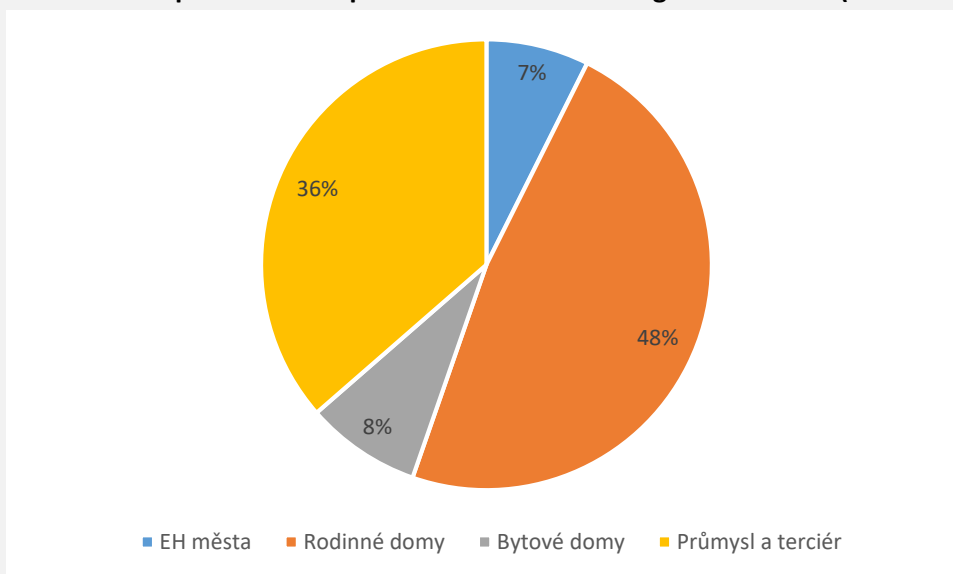
- U instalací je potřeba dodržovat odstupové vzdálenosti od požárně otevřených ploch 2 m (světelníky, okna, vzduchotechnické vyústky) a zároveň dodržovat min. 0,6 m odstup od hromosvodu a 0,5 m odstup od hrany objektu.
- Je potřeba také zajistit vhodný prostor pro umístění střídače, případně baterií.
- U větších instalací je nutné si nechat posoudit únosnost střešní konstrukce statikem.
- Doporučujeme používat FV panely z monokrystalického křemíku s minimální účinností 19 %. Instalované měniče elektrické energie musí mít minimální účinnost 97 % (Euro účinnost). Tyto parametry splňují podmínky většiny dotací.

U budov s památkovou ochranou je nutné instalaci FVE předem konzultovat s příslušným památkovým úřadem.

Obrázek 23 Potenciál instalace v sektoru průmysl a terciér na části území města (kWp)



Graf 19 Rozdělení potenciální produkce elektrické energie dle sektorů (maximum)



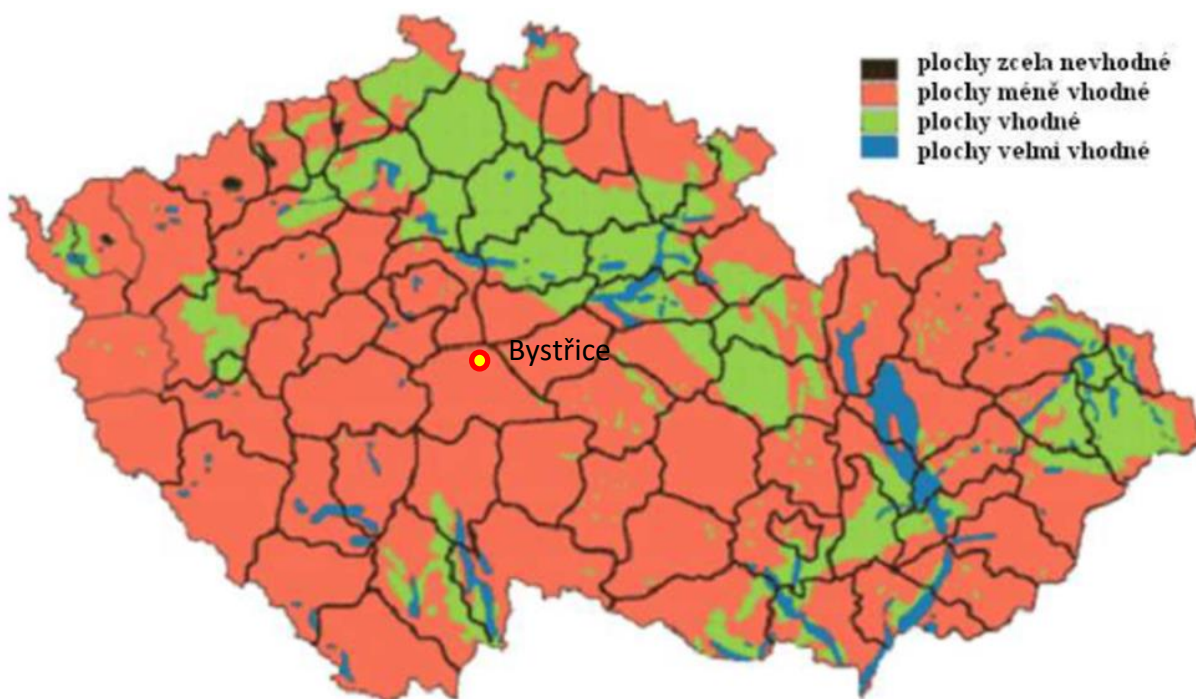
3. 2. 15. Geotermální energie a energie prostředí

Využití geotermální energie na výrobu elektřiny a tepla s využitím technologie Hot Dry Rock (HDR) není v podmínkách ČR bez velmi významné podpory reálné. Doposud nebyl v ČR realizován žádný projekt, v očekávání je pouze dlouhodobě připravovaný projekt v Litoměřicích. Geotermální energií je označována energie získávána z nitra Země. Může se využívat přímo jako nízkopotenciálové teplo pomocí tepelných čerpadel, nebo na výrobu elektrické energie v geotermálních elektrárnách. Největší potenciál zisku tepla ze Země je na hranicích litosférických desek, kde zpravidla bývá vysoká geotermální aktivita.

V ČR je geotermální energie využívána například v Ústí nad Labem pro ohřev plaveckého bazénu a pro vytápění zoologické zahrady, v Děčíně pro ohřev bytů a v Litoměřicích a Liberci jsou zatím vybudovány zkušební vrty. Technické a technologické řešení geotermálního projektu v Litoměřicích spočívá v získávání tepla ze zemské kůry systémem HDR (hot dry rock – horká suchá skála) a jeho následném využití pro dodávky tepla a výrobu elektrické energie. Systém HDR lze realizovat v pevných horninových vrstvách s teplotou okolo 200 °C, do kterých je vháněna tekutina vhodná pro přenos tepla, která se rozlévá do horninových puklin, ohřívá se zde a vytváří zde umělý rezervoár – výměník tepla. Z rezervoáru se ohřáté medium dostává jímacími vrty na povrch. Horninové pukliny mohou být přirozené, nebo mohou být vytvořeny uměle hydrodynamickými tlaky vodního média. Potenciálně vhodnými oblastmi v ČR pro využití geotermální energie jsou:

- Doupovské vrchy a karlovarský žulový masív
- Ohárecký rift
- křížení oháreckého riftu s labskou zónou
- Chebská pánev,
- Smrčinský masív
- Plzeňská pánev
- křídová pánev v Českém Středohoří
- Podkrkonoší, Polická pánev, část Orlických hor
- Železné hory
- Severomoravský úval, Ostravsko, Paskov
- jižní části karpatských příkrovů,

Obrázek 24 Potenciál geotermální energie v ČR (Zdroj: publi.cz)



Obecně je však nutné konstatovat, že v ČR nejsou ideální podmínky pro větší rozšíření geotermální energie. Pro využití ve městě tak v úvahu připadá využití energie mělkého horninového prostředí, viz další kapitola.

3. 2. 16. Potenciál využití tepelných čerpadel

Potenciál hlubinné geotermální energie je situován v severní části České republiky, a tak je vhodné se v této oblasti věnovat využití především mělkého horninového prostředí. Tuto část energie prostředí je možné využívat pomocí technologie tepelných čerpadel. Ze současné legislativní úpravy vrtů pro tepelná čerpadla vyplývá, že vrty typu země – voda, tj. vrty z nichž se nečerpá ani neodebírá podzemní voda, jsou zařízeními, u nichž se do 20 kW celkového výkonu tepelného čerpadla nevyžaduje stavební povolení ani ohlášení. Vyžaduje se však územní rozhodnutí nebo územní souhlas nebo veřejnoprávní smlouva. Umístění, povolení a užívání tepelných čerpadel upravuje také Metodický pokyn MMR pro stavební úřady.

S ohledem na proces dekarbonizace bude význam využití tepelných čerpadel narůstat, a to nejen v případech individuálního bydlení, rodinných nebo bytových domů, ale zejména v oblasti tzv. průmyslových tepelných čerpadel.

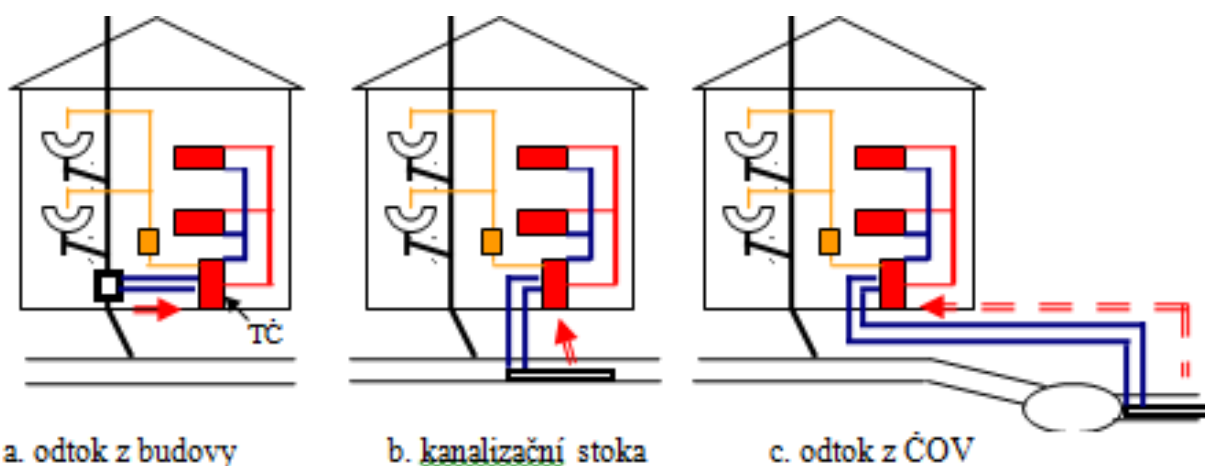
Významnou výhodou tepelných čerpadel se zemními vrty je možnost jejich celoročního využití – v zimě pro vytápění, v létě pro chlazení a po celý rok pro přípravu teplé vody.

3. 2. 17. Potenciál využití odpadního tepla

Kanalizací běžně odeče voda s teplotou 10 – 25 °C což poskytuje velký potenciál pro zpětné využití tepla. Existují následující způsoby využití tepla:

- Zpětné využití odpadního tepla přímo v místě spotřeby. Akumulace odpadní vody v nádrži s tepelným výměníkem pro předehřev zásobníku teplé vody, nebo přímo tepelný výměník např. ve sprchovém odtoku.
- Tepelný výměník v kanalizační stoce v blízkosti odběrných míst, minimální průměr potrubí pro umístění výměníku je 1 000 mm. Teplota vody putující do ČOV by neměla klesnout pod 13°C (nesmí se narušit technologie v ČOV). Výhodou je možnost využití tepla přímo v blízkosti sídlišť.
- Tepelný výměník umístěný na odtoku z ČOV, získané teplo může být využito pro provoz ČOV (vytápění budov, sušení kalu), jelikož je výměník umístěn až za ČOV, může se odebrat větší množství tepla.

Obrázek 25 Schématické znázornění možností využití odpadního tepla (zdroj: ASIO s.r.o.)



Podrobnější informace o problematice je možné zjistit na následujících odkazech:

- http://kzei.fsv.cvut.cz/pdf/enkan_vystup10.pdf
- <https://www.asio.cz/cz/news/vyuziti-energie-z-odpadnich-vod.123>

3. 2. 18. Využití odpadní vody ve městě Bystřice

Aktuálně je v plánu zpracování projektové dokumentace na výstavbu nové ČOV, která bude umístěna v blízkosti Splavského mlýna. Do této ČOV bude svedena kanalizace okolních vesnic, ve kterých bude nově vybudována kanalizační síť, v poslední části realizace bude do ČOV svedena i městská kanalizace, která momentálně má svou vlastní ČOV. Výstavba je plánována po roce 2026.

- 1. část - 1 500 EO (Líšno, Mokrá Lhota)
- 2. část - 1 500 EO (Jírovice, Jarkovice, Semovice, Nesvačily, letiště)
- 3. část - připojení městské části Bystřice 3 000 EO

Maximální kapacita bude 6 000 EO reálný počet obyvatel do roku 2050 připojených k ČOV se předpokládá 5 202. Předpokládaný průtok odpadní vody z ČOV by se pohyboval okolo 8 l/s. Pokud by se na výtok z ČOV umístil výměník tepla, který by dokázal ochladit vodu o 3 °C, jednalo by se o teoreticky dostupný výkon 106 kW. Získané teplo by bylo možné využít na vytápění objektů ČOV případně k sušení kalu. V blízkosti plánované ČOV se nenachází objekty, které by mohly být odpadním teplem vytápěny.

3. 2. 19. Centrální zásobování teplem

Teplárenství, resp. centrální zásobování teplem hraje klíčovou roli v zásobování měst teplem a teplou vodou, nicméně čelí zásadním výzvám, které lze shrnout v následujících bodech:

1. legislativní podmínky, zejména v oblasti ochrany klimatu a ovzduší
2. odpojování odběratelů tepla
3. klimatická změna – snižující se odběr tepla

Možnosti zásobování teplem z centralizovaných zdrojů

Pod vlivem legislativních požadavků a tlaku na cenu tepla je teplárenství nuceno hledat nové cesty k zákazníkovi. Často se bude jednat o kombinaci dodávky tepla a energetických služeb. Také se bude jednat o kombinaci technologií. Ve stručném přehledu níže, jsou tak uvedeny oblasti, v rámci nichž jsou dané technologie uvažovány. V další části budou vybrané technologie popsány z hlediska praktického nasazení v podmínkách města.

Tabulka 26 Přehled možností zásobování teplem z centralizovaných zdrojů

| č. | Oblast | Charakteristika |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Energetická účinnost | Energetická účinnost, resp. snižování energetické náročnosti a to jak v podobě pomoci ke komplexní renovaci budov, výstavby budov v nejvyšším energetickém standardu, tak dále zvyšování účinnosti technologií v procesu produkce, distribuce, transformace, potřeby, parametrů dodávky a spotřeby tepla. V zájmu dodavatele tepla je, aby parametry odběru byly co nejvíce vyrovnané, což v praxi znamená, aby bylo možné dodávat teplonosné medium s nižším teplotním spádem a tím s nižšími ztrátami. |
| 2 | Odpadní teplo | Odpadní (cizí) teplo je obvykle uplatnitelné v SZT pouze v případě, že pomůže zvýšit výrobu nebo účinnost výroby elektřiny nebo vytěsnit ztráty na rozvodech. Charakteristikou dostupnosti odpadního tepla je vysoká nejistota dlouhodobé stability dodávky. V jednotlivých případech mohou být využity příležitosti odpadního tepla z ČOV, důlních staveb, regulačních služeb v rámci distribučních nebo přenosových sítí elektrické energie, z chlazení komerčních budov, datacenter, sklářských provozů apod. |
| 3a | Skladování tepelné energie | Krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá akumulace (sezónní akumulace například v podloží nebo v zásobnících – viz příklady z Dánska). Pokud jde o využitelné technologie, tak se jedná zejména o tepelná čerpadla, termosolární energie, ale případně i FVE. V delším časovém horizontu lze uvažovat o skladování tepla v materiálech s fázovou změnou. Akumulována může být jak přebytečná tepelná energie z výroby, resp. nedodaná ze SZT, tak i cíleně získaná např. z termických solárních polí. |
| 3b | Termo-solární energie | S odklonem od plynu je možná renesance termických solárních systémů nebo kombinovaných termických a fotovoltaických systémů, a to v závislosti na ceně zejména zemního plynu. Konkurenceschopná cena tepla z termických solárních systémů bude závislá na dalších faktorech, kterými jsou zejména potřeba dodávky teplé vody mimo topné období, které se postupně zkracuje, a případně krytí ztrát v soustavě SZT. |
| 4a | Biomasa | Omezené možnosti využití v lokalitách s dostupnou biomasou – velká závislost na dopravních nákladech a kvalitě biomasy předurčuje tento zdroj spíše pro menší zdroje (příklad SZT: Dobruška). Omezená možnost kogenerační výroby z důvodu termodynamiky, ideálně využití ORC, což znamená vyšší náklady. |

| č. | Oblast | Charakteristika |
|----|----------------------------|--|
| 4b | Bioplyn | Bioplyn je jednou z potenciálně klíčových technologií pro teplárenství. Využití bioplynu formou tepla z bioplynových stanic bude pravděpodobně postupně přecházet na přímé využití biometanu. Využití je možné jedině pomocí vysokoúčinné kogenerace, současné technologie umožňují čištění na úroveň zemního plynu a vtlačení do stávajících rozvodů plynu. V porovnání se spalováním SKO je separace BR(K)O a jeho následná fermentace v BPS až 2x účinnějším využitím tohoto primárního zdroje. ¹ |
| 5 | Energetické využití odpadu | Omezení využití odpadu je výkonové (vyšší výkony), technologické (roštové nebo fluidní kotle) a logistické (náklady dopravy). Pravděpodobně pouze několik vybraných lokalit s vyšším využitím potenciálu odpadů. Alternativní možností je výroba TAP a spalování v konvenčních zdrojích s příslušnou technologií čištění spalin. Menší jednotky (pyrolýzní) závislé na specifické úpravě (homogenizaci) paliva a je možné s nimi počítat spíše v dlouhém období. Za rizikový je možno považovat legislativní požadavek na třídění SKO (skládování) a využití BRKO pro nově budované nebo rekonstruované stanice na výrobu biometanu. |
| 6 | Geotermální Energie | V této oblasti je možné uvažovat pouze vysokopotenciální geotermální energii z hloubkových vrtů. Případné využití je vázáno na velmi omezený počet lokalit v rámci ČR (viz dlouhodobě připravovaný projekt v Litoměřicích). |
| 6b | Tepelná čerpadla | Technická řešení SZT v ČR byla přizpůsobena původním potřebám odběratelům, tedy dodávce páry a horké/teplé vody o parametrech, které neumožňovali implementaci tepelných čerpadel. Zvyšováním efektivity užití energie v průmyslových areálech (vytěšňování páry), zateplováním objektů a inovací distribučních rozvodů se daří eliminovat potřebu dodávky páry a zároveň snižovat teplotní parametry teplotního média. Rovněž příznivější cena tepelných čerpadel a COP na akceptovatelných úrovních i pro teploty teplotního média nad 60 °C iniciují ekonomickou efektivnost těchto aplikací. Komplexní projekty s využitím KGJ a uplatnění vyrobené elektrické energie z KGJ pro tepelná čerpadla dosahují velmi zajímavých úrovní úspory primární energie. |
| 7 | „zelený vodík“ | Vodíkové technologie byly, a v současné době stále jsou, z důvodu dostupnosti paliv a zejména investičních nákladů, neefektivní. Rovněž nejasný legislativní rámec („druhy vodíku“ a jejich ekvivalent CO ₂) neumožňuje jejich aplikaci v krátkodobém horizontu pro potřeby SZT. Z hlediska možností je v současné době spalovat vodík v kombinaci se zemním plynem v úrovni 20 ÷ 30 %. Vyšší podíly zastoupení již budou vyžadovat úpravy nebo náhradu hořáku z důvodu délky plamene. V rámci dimenzování technických řešení s využitím vodíku je nutno zohlednit i jeho nižší výhřevnost v objemovém množství ve srovnání se zemním plynem a nutnost řešení otázky skladování a dopravy. Za potenciálně zajímavou oblast lze považovat také výrobu jiných syntetických plynů nebo kapalných paliv. |

¹ Ve SKO je v průměru stále asi 50 % BRKO. Spalné teplo SKO se pohybuje v rozmezí 8 – 10 GJ/t a využití pomocí vysoce účinné kogenerace je omezeno pouze na zpracování velkého množství SKO (cca >50 000t/rok. Zpracování tříděného BRKO v BPS je možné již od množství 5 kt, optimálně >10kt. Je ale možné kombinovat různé druhy BRO z různých zdrojů, včetně kapalných BRO. Ekvivalent využitelné energie z 10 000 t BRO je 42 TJ. Účinnost KJ je až 45 %. Pomocí BPS je možné získat cca 4,6 GWh elektřiny a 5 GWh tepla. Současně je nutno uvážit skutečnost, že samotný BR(K)O je nespalitelný a výstupem z BPS je kvalitní kompostovatelný materiál (hnojivo).

| č. | Oblast | Charakteristika |
|----|--------------------|--|
| 8 | Centrální chlazení | Předpokládá se využití teplárenských technologií pro chlazení, ale v širším pojetí je to rozsah od produkce chladu např. adsorpcí po chlazení pomocí TČ. |
| 9 | Systémové služby | Jedná se jak o aktivní řízení odchylek, resp. poskytování systémových služeb, porovnání systémových služeb – porovnání TČ s aktivní systémovou službou. |
| 10 | Další technologie | Zatím blíže neurčené technologie. Nejvýznamnější alternativní technologií jsou systémy pokročilé regulace a modelování provozu. |

Teplárny obecně budou klíčovými hráči na trhu se službami podpory flexibility (agregátor flexibility). Jejich zapojení do komunitního sdílení energie je tak logickým krokem, při zachování vlivu municipality v rámci komunity, v souladu se zákonem.

3. 2. 20. Centrální městská kotelna – možnosti dalšího rozvoje

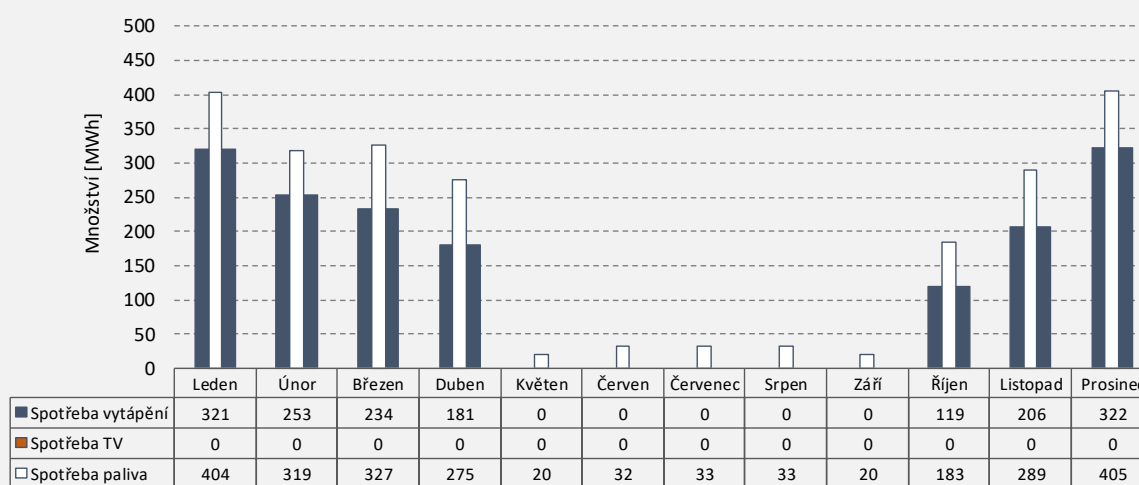
Níže jsou uvedené základní možnosti řešení městské kotelny ve vztahu k dalšímu vývoji, spojeného s procesem postupné dekarbonizace. Uvedené možnosti jsou však investičně a administrativně náročné z důvodu omezené technické infrastruktury města.

Základním předpokladem je zachování vlastnictví kotelny a rozvodů tepla v majetku města a případné rozšíření dalšími objekty či pro rozšíření poskytovaných služeb (např. zajištění centrální přípravy TV). Významnou roli může sehrát zapojení kotelny do komunitní energetiky v případě realizace varianty s produkcí elektřiny. Současně je nezbytné vyhodnocovat meziroční změny ve spotřebě energie a dlouhodobou prognózu snižování energetické náročnosti připojených spotřebitelů.

S variantou prosté rekonstrukce kotelny s ponecháním stávající palivové základny (3 kotle na uhlí o souhrnném výkonu 2,5 MW) není s ohledem na proces postupné dekarbonizace města dále uvažováno, byť se v současnosti ukazuje jako provozně nejméně náročná (z hlediska aktuálně nízké ceny paliva).

Pro ilustraci je uveden graf rozdělení spotřeby a výroby tepla, z něhož je patrné, že aktuální sezónní účinnost soustavy, resp. meziobjektového rozvodu tepla je poměrně vysoká, a pohybuje se na úrovni cca 90 %. Sezónní účinnost samotné výroby tepla je v současnosti zhruba na úrovni 84 %, což představuje v podstatě technické maximum používaných zdrojů.

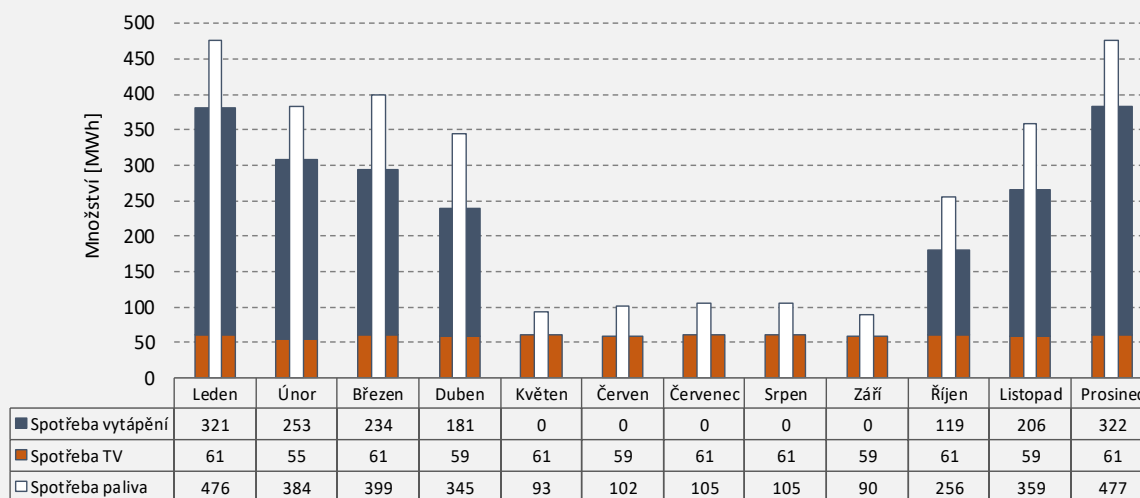
Graf 20 Rozdělení spotřeby a výroby tepla



Pro názornost je na následujícím grafu zobrazena situace při zajištění centrální přípravy TV v bytových domech pouhým rozšířením stávajícího systému (instalace centrálních akumulčních zásobníků v bytových domech). S ohledem na dodávku tepla i v letních

měsících lze s ohledem na nesoučasnost odběru očekávat snížení účinnosti rozvodu na cca 82 - 86 %. Podíl tepla na vytápění představuje cca 61 % celkové výroby, což ukazuje na skutečnost zásobení i nezateplených objektů.

Graf 21 Situace při zajištění centrální přípravy TV v BD



Možnosti změny zdrojové základny

Plynová kogenerace (zemní plyn, případně ve směsi s vodíkem, či jiné – syntetické plyny, případně bioplyn)

Jednou z aktuálně diskutovaných možností v rámci celkové rekonstrukce kotelny je využití plynové kogenerace (KGJ) jako základního zdroje s doplněním kondenzačními plynovými kotli. Tato realizace je možná návazně na plánovanou plynofikaci města.

V rámci tohoto předpokladu je uvažováno s instalací jedné běžné kogenerační jednotky o výkonu 430 kW_e, která dokáže spalovat vodík zhruba do 30 % ve směsi se zemním plynem. Pokud by bylo vodíku ve směsi více, musí být vybaveny speciálními hořáky.

Jednotka tohoto výkonu běžně disponuje tepelným výkonem okolo 670 kW_t a účinností cca 94 %. Pro zvýšení účinnosti systému a celkově zachování nižší výsledné ceny tepla se jako stěžejní ukazuje maximalizace využití jednotky v průběhu roku, tedy zajištění centrální přípravy TV. Pro snížení periody spínání jednotky je uvažováno se současnou realizací akumulčního zásobníku o objemu 10 m³, a následných zásobníků na TV v nejnižších podlažích jednotlivých bytových domů.

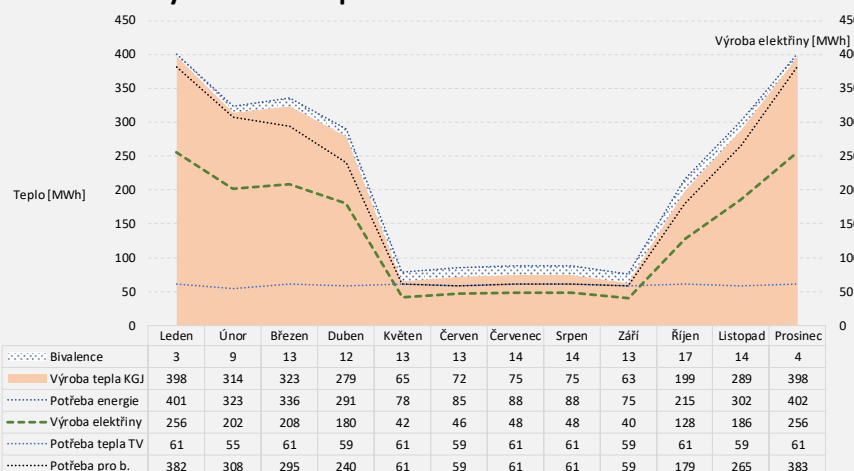
Významnou výhodou tohoto řešení je výroba elektřiny v zimních měsících, kdy lze v budoucnu očekávat vyšší cenu na trhu. V letních měsících naopak výroba elektřiny klesá, a je možné využít elektřinu, jejíž cenu lze v těchto měsících očekávat na velmi nízké cenové hladině (z důvodu rozsáhlé výroby z OZE).

Pro představu je v následujícím grafu zobrazen průběh využití jednotlivých zdrojů a očekávatelnou výrobu elektřiny při realizaci této varianty.

V souvislosti s rostoucí poptávkou po službách flexibility a s potenciálem rozšíření soustavy CZT ve městě je možné případně uvažovat i o vyšším výkonu kogenerační jednotky.

Zásadní význam má vybudování akumulace tepla u zdroje, odhadem je možné uvažovat například o dvou zásobnících o objemu 100 m³ každý.

Graf 22 Nezbytná dodávka paliva



Při použití kogenerační jednotky byla vypočtena nezbytná dodávka paliva v množství cca 110 m³/h, což je možné zajistit STL rozvodem o průměru orientačně DN 100.

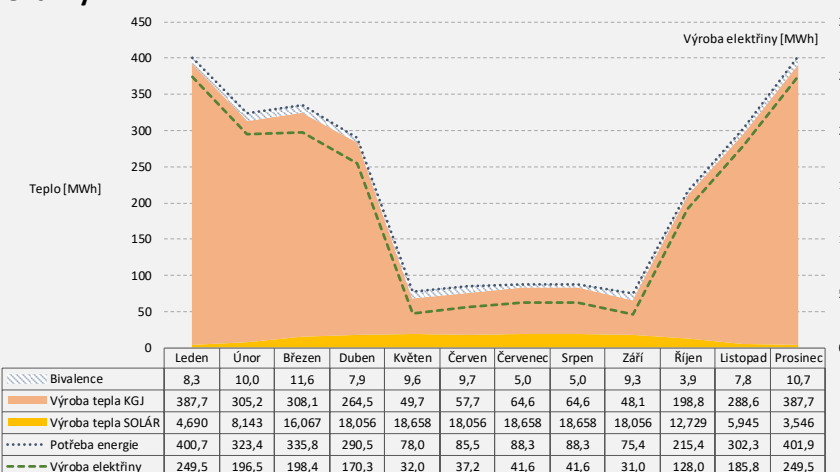
Plynová kogenerace
(zemní plyn,
případně ve směsi
s vodíkem, či jiné –
syntetické plyny,
případně bioplyn)
**při současném
využití OZE**

Rozšířenou možnost KGJ představuje zapojení OZE do systému, čímž lze významně snížit provozní náklady systému zejména v letním období. **Z tohoto důvodu se jedná o efektivní systém pouze za předpokladu využití kotelny i pro zajištění dodávky teplé vody.**

Návrh uvažuje doplnění předchozí varianty cca 100 ks solárních kolektorů na střechu budovy Družstevní 462-464, Bystřice, s jižní orientací, což lze považovat za maximální velikost.

Pro představu je v následujícím grafu zobrazen průběh využití jednotlivých zdrojů a očekávatelnou výrobu elektřiny při realizaci této varianty.

Graf 23 Průběh využití jednotlivých zdrojů a očekávatelnou výrobu elektřiny



Tento systém se ukazuje jako nejvýhodnější s ohledem na udržení relativně nízké ceny a zachování nabízeného rozsahu služeb občanům. **Jako ideální byla vypočteno doplnění cca 400 ks**

| | |
|-----------------------------|---|
| | <p>solárních kolektorů, které pokryjí veškerou poptávku tepla v letních měsících, čímž udrží provoz KGJ do 3 000 h (v minulosti nejvýhodnější provoz z hlediska čerpání provozní podpory (zelené bonusy).</p> |
| Biomasa | <p>Potřeba biomasy pro náhradu stávajícího množství dodávaného tepla například ve formě a množství:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 600 tun slámy ročně <p>nebo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 700 tun dřevní štěpky (prům. vlhkost 30 %) ročně <p>Případně kombinace obou zdrojů paliva s tím, že pro každé je nutné využít jiný druh topeniště, resp. konstrukce celého kotle.</p> <p>Na pozemcích ve vlastnictví města lze v optimálních podmínkách získat biomasu v celkovém objemu v řádu nižších stovek tun biomasy ročně, ale současně by to znamenalo změnu smluv o hospodaření v lesích, které jsou svěřeny do správy soukromým subjektům. Případné zajištění dostatečného množství biomasy by bylo nezbytné řešit nákupem. S ohledem na logistiku biomasy nákupem z oblasti s dopravní vzdáleností cca do 30 km – v závislosti na objemové hmotnosti převážené biomasy.</p> |
| Tepelná čerpadla (zem/voda) | <p>V případě neumožnění plynofikace obce je možné uvažovat s instalací tepelných čerpadel země/voda, doplněného bivalentními elektrokotli a zásobníky pro akumulaci tepla. Tato kombinace umožní také poskytovat částečně systémové služby (maření přebytečné elektřiny v elektrizační soustavě).</p> <p>Pro požadované pokrytí poptávky tepla (vč. zajištění přípravy TV) byla vypočtena nezbytná souhrnná hloubka vrtu cca 7,8 km, což při hl. 150 m/vrt představuje vrtné pole v počtu 52 vrtů, čemuž odpovídá i zábor plochy o výměře cca 0,9 hektaru.</p> <p><i>Poznámka: jedná se o teoretický předpoklad s výtěžností zeminy zhruba 50 W/m, což odpovídá jíllům či středně vlhkým zeminám. Skutečnou hloubku vrtů musí stanovit hydrogeolog s ohledem na podmínky podloží.</i></p> <p>Návrh přepokládá pokrytí maximálního potřebného výkonu (550 kW) tepelnými čerpadly ze 70 %, což představuje výkon zhruba 385 kW. Pokrytí zbylých 165 kW se přepokládá elektrokotli. V případě sezónní účinnosti tepelných čerpadel SCOP = 3,2 lze očekávat roční spotřebu elektřiny ve výši 1 430 MWh/rok.</p> <p>Alternativou, resp. částečnou alternativou by byla instalace lokálních tepelných čerpadel na vybraných objektech. Při zachování soustavy centrálního zásobování.</p> |
| Kombinace možností | <p>Z ekonomického hlediska se nabízí kombinace výše uvedených možností. Volba vhodné skladby technologií odhalí studie proveditelnosti zpracovaná v době, kdy bude o takové změně uvažováno. Zásadní roli hrají variabilní náklady, tedy nejen náklady na palivo, ale rovněž i náklady na provoz a údržbu. Z tohoto hlediska se jako nejideálnější jeví kombinace všech výše uvedených možností</p> |

3. 3. Sdílení energie a komunitní energetika

Sdílení energie je v současnosti diskutováno téměř výlučně v souvislosti se sdílením elektřiny z FVE. S odkazem na evropskou legislativu se však může jednat o podstatně širší záběr sdílení různých druhů energie, včetně energetických úspor. Sdílení energie však může být součástí širšího pojetí sdílení v rámci místní komunity - města.

Podmínky sdílené energie a komunitní energetiky bude řešit novela Energetického zákona, Zákona č. 458/2000 Sb., jejíž podoba je schválena vládou ČR. Předpokládaný termín platnosti je od července 2024.

3. 3. 1. Sdílená ekonomika

Ve městě prozatím není šířeji využívaná aplikace pro vytvoření prostředí sdílené ekonomiky. Jedná se o způsob sdílení majetku, pronájmu, popř. výměny, přičemž se sekundárně jedná i podporu podnikavosti občanů. Mezi nejběžnější formy sdílení majetku je opakovaný pronájem nemovitostí v období, kdy jej majitel nepotřebuje. Obdobně to může fungovat například s autem, které majitel využívá jen v určité dny. Ty ostatní jej pronajímá. Může se sdílet kancelář, popř. i zaměstnanec (pro více firem) – kdy jsou rozděleny mzdové náklady mezi více subjektů. Existuje rovněž sdílený babysitting (hlídání dětí), což umožňuje matkám podnikat, i když mají malé dítě. Hranice mezi „sdílením zdrojů“ a „obchodním modelem“ je poměrně malá. Pro město je tato oblast příležitostí, jak pro zvýšení ekonomického rozvoje města, tak i pro následný růst podnikové aktivity občanů.

3. 3. 2. Sdílení elektrické energie

V době zpracování této koncepce jsou možné v principu 3 typy sdílení elektřiny:

1. Prvním typem sdílení (elektřiny) je možnost sdílení v rámci bytového domu na základě vyhlášky ERÚ (o Pravidlech trhu s elektřinou), viz desatero ERÚ pro daný případ: <https://www.eru.cz/elektrarna-v-bytovem-dome-10-kroku-k-uspesnemu-pripojenu>.
2. V rámci více objektů jednoho subjektu (jedno IČ), kde umožňuje sdílení přímo ČEZ Distribuce.
3. V rámci více objektů, které jsou vlastněny různými subjekty (více IČ) je sdílení aktuálně možné pouze prostřednictvím obchodníka, od r. 2024 v rámci forem sdílení (viz níže).

Technická stránka sdílení je založena na znalosti profilů spotřeby a výroby (resp. přetoků do sítě) elektřiny tak, aby bylo sdílení co nejvíce efektivní. Budoucí sdílení v rámci 10 či více subjektů umožní skládat profily těchto subjektů, resp. jejich spotřeb tak, aby bylo optimalizováno využití vlastní výroby elektřiny v rámci těchto subjektů. Aktuálně návrh nové legislativy (LEX OZE) upravuje možnost sdílení v rámci více subjektů (různé IČ), v návrhu zákona je uvedena tato možnost pro právě 10 subjektů. Dalším stupněm sdílení je komunitní sdílení. Podmínky, za nich bude toto sdílení umožněno je stále předmětem přípravy prováděcích předpisů a souvisejících technických podmínek.

V návrhu zákona tak, jak je k dispozici v době zpracování této MEK je navržen následující postup zjednodušeně uvedený chronologicky:

Výstavba (aktivace) zdroje energie (výrobní) → dohoda na formě (Společenství/Aktivní zákazník) → dohoda členů na odběru energie (kdo kolik, tzv. alokační klíč) → oznámení EDC (identifikace odběrných míst – EAN kódy, alokační klíč a předání informací z EDC na OTE → měření komunitně vyrobené el. energie (výrobní – elektroměr, členové průběhová měřidla → automatický odečet komunitní elektrické energie z faktury.

Tabulka 27 Formy sdílení elektřiny dle Lex OZE II

| | |
|-------------------------|--|
| Aktivní zákazník | <ul style="list-style-type: none"> ▪ max. 10 osob (+ 1AZ) ▪ bez územního omezení |
| Společenství | <ul style="list-style-type: none"> ▪ max. 1000 osob ▪ území max. 3 obcí |

3.3.3. Charakteristika komunitní energetiky

Jako samostatné opatření zařazujeme komunitní elektrárny, lépe řečeno komunitní energetické projekty. Jedná se o nově podporovaný způsob lokálního hospodaření s energií.

Transpozice právní úpravy se předpokládá v rámci tzv. LEX OZE II, s účinností pravděpodobně již v roce 2023.

V mezidobí je možné projekty připravovat, případně realizovat v „pilotním“ režimu, přičemž bude moci prvních 100 projektů čerpat dotaci na vytvoření energetického společenství. Je možné uvažovat o projektech:

- Vybudování komunitní elektrárny na bázi obnovitelného zdroje, tj. čistě výroba elektřiny pomocí FVE, VE, MVE
- Vybudování či odkoupení výtopyny nebo teplárny bez ohledu na zdroj energie (zemní plyn, biomasa, kombinace)
- Společné projekty komunity na úrovni bytových domů, obcí i regionu
- Libovolné kombinace opatření úspor energie anebo výroby energie v rámci komunity.

Nové slovo, které se tak stále častěji ozývá i z řad velké energetiky je prosumership, neboli samozásobení energií, zejména pak elektřinou.

V prosinci 2018 přijala Evropská unie odpovídající právní rámec pro oblast prosumerství (výroby a spotřeby) v rámci přepracování směrnice o obnovitelných zdrojích energie (RED II). Od transponování směrnice do vnitrostátního práva (červen 2021) budou mít spotřebitelé právo spotřebovat, skladovat nebo prodávat obnovitelnou energii generovanou ve svých provozovnách a to buď:

- jednotlivě, například domácnosti a malé a střední podniky, nebo společně, například v projektech nájemní elektřiny (čl. 21 RED II),
- nebo jako součást společenství pro obnovitelné zdroje energie (REC) organizované jako nezávislá právnická osoba (čl. 22 RED II).

Společenství pro obnovitelné zdroje energie (REC) vyžadují zvláštní model demokratické správy zaměřený na místní partnery. RED II předepisuje, že za účelem kvalifikace jako REC by měli účinnou kontrolu, tj. většinový majetkový podíl, držet členové se sídlem v blízkosti zařízení (tedy zejména místní subjekty). Mimoto, autonomii REC od jednotlivých členů je třeba potvrdit zásadou, že žádný jediný akcionář ne-vlastní více než třetinu akcií.

Plán vlastnictví spotřebiteli (z anglického CSOP – Consumer Stock Ownership Plan) je prototypem modelu, který ukazuje jak implementovat tato nová pravidla. CSOP umožňují začlenění jak obcí, komerčních investorů, jako jsou malé a střední podniky, tak samotných spotřebitelů. Také „spoluvlastnictví spotřebitelů“ je relativně nový pojem vycházející ze skutečnosti, že využití obnovitelných zdrojů energie je vhodné pro menší společenství, které vyrobenou energii přímo spotřebovávají a dosahují tak určité míry energetické soběstačnosti. Spoluvlastnictví spotřebitelů je zastřešující termín pro celou řadu vlastnických systémů, kde:

- a. vlastnická práva k OZE náleží spotřebitelům,

- b. existuje finanční participace spotřebitelů,
- c. majorita vyrobené elektřiny je spotřebována v dané lokalitě.

Jinými slovy řečeno, jedná se o projekty s finanční účastí spotřebitelů v kombinaci s určitým druhem účasti na rozhodování spojené s geograficky vymezenou oblastí.

Obrázek 26 Schéma komunitní energetiky v souladu s evropským právem



Projekty komunitní energetiky založené na společném investování jsou v podmínkách ČR méně pravděpodobné, převažovat budou projekty sdílení energie ze zdrojů, které již člen komunity vlastní.

3. 3. 4. Komunitní energetika – charakteristiky energetického společenství

Komunitní energetika představuje nový prvek v energetice a v návaznosti na transformaci energetiky za cílem dekarbonizace. Komunitní energetiku podle směrnic Evropské unie řadíme do dvou druhů, a to na Občanské energetické společenství (OES) a Společenství pro obnovitelné zdroje energie (SOZE). Komunitní energetika je zmíněna ve směrnici RED II o obnovitelných zdrojích energie s cílem dekarbonizovat energetiku. Občanské energetické společenství je za cílem provozu výroby elektrické energie v určité skupině, může jím být družstvo, které je stávající v bytových domech. Společenství vzniká za cíle zapojit se do transformace energetiky, vyrábět svoji elektrickou energii a tu mezi sebou sdílet.

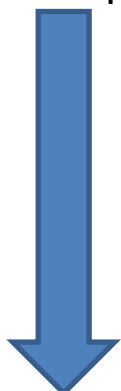
Podle posledního známého návrhu v zákoně je energetické společenství (komunita) charakterizováno následujícími vlastnostmi:

- neziskovost – hlavním účelem není tvorba zisku, nelze založit za účelem podnikání
- povinná registrace u ERÚ v Registru společenství
- limitace max. počtu předávacích míst
- 1 člen má nejvýše 10 % hlasovacích práv
- vnitřní poměry obdobné úpravě spolku (Občanský zákoník) či družstva (Zákon o obchodních korporacích)
- možnost jednostranného zrušení členství kdykoliv a bezplatně
- v případě malých podniků a malých a středních podniků je nutnost doložení tohoto statutu

3.3.5. Postup při založení společenství

V následujícím přehledu je uveden stručný přehled kroků při založení společenství tak, jak je předjímám posledním známým návrhem zákonné úpravy.

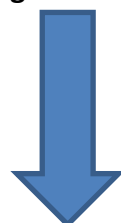
Založení společenství



| |
|--|
| Sepsání zakladatelského právního jednání |
| V případě obce schválení zastupitelstvem |
| V případě jiné právnické osoby – souhlas příslušných orgánů (valná hromada, dozorčí rada, správní rada, shromáždění vlastníků) |
| Zápis Společenství do příslušného rejstříku |

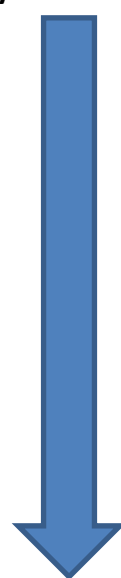
Zakladatelské jednání – právní forma, název, účel, vymezení území, informace o vedení seznamu členů, orgány, podmínky vzniku a zániku, pravidla rozhodování, pravidla fungování

Registrace ERÚ



| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Správní řízení - doložit | zakladatelské právní jednání |
| | doklad o založení právnické osoby |
| | status členů - podniků |
| Zápis do 30 dnů | správní poplatek za zápis |

Výstavba komunitního zdroje energie



| | |
|-----------------------------------|---|
| Zajištění financování | |
| Výběr dodavatele | ZZVZ, pravidla nakládání s majetkem ÚSC, korporátní procesy |
| Vlastnické vztahy | odkup, věcná břemena, vyvlastnění |
| Schvalovací a povolovací procesy | EIA, územní rozhodnutí, stavební povolení |
| Licence ERÚ | |
| Smlouva o připojení k DS | |
| Rozdělení nákladů | mezi členy Společenství |
| Instalace průběhových elektroměrů | u předávacích míst |

Bez licence a stavebního povolení zdroje s instalovaným výkonem do 50 kW

Fungování společenství a sdílení „vlastní“ energie



| | |
|---------------------------|--|
| Změny cen | |
| Reklamacie vyúčtování | |
| Aplikace alokačního klíče | pravidla trhu s elektřinou |
| Dohled ERÚ | kontrola, spory |
| Registrace přiřazení | předávacích míst do skupiny a nahlášení alokačního klíče u EDC |
| Úplatné sdílení | poskytnutí vyúčtování členům Společenství |

S využitím zdroje: Prezentace Právní aspekty komunitní energetiky, K.Sveřepová, partner AKCCS

3.3.6. Ekonomika sdílení energie

Rozhodnutí o založení komunity bude vždy závislé na správném vyhodnocení ekonomické výhodnosti. Založení komunity čistě z důvodu zvýšení energetické soběstačnosti a bezpečnosti je sice možné, ale i v takovém případě je nezbytné zpracovat ekonomickou rozvahu pro posouzení nákladů, které jsou s tím spojeny.

Při plánování energetického společenství a ekonomické výhodnosti členství a podílu na jeho fungování je nutné vzít do úvahy a ve výpočtech uvažovat s následujícími parametry:

- platba za regulovanou část ceny
- navýšení ceny elektřiny o platbu za provoz nesíťové infrastruktury (všichni zákazníci) – 1 % z platby za distribuci
- u bezúplatného sdílení osvobození neregulované části ceny od daně
- osvobození sdílené elektrické energie vyrobené zdrojem do 50 kW od daně z elektřiny
- úhrada průběhových měřidel distributory
- transakční náklady společenství – náklady rozúčtování licence za SW, odměna orgánům společenství, pokud stanovy odměnu připustí apod.

Stanovení ekonomických parametrů je zcela zásadním krokem před zahájením jednání a komunikací o možném založení a fungování komunity.

Jednodušší případ je v rámci sdílení v bytovém domě, kde se de facto jedná o technické a organizační zajištění sdílení elektřiny ze společného zdroje na střeše domu. Náklady na realizaci byly často kombinací využití fondu oprav a dotace a nákladová cena elektřiny ze střešní FVE nehraje tak zásadní roli.

V případě komunity vytvořené na základě účastníků vlastních stávající nebo nově budovanou výrobu elektřiny mohou být mezi členy budoucí komunity různé představy o finančním vyrovnání, nicméně je nezbytné vycházet jednotně ze základních faktů:

- stávající cena komodity na trhu
- alternativní tržní možnosti – prodej do sítě prostřednictvím obchodníka
- nízká cena komodity v letním období
- konečná cena elektřiny (vč. všech složek – poplatků a daní)

3.3.7. Komunikační strategie

Komunikační strategie je souhrn vizí a nástrojů, které mají splnit komunikační cíl. Strategie systematicky popisuje stávající stav komunikace, nastavuje budoucí cíle a vymezuje prostředky a nástroje k jejich naplnění.

Strategie se věnuje budoucím představám v dlouhodobém a vizionářském horizontu. Rámcově vymezuje hodnoty, přístupy, nástroje a rozpočet související se stanovenými cíli. Detailnímu rozpočtu a harmonogramu akcí a činností k naplnění strategie se věnuje komunikační plán.

Dílčí komunikační strategie – zde za účelem komunikace komunitní energetiky – by měla být součástí komunikační strategie organizace, v tomto případě města, aby bylo možné zajistit soudržnost a kontinuitu komunikace a zároveň posoudit výsledky dílčí strategie. Výhodou je nastavená stávající komunikace v rámci programu Zdravého města.

3.3.8. Doporučené aktivity při komunikaci komunitní energetiky

Konkrétní aktivity při komunikaci tématu komunitní energetiky je nutné připravovat návazně na aktuální stav a znalost stavu legislativního prostředí. Viz popis stavu přípravy legislativy a technického zázemí pro komunitní energetiku v samostatné kapitole.

Návazně na tuto znalost jsou základní prostředky a aktivity následující:

- debaty pro občany s přizváním externího experta (znalého aktuálního stavu legislativní situace, technického zázemí a nejpravděpodobnějšího cílového stavu);
 - v prvním kroku vysvětlení toho co komunitní energetika je a co není a co od ní lze očekávat
 - v dalším kroku přesná specifikace činností vedoucích k založení komunity ve smyslu směrnice, potažmo zákona
 - vysvětlení a příklady výhodnosti založení komunity – ekonomické zdůvodnění
- exkurze za příklady dobré praxe
- v souladu s komunikační strategií a plánem:
 - vytvoření jednoduché webové stránky – pod webem města – umožňující jednoduchou správu a rychlou aktualizaci
 - soustavná informační kampaň v místním zpravodaji – Hlas Bystřice, případně jiných místně obvyklých komunikačních kanálech.
 - určení kontaktní osoby, resp. osob na MěÚ pro komunikaci s veřejností - nutné vybavit ho potřebnými zdroji informací / FAQ
- Vytvoření informační báze pro různé typy komunit
 - Komunitní sdílení na úrovni bytového domu
 - Komunitní sdílení na úrovni samostatně založené komunity (bez účasti města)
 - Komunitní sdílení s účastí města

3. 4. Veřejné osvětlení

Základní principy a obecné doporučené postupy provozu, obnovy a rozvoje soustavy VO jsou přehledně shrnuty například v publikaci Veřejné osvětlení pro 21. století. Základem je koncepce veřejného osvětlení tvořena třemi hlavními částmi:

- I. Základní plán veřejného osvětlení
- II. Plán obnovy a modernizace VO
- III. Standardy veřejného osvětlení

Takto zpracovaná koncepce je důležitá jak pro dlouhodobý rozvoj a správu soustavy VO, tak například při čerpání z aktuálně otevřeného dotačního titulu Rekonstrukce veřejného osvětlení vyhlášeného v rámci Národního plánu obnovy.

Město Bystřice koncepci zpracovanou má a dotaci využije v 2 částech renovace, nicméně pro dlouhodobou správu soustavy VO je vhodné přijmout základní obecné principy umožňující plynule navázat na renovaci podstatné části soustavy VO v průběhu cca 4 let:

- Sledovat finanční náročnost provozu a údržby soustavy VO ve vazbě na provedené investice – viz Ekonomické parametry VO níže.
- Současně s výměnou zdrojů regulovat celou soustavu VO ať již v podobě dynamického osvětlení tam, kde to je účelné, případně s pomocí regulace „smartlighting“, tj. kombinace předem nastaveného programu tlumení s individuálním nastavením dle potřeb jednotlivých úseků VO;
- V případě přechodu na LED osvětlení přestává dávat smysl dříve využívaná napěťová regulace, neboť regulaci světelného toku je možné řešit vzdáleně pomocí řízení předřadníků ve svítidlech.
- Zvolit vhodné tempo roční obměny soustavy VO – svítidel a infrastruktury (kabeláže, sloupů, rozvaděčů).
 - Další obnova může být pravidelná, s relativně stejnou pravidelnou roční investicí odpovídající vždy poměrné části svítidel, s tím, že v dalších letech může být částka do obnovy upravena.
- Výměna zdrojů světla by měla být monitorována z důvodu ověření životnosti zdrojů garantované či stanovené dodavatelem.

3. 4. 1. Ekonomické parametry provozu soustavy VO

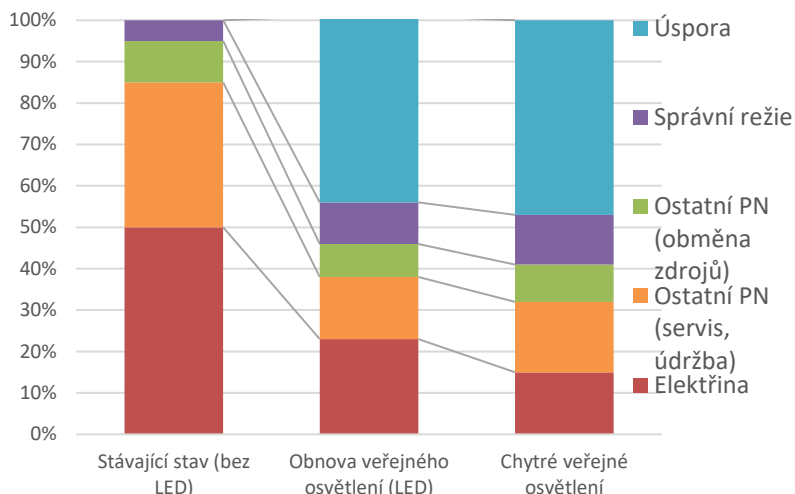
Jedním z principů pro udržení kvalitní a bezpečné soustavy VO je zajištění roční obnovy tak, aby odpovídala v průměru přibližně 1/40 celkové hodnoty soustavy VO. To je dáno životností jednotlivých komponent soustavy VO a také mírou inflace.

Použití kvalitnějších komponent může kompenzovat vliv inflace a prodloužit dobu obnovy, aniž by byla snížena kvalita osvětlení nebo bezpečnost, což může navýšit požadavky na prostředky na obnovu oproti prosté obnově v původním stavu. Využití dotace či projektu EPC významně pomáhá k nápravě dluhu z minulosti (podinvestování infrastruktury) a vytvoření rezervy pro budoucí provoz.

V každém případě je však nezbytné vždy uvažovat o celkových provozních nákladech v souvislostech prosté obnovy, případně obnovy s přidanou hodnotou popsanou výše.

S ohledem na výrazně nižší spotřebu energie nových zdrojů LED a podstatně nižší nároky na jejich údržbu a výměnu je nezbytné pracovat se změnou kalkulačního vzorce na provoz soustavy VO. Modelový příklad je ukázán v grafu níže.

Graf 24 Modelový příklad změny struktury a výše provozních nákladů v souvislosti s přechodem na LED zdroje světla a chytré řízení soustavy VO



Na základě uvedeného příkladu je možné ukázat princip určení fixních a variabilních nákladů na provoz a údržbu soustavy VO. S přechodem na moderní zdroje s podstatně delší živostí se mění poměr mezi třemi skupinami nákladů na VO:

- náklady na obnovu a nové části soustavy VO (investiční náklady)
- náklady na elektřinu
- ostatní provozní náklady (servis a údržba)

Toto je nezbytné zohlednit ve smlouvách s provozovatelem a servisní organizací, resp. S technickými službami města. **Úpravu a schválení nového kalkulačního vzorce je potřeba provést s každou větší změnou, tj. každou částí renovace soustavy VO.**

Tento princip zajistí, že bude možné prostředky uspořené na výdajích za energii a v části ostatních provozních nákladů ponechat v rozpočtu na pokračování obnovy soustavy VO.

3. 4. 2. Obnova a rozvoj soustavy VO v Bystřici

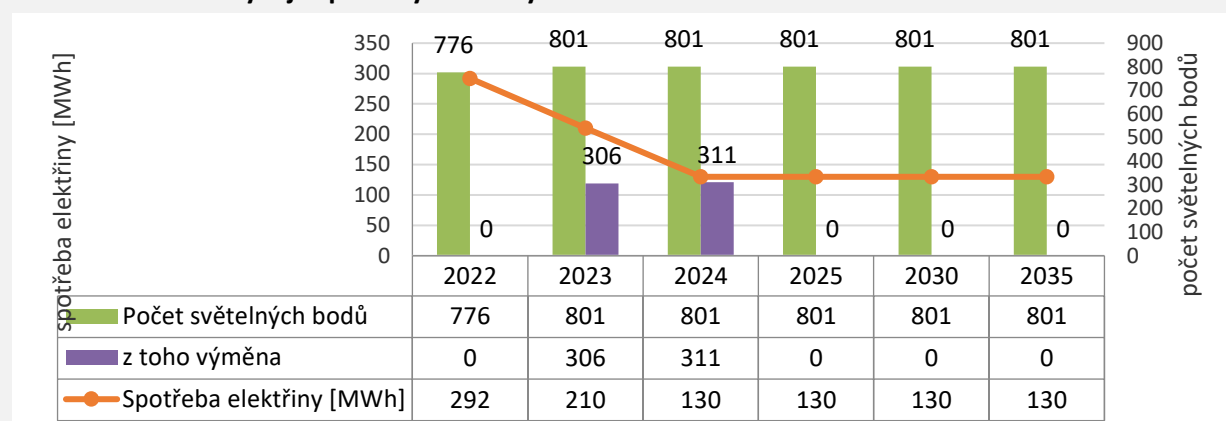
Obnova veřejného osvětlení je realizována po částech, přičemž první část byla již zrealizovaná v roce 2023, druhá část je plánována na rok 2024.

Tabulka 28 Výměna svítidel VO v navržených částech

| část | počet svítidel | Období realizace |
|------|----------------|------------------|
| 1. | 306 | 2022 – 2023 |
| 2. | 311 | 2024 |

Realizací první části se předpokládá roční úspora spotřeby elektřiny 82 MWh. Realizací 2. části se předpokládá obdobná úspora jako v první části.

Graf 25 Odhad vývoje spotřeby soustavy VO v horizontu MEK



3. 5. Energetický management města Bystřice

Energetický management je v rámci energetického hospodářství města zajištěn pomocí nastavených pravidel v souladu s ČSN EN ISO 50001, personálně zajištěn energetickým manažerem a týmem energetického managementu a s podporou SW nástroje e-manažer.

Zákonná povinnost bude naplněna zpracováním energetického auditu na energetické hospodářství s tím, že v horizontu MEK může dojít k certifikaci EnMS podle normy ČSN EN ISO 50001 v době před vypršením lhůty pro obnovení energetického auditu, tj. před rokem 2034.

Na stávající systém energetického managementu je vhodné navázat sofistikovaným řízením na úrovni budov (inteligentní MaR), např. stavebnicová řešení TECOMAT (TECO Kolín) v rámci instalace nových TČ v základní škole. Tento systém umožňuje řídit a synchronizovat chod TČ, FVE, dobíjení baterií, nabíjení elektromobilů s možností propojení s nákupem elektřiny na spotovém trhu. Toto řešení je možné navázat na zavedený IS pro energetický management.

3. 5. 1. Vzdálený monitoring spotřeby energie a vody

Legislativa aktuálně stanoví, že koncovým zákazníkům musí k dispozici měsíční monitoring spotřeby, současně však počínaje rokem 2027 musí být zajištěna všechna odběrná místa přístroji umožňujícími monitoring denní či podrobnější, proto se na to všichni distributoři energie připravují a zahajují instalaci dálkově odečítaných stanovených (fakturačních) měřidel. Tato povinnost vyplývá ze zákona o hospodaření energií:

(11) Veškerá stanovená měřidla a přístroje registrující dodávku tepelné energie podle odstavce 4 písm. d) nebo e) instalovaná po účinnosti tohoto zákona musí být dálkově odečítatelnými stanovenými měřidly a dálkově odečítatelnými přístroji registrujícími dodávku tepelné energie v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem. Veškerá stávající místa osazená stanovenými měřidly nebo přístroji registrujícími dodávku tepelné energie podle odstavce 4 písm. d) nebo e) musí být osazena dálkově odečítatelnými stanovenými měřidly nebo dálkově odečítatelnými přístroji registrujícími dodávku tepelné energie do 1. ledna 2027 v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem.

3. 5. 2. Vzdálený monitoring spotřeby v Bystřici

Postupně budou probíhat jednání s distributory (AG ENERGIE, ČEZ Distribuce) o možnosti získávat data ze stanovených měřidel. Současně bude v rámci energetického managementu stanoven měřicí plán pro podružná měření a pro monitoring výroby elektřiny ve FVE.

Postupně tak budou získávána data z monitoringu všech druhů energie (elektřiny, případně tepla) a vody s předstihem před účinností této povinnosti ze zákona a v rámci jediného systému pro všechna média s možností využití k dalším účelům, jak k monitoringu podružných spotřeb, tak k vyhodnocování dat z dalších čidel a senzorů (kvalita vnitřního i vnějšího prostředí apod.). Pro účely podružného měření může být přenos dat zprostředkovan pomocí stávajícího varovného systému SENSITO.



Aktuálně zavedený a používaný **SW e-manažer** je schopen přijímat data z jakéhokoli zdroje, pokud to strana poskytovatele umožní. V tomto případě je situace zjednodušena tím, že se jedná o jeden systém, který je již v SW napojen a otestován, zapojení všech vzdáleně monitorovaných odběrných míst tak může být zprovozněno bezprostředně po provedení fyzické instalace systému. Tím vzniká jedno místo, z něhož je možné vyhodnocovat spotřebu všech druhů energie a vody v reálném čase a významně tak zpřesnit data pro následné činnosti energetického managementu.

3. 6. Zásobník projektů

Tato část koncepce se skládá s obecných požadavků na projekty a parametrů přípravy projektů a podrobnější popis vybraných projektů a návazně na to z přehledu projektů zamýšlených v horizontu MEK, případně s uvedením některých, které mají přesah tohoto horizontu. Zásobník projektů MEK je, resp. bude integrální součástí zásobníku projektů spravovaném v prostředí DATAPLAN.

Na webových stránkách města je možné zadávat náměty na nové projekty formou karet projektu, viz www.mestobystrice.cz/mesto/strategicke-planovani-a-rizeni/karta-projektu-do-zasobniku-projektu/.

3. 6. 1. Parametry a kritéria VZ

Zásadním opatřením je, aby v zadávací dokumentaci byly vždy ošetřeny požadované technické a energetické parametry a aby byla stanovena kritéria pro energetickou efektivnost a kritéria hodnocení na základě ekonomické výhodnosti, tj. vždy se zohledněním budoucích provozních nákladů. Tento požadavek je ošetřen v rámci dokumentace EnMS (ISO 50001) a je nezbytné, aby byl zohledněn ve všech interních předpisech a postupech souvisejících se zadáváním VZ a s nakupováním.

Velmi jednoduchým a současně jedním z vůbec nejsilnějších kritérií v ZD na novou výstavbu i na komplexní renovace budov je požadavek na provedení blower-door testu. Tento požadavek může vyřešit převážnou část potenciálních problémů při realizaci obálky budovy a ošetřit dostatečnou kvalitu prováděných opatření.

Každému investičnímu projektu předchází energetický posudek s návrhem energetické optimalizace budovy, bez ohledu na to, zda je v rámci projekt využita dotace či nikoli.

3. 6. 2. Fond obnovy majetku (fond úspor)

V rámci systému energetického managementu v souladu s ČSN EN ISO 50001 je možné zřídit „Fond úspor“, jehož funkcí je napomoci financovat drobná investiční a neinvestiční opatření generující další, zejména rychlonávratné úspory energie a vody v rámci majetku města.

S ohledem na relativně nízký objem potenciálních úspor je s ohledem na transakční náklady možno zřídit virtuální fond generovaný a spravovaný v rámci rozpočtu města s nastavením např. ve Směrnici o energetickém managementu

Fond by byl naplňován z prokazatelných úspor, které energetický management generuje, a také určitým podílem z výnosů prodeje nepotřebného majetku. Získané finanční prostředky potom slouží výhradně k dalším investicím v oblasti reprodukce majetku, především pak udržitelné energetiky s cílem dosažení nových úspor či generování dodatečných příjmů města.

V další fázi je možné širší využití fondu a zapojení komunity. Tyto výhody lze shrnout např.:

- Možnost aktivního ovlivnění bytové politiky
- Realizací úspor generovat další úspory a vytvořit prostor pro investice možností zvýšení nájemného až do výše prokazatelných úspor výdajů za energii
- Možnost propojení s realizací FVE v rámci komunitního sdílení elektřiny
- Pomoci přechod od vytápění uhlím a v další fázi k dekarbonizaci domácností – iniciační podporou vedoucí k vyššímu využití státních podpor v této oblasti;
- Iniciale a podpora správy energetických komunit na území města.

3. 6. 3. Financování

V letech 2023 – 2030 (Strategický plán) město nadále počítá s využitím prostředků z více zdrojů. Přehled dotačních příležitostí je uveden v příloze č. 3. Uvedené období koresponduje s obdobím, pro něž se předpokládá disponibilita dotačních titulů v oblasti hospodaření energií.

Přehled odhadu celkových nákladů a možnosti financování, včetně externích zdrojů je uvedeno u analyzovaných objektů v Příloze 1.

3. 6. 4. Projekt realizovaný metodou EPC

V rámci energetického hospodářství a zásobníku opatření nebyl identifikován potenciál pro realizaci projektu metodou EPC.

3. 6. 5. Podpora elektromobility

Realizace dobíjecích stanic pro elektromobily může být ve spolupráci s dalšími subjekty s předpokladem umístování přednostně na pozemcích v majetku města, v rámci předávacích stanic tepla, soustavy veřejného osvětlení apod.

Postup realizace dobíjecích stanic je dán mj. rozvojem elektromobility a poptávkou po dobíjecích místech. Umístění pomalu dobíjecích stanic se přednostně předpokládá na místech s delší dobou stání vozidel a případně v podobě carportů, tj. například:

- Před nádražím
- U sportovní haly
- U komunitního centra
- NA náměstí (rychlodobíjecí stanice)

Současně je vhodné koordinovat instalaci dobíjecích stanic se zaměstnavateli na území města, kteří mohou dobíjení poskytnout jako benefit pro své zaměstnance.

3. 6. 6. Podpora ostatních sektorů

Investice v sektorech průmyslu a terciéru musejí realizovat soukromí investoři. Úlohou města je vytvořit podmínky pro snadnou realizaci těchto investic a motivovat investory k jejich uskutečnění. Možnými nástroji jsou:

- zásady pro investory (regulativy a pravidla pro nové stavební projekty)
- maximální zjednodušení povolovacích řízení
- propagace a osvěta
- poskytování poradenství
- využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- využívání nástrojů územního plánování
- využití místních vyhlášek
- rozšíření podpory v rámci Fondu města na iniciaci či ovlivnění hospodaření s energií a místní produkce energie.

3. 6. 7. Poradenské středisko

Pro účely vyšší míry a hloubky snižování energetické náročnosti ve městě je vhodné zřídit či koordinovat poradenství v této oblasti na území města.

Aktuálně jsou zřizována střediska v rámci Národní sítě MAS, takzvané ENKOMAS, kdy MAS najímají energetické specialisty, kteří pomáhají občanům s přípravou a vyřizováním žádostí o dotaci zejména v programech NZÚ a kotlíkových dotacích.

Město může poskytnout prostory k provádění poradenství a propagaci v rámci svých prostředků – zpravodaj, webové stránky, rozhlas apod. Současně však musí dohlédnout na kvalitu poskytovaného poradenství, neboť i ta se liší a je důležité, aby město poskytující záruku mělo přehled o kvalitě poskytovaných služeb svým obyvatelům.

3. 6. 8. Doporučení

Pro dosažení cílů v oblasti klimatické politiky i v rámci všeobecných principů správy majetku s péčí řádného hospodáře a společensky odpovědně, doporučujeme realizovat uvedená opatření a postupně je zahrnout do investičních plánů. V případě majetku města, městských společností a příspěvkových organizací budou tyto principy součástí zavedeného standardu ISO 50001 a všichni aktéři tak budou vázáni povinnostmi tyto principy dodržovat.

Současně doporučujeme sjednotit akční plány ke Strategickému plánu, k SECAP a Komunitnímu plánu tak, aby navrhovaná opatření byla připravovaná, plánována a realizována ve vzájemné synergii a koordinovaně s co nevyšším efektem v oblasti snižování energetické náročnosti, provozní náročnosti a klimatické zátěže.

3. 6. 9. Regulativy

Regulativy jsou důležitým nástrojem samosprávy pro ovlivňování vývoje a rozvoje spravovaného území v určitém časovém období. Stávají se závaznými schválením a vymezením závazné části územně plánovací dokumentace.

Závaznost regulativů a limitů v ÚPD je dále určena v § 18 vyhlášky 135/2001 Sb., o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci, kde je konstatováno, že závazná část územně plánovací dokumentace je vyjádřena ve formě regulativů, obsahujících závazná pravidla, která omezují, vylučují, popřípadě podmiňují umístování staveb, využití území nebo opatření v území a stanoví zásady pro jeho uspořádání. **Regulativy územního plánu obce a regulačního plánu, vyhlášené obecně závaznou vyhláškou obce**, jsou navrhovány v souladu s požadavky podle zvláštních předpisů.

Regulativy vycházejí z potřeb obce či kraje, jejich částí a z aktuálních poměrů, které se v předmětném území vytvořily, dále z požadavků uplatněných ve stanoviscích orgánů státní správy. Pomocí regulativů funkčního a prostorového uspořádání území je možné ovlivňovat urbanismus řešeného území a provoz v něm.

Formulace regulativu by měla obsahovat:

- Místo, kterého se týká (tj. části území řešené v ÚPD).
- Předmět regulace (tj. co se reguluje), např. funkční využití území, druh, výška a tvar objektů, rozsah výroby
- Rozsah regulace – stanovuje meze, v nichž je přípustné nebo v nichž je stanoven zákaz. Regulativy mohou být formulovány „pozitivně“ nebo negativně“, přičemž pozitivní regulací se rozumí určení mezi (rozpětí), ve kterých je určitá činnost povolena. Negativní formulace pak určuje buď naprostý zákaz nebo hranici, od které nebo po kterou určitá činnost není povolena.

Příklad obecně závazné vyhlášky určující preferovaný způsob vytápění, která stanovuje:

Oblasti s preferovaným způsobem výroby tepla.

Definici ekonomické přijatelnosti.

Zásady pro oblasti s preferencí tzv. ekologické výroby tepla:

- Při realizaci nové výstavby nebo při změně dokončené stavby s využitím vlastního zdroje tepla, který využívá procesu spalování tuhých, kapalných nebo plyných paliv, se stanoví stavebníkovi nebo vlastníkovi stavby povinnost prověřovat u dodavatelů tepelné energie technické a ekonomické podmínky napojení na soustavu centrálního zásobování teplem (CZT).
- V případě prokázání vhodnosti připojení objektu na soustavu CZT (primární nebo sekundární část), je povinnost stavebníka realizovat připojení předmětné stavby na soustavu CZT. Vhodností se rozumí technicky možná a ekonomicky přijatelná realizace.
- Namísto připojení na soustavu CZT se připouští jako srovnatelná alternativa výroba tepla z elektrické energie nebo z obnovitelných zdrojů energie, popř. jejich kombinace.
- Pokud není připojení konkrétního objektu na soustavu CZT ekonomicky přijatelné nebo je technicky obtížně proveditelné, připouští se vytápění plynými nebo kapalnými palivy.
- Při výstavbě nebo změně dokončené stavby se vytápění tuhými palivy nepřipouští.
- Povinnosti stavebníka předložit příslušnému stavebnímu úřadu vyjádření dodavatele tepla ze soustavy CZT k připojení stavby na soustavu CZT.
- Pokud se stavebník a dodavatele tepla z CZT na smlouvě nedohodnou, učiní o tom zápis, který je podkladem pro další postup orgánů ochrany ovzduší a stavebního úřadu. V takovém případě je stavebník povinen předložit variantní projektovou dokumentaci v podrobnosti, která umožňuje provést kalkulaci nákladů na jednotku vyrobeného tepla z vlastního zdroje a tepla dodaného ze zdroje CZT.

Zásady pro oblasti s výrobou tepla z plyných paliv

- Povinnost při nové výstavbě nebo změně dokončené stavby se stávajícím zdrojem tepla na tuhá paliva používat zdroje na plyná či kapalná paliva, popř. elektrickou energii nebo jinou alternativu šetrnou k životnímu prostředí (znečišťující ovzduší srovnatelně nebo méně než spalování zemního plynu).
- V případě existence teplovodní sítě v oblasti musí stavebník přednostně prověřit možnost připojení na teplovodní síť, např. na soustavu CZT.

Zásady pro ostatní oblasti

- V ostatních oblastech bez soustavy CZT a bez plošné plynofikace je rovněž snaha o postupné vytěsnění užití tuhých paliv. V případě změny dokončené stavby nebo výstavby nového zdroje tepla se doporučuje stavebníkům přednostně využívat zdrojů tepla šetrných k životnímu prostředí, např. na bázi elektrické energie, kapalných nebo plyných paliv a obnovitelných zdrojů energie.
- V případě zamýšleného vybudování nového zdroje tepla na tuhá paliva, bez ohledu na velikost jeho výkonu, je přípustné používat pouze zařízení schváleného typu splňujícího emisní limity stanovené zákonem o ovzduší a jeho prováděcími právními předpisy.

Všeobecné zásady

- Všechny záměry výstavby energetických zdrojů se posuzují na bázi ekonomické výhodnosti a minimalizace negativních vlivů na životní prostředí.

- Ve všech oblastech, ve kterých nelze z technických nebo ekonomických důvodů využít teplo ze soustavy CZT, je přednostně preferováno využití elektrické energie a tepelných čerpadel, využití energie slunce nebo paliv na bázi biomasy (dřevo, dřevní štěpka, sláma, pelety apod.), či plyných nebo kapalných paliv, popř. jejich vzájemná kombinace. Využití všech těchto způsobů výroby tepla je upřednostňováno před spalováním tuhých paliv.

Pro město Bystřice připadá v úvahu poměrně jednoduchý regulativ týkající se způsobu vytápění ve městě s ohledem na rozsah teplovodních sítí (viz analytická část).

Předpis povinného připojení k teplovodní soustavě (SCZT) je tak logický a dává budoucí výhodu při celkové dekarbonizaci vytápění.

V částech města, kde není tepelná soustava dostupná, nebo by připojení nebylo technicky nebo ekonomicky (i s případným příspěvím z fondu města) realizovatelné, budou preferované způsoby vytápění:

- Tepelná čerpadla
- Biomasa ve formě pelet, dřevní štěpky, palivového dříví

3. 6. 10. Zásobník projektů identifikovaných k realizaci v horizontu MEK

Projekty v zásobníku níže jsou řazeny podle oblasti, tj. na projekty v rámci EH města a projekty nad rámec EH města, zasahující zcela nebo zčásti do jiných sektorů. Projekty v rámci EH města jsou z části převzaty ze zásobníku projektů a opatření vytvořeného v rámci implementace ISO 50001 a jsou doplněny a rozšířeny o projekty identifikované v rámci zpracování MEK.

Se zásobníkem je dále pracováno v souladu s metodikou zpracování MEK tak, že do energetického akčního plánu jsou převzaty ty projekty, u nichž lze identifikovat jak rok(y) realizace, předpokládané náklady a předpokládané přínosy (úspory, výkonu apod.).

Zásobník projektů bude udržován v rámci centrální on-line databáze Národní sítě zdravých měst DATAPLAN. V této podobě bude udržován a provázán se zásobníkem projektů v SW e-manažer. Databáze jsou v hlavních attributech kompatibilní.

Obrázek 27 Screenshot struktury databáze projektů v DATAPLANU

| Cíl | Stav | Název projektu | Stádium přípravy projektu | Typ Aktivity | Garant | Předpokládaný celkový rozpočet [Kč] | 2023 Rozpočet města [Kč] | Roky realizace | Hodnocení udržitelného rozvoje (-2 až +2) | Skupiny projektů | Podrobnosti |
|-----|------|--|---------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|---|------------------|-------------|
| | | Bystřice- Stavba nových bytových domů v lokalitě Západ | 2. Schválený záměr | nová investice | Hodlík Michal | 0 | | 2030 | | Zásobník | |
| | | Bystřice - Sportovní (fotbalový) areál města | 1. Námet | nová investice | Hodlík Michal | 110000000 | | 2030 | | Zásobník | |

Tabulka 29 Zásobník projektů

| Č. | Oblast | Název objektu | Název opatření | Popis opatření / komentář | Rok plánov. realizace |
|----|--------|--------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | EH | Celé EH | Monitoring spotřeby (podružná měření) | Plán propojení systému podružných odečtů s využitím stávající sítě SENSITO – návazně na plán měření | 2024 |
| 2 | EH | Centrální kotelna | Monitoring | Přechod na inteligentní měření | 2025/26 |
| 3 | EH | EH | Příprava nákupu na PXE | Zpracování podkladů v IS e-manažer; webinář k nakupování, rozhodnutí o způsobu (typu) nákupu; vytvoření aukce na PXE | 2024 |
| 4 | EH | Radnice | Přestavba MěÚ | Přestavbu využít ke snížení en.náročnosti s případným využitím dotace | neurčeno |
| 5 | město | Město / EH | Plynofikace | Částečná plynofikace města | 2025-27 |
| 6 | město | Centrální kotelna | Přechod na jiný zdroj tepla | Přechod na zemní plyn s využitím kogenerace; případně alternativa | > 2030 |
| 7 | EH | Brownfield a komunitní centrum | Připojení k CZT | Napojení komunitního centra na CZT | 2023/2024 |
| 8 | město | Objekty mimo EH | Připojení k CZT | Připojení dalších 3-4 objektů soukromých vlastníků k CZT | neurčeno |
| 9 | EH | Veřejné osvětlení | II. část renovace VO | Pokračování renovace soustavy VO návazně na I. část; zahrnuto cca 400 svítidel | 2024/25 |
| 10 | EH | Objekty napojené na CZT | Výměňkové stanice | Přestavba předávacích stanic na výměňkové stanice | 2027 |
| 11 | město | město | Komunitní energetika | Vytvoření komunity s využitím dotace (varianta do 3 mil.Kč) | 2024 |
| 12 | EH | muzeum | Komplexní renovace | Příprava PD na přestavbu domu u Jelena a následná komplexní rekonstrukce | 2024/25 |
| 13 | EH | EH | Instalace FVE | Postupná realizace střešních FVE v souladu s plánem sdílení energie /komunitní energetiky | průběžně |
| 14 | EH | EH | Energetický audit | Zpracování EA na EH města na základě doplněného Plánu EA | 2024 |
| 15 | město | ČOV | Rozšíření ČOV | Rozšíření ČOV – uplatnění energetických úspor a FVE | 2026 |
| 16 | EH | Drážní budova | Komplexní renovace | Komplexní renovace na objekt s kombinovaným využitím kultura – sport (stolní tenis) | neurčeno |

| Č. | Oblast | Název objektu | Název opatření | Popis opatření / komentář | Rok plánov. realizace |
|----|--------|-----------------|-----------------------------|---|-----------------------|
| 17 | EH | ZŠ | Připojení k CZT | V případě nepřiznání dotace na nová TČ zpracování PD na připojení ZŠ k CZT, | neurčeno |
| 18 | město | Bytové domy | Renovace | Renovace bytových domů v Jarkovicích a Ouběnicích s využitím NZÚ | neurčeno |
| 19 | město | Bytové domy | Nová výstavba | Výstavba bytových domů v lokalitě Západ | 2030 |
| 20 | město | Sportovní areál | Nová výstavba | Sportovní (fotbalový) areál města | 2030 |
| 21 | město | Soustava VO | Nové sv. body | Realizace nových sv. bodů v místních částech Jířovice, Jarkovice, Semovice | neurčeno |
| 22 | město | parkování | Instalace dobíjecích stanic | Instalace dobíjecích stanic na základě plánu podpory e-mobility | neurčeno |
| 23 | město | Sběrný dvůr | Zastřešení s FVE | Zastřešení (části) sběrného dvora s instalací FVE | neurčeno |

4. Optimální komplexní řešení energetiky – energetický akční plán

Energetický akční plán (EAP) je základem pro přípravu a realizaci uvedených aktivit s cílem optimalizovat nakládání s energií a je sestaven z projektů a opatření uvedených v **zásobníku projektů**, která byla v úzké spolupráci s místní samosprávou konsensuálně vyhodnocena jako proveditelná v horizontu MEK. Výběr ze zásobníku projektů je provedený na základě kritérií:

- komplexní přístup řešení,
- náročnosti přípravy daného projektu,
- finanční náročnosti

Energetický akční plán obsahuje primárně projekty realizované v rámci EH města (tj. v rámci rozpočtu a projektového řízení ze strany města). Potenciální projekty v rámci ostatních sektorů, vč. projektů iniciovaných nebo organizovaných městem jsou uvedeny v zásobníku projektů a budou zařazovány do akčních plánů ke strategickému plánu města.

Tabulka 30 Energetický akční plán

| Č. | Oblast | Název objektu | Popis opatření / komentář | Rok plánované realizace | Předpoklad (investičních) nákladů Kč | Externí finanční zdroj | Předpoklad úspory/výroby energie MWh/rok | Předpoklad úspory financí Kč/rok |
|----|--------|--------------------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|--|----------------------------------|
| 1 | EH | Celé EH | Plán propojení systému podružných odečtů s využitím stávající sítě SENSITO – návazně na plán měření | 2024 | - | - | - | - |
| 2 | EH | Centrální kotelna | Přechod na inteligentní měření | 2025/26 | - | - | - | - |
| 3 | EH | EH | Zpracování podkladů v IS e-manažer; webinář k nakupování, rozhodnutí o způsobu (typu) nákupu; vytvoření aukce na PXE | 2024 | - | - | - | - |
| 5 | město | Město / EH | Částečná plynofikace města | 2025-27 | - | - | - | - |
| 7 | EH | Brownfield a komunitní centrum | Napojení komunitního centra na CZT | 2024 | - | - | - | - |
| 9 | EH | Veřejné osvětlení | Pokračování renovace soustavy VO návazně na I. část; zahrnuto cca 400 svítidel | 2024/25 | 6 800 000 | NPO | - | - |
| 10 | EH | Objekty napojené na CZT | Přestavba předávacích stanic na výměňkové stanice | 2027 | - | MODFOND | - | - |
| 11 | město | město | Vytvoření komunity s využitím dotace (varianta do 3 mil.Kč) | 2024 | - | MODFOND | - | - |
| 12 | EH | muzeum | Příprava PD na přestavbu domu u Jelena a následná komplexní rekonstrukce | 2024/25 | 40 000 000 | - | - | - |

| Č. | Oblast | Název objektu | Popis opatření / komentář | Rok plánované realizace | Předpoklad (investičních) nákladů Kč | Externí finanční zdroj | Předpoklad úspory/výroby energie MWh/rok | Předpoklad úspory financí Kč/rok |
|----|--------|-----------------|--|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|--|----------------------------------|
| 13 | EH | EH | Postupná realizace střešních FVE 849 kWp v souladu s plánem sdílení energie/komunitní energetiky | průběžně | 33 971 500 | MODFOND | 642 | 2 889 000 |
| 14 | EH | EH | Zpracování EA na EH města na základě doplněného Plánu EA | 2024 | do 500 000 | - | - | - |
| 15 | město | ČOV | Rozšíření ČOV – uplatnění energetických úspor a FVE 23 kWp | 2026 | 911 500 (FVE) | MODFOND | 20 | 90 000 |
| 19 | město | Bytové domy | Výstavba bytových domů v lokalitě Západ | 2030 | - | - | - | - |
| 20 | město | Sportovní areál | Sportovní (fotbalový) areál města | 2030 | - | - | - | - |

V akčním plánu jsou také uvedeny možnosti zdrojů financování (využití dotačních titulů). V následující kapitole 4. 1. je podrobně uveden aktuální přehled možných zdrojů financování které se týkají nejen majetku města, ale také podnikatelů a soukromých osob.

4. 1. Dotační příležitosti

V tabulce je uveden základní přehled dotačních programů v aktuálním programovém období, Podrobný přehled relevantních programů a konkrétních dotačních výzev je uveden v příloze č. 3. Modře jsou podbarveny buňky, které zobrazují plánované dotační tituly, pokud není konkrétně specifikována výzva, nebo ještě nedošlo k jejímu vypsání.

Tabulka 31 Přehled dotačních titulů Programového období 2021-2027

| Příjemci podpory | Předmět/oblast podpory | Finanční zdroje | | | Operační program | | | | |
|------------------|---|------------------|------|------|------------------|--------|-------|----------------------------|-----------------|
| | | MoF | NPO | NPŽP | NZÚ | OPŽP | OPTAK | IROP | OPD |
| Obce/města | Veřejné budovy - energetické úspory | ENERGov | | | | SC 1.1 | | | |
| | Komunitní energetika | KOMUNERG | | | | 7/2023 | | | |
| | Veřejné osvětlení | LIGHTPUB | | | | | | | |
| | OZE | RES+ | | | | SC 1.2 | | | |
| | Rozvoj mobilní infrastruktury sítí 5G | | MPO | | | | | | |
| | Rozvoj digitálních map | | MPO | | | | | | |
| | Památkově chráněné budovy (zateplení) | ENERGov | | | | 2/2023 | | | |
| | Snížení energ. náročnosti veřejných budov - HMP | ENERGov | | | | 1/2023 | | | |
| | Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny | | MŽP | | | SC 1.6 | | | |
| | Školství | | MŠMT | | | | | MŠMT | |
| | Efektivní výstavba škol (MŠ, ZŠ a SŠ) | ENERGov | | | | 3/2023 | | | |
| | Sociální oblast | | MPSV | | | | | MMR (soc.bydlení) | |
| | Investiční podpora regenerace spec. brownfieldů | | MMR | | | | | | |
| | Digitalizace | | MMR | | | | | | |
| | Oblast kultury - rozvoj, digitalizace | | MK | | | | | | |
| | Adaptace ekosystémů na změnu klimatu | | | | | SC 1.3 | | | |
| | Doprava | TRANSGov | | | | | | cyklistická infrastruktura | priorita 1,3/NR |
| | Hospodaření s vodou (ČOV, pitná voda) | | | | | SC 1.4 | | | |
| | Cirkulární ekonomika | | MŽP | | | SC 1.5 | | | |
| | Bytové domy | HOUSEnerg | | | | | | | |
| Zeleň | | | | | SC 1.3 | | | | |
| Cestovní ruch | | | | | | | MMR | | |
| Podnikatelé | Podpora podnikavosti | | MPO | | | | | | |
| | Teplárenství | HEAT | | | | | | | |
| | OZE | | MŽP | | | | | | |
| | Zdroje energie/modernizace | ENERG, ENERG ETS | | | | | | | |

| Příjemci podpory | Předmět/oblast podpory | Finanční zdroje | | | Operační program | | | | |
|--------------------|---|-----------------|-----|------|------------------|--------|--------|------|-----------------|
| | | MoF | NPO | NPŽP | NZÚ | OPŽP | OPTAK | IROP | OPD |
| | Technologie 4.0 | | | | | | | | |
| | Cirkulární ekonomika | | MŽP | | | SC 1.5 | | | |
| | Investiční podpora regenerace spec. brownfieldů | | MMR | | | | | | |
| | Doprava | TRANSCoM | | | | | | | priorita 1,3/NR |
| | Distribuce energie | | | | | | | | |
| | Průmysl, podnikání | | | | | | | | |
| | Digitalizace | | | | | | | | |
| | Inovace, výzkum, vývoj | | | | | | | | |
| | Energetické úspory | | | | | | | | |
| | Hospodaření s vodou | | MŽP | | | | | | |
| Soukromé osoby/SVJ | Bytové domy - energetické úspory | HOUSEnerg | | | | | | | |
| | Rodinné domy - energetické úspory | HOUSEnerg | MŽP | | | | | | |
| | OZE | HOUSEnerg | | | | | | | |
| | Kotlíkové dotace | HOUSEnerg | | | | | | | |
| | Hospodaření s vodou (DČOV) | | | | | | | | |
| | Komunitní energetika | KOMUNERG | | | | | 7/2023 | | |

4. 1. 1. Monitorovací plán MEK

V souladu s metodikou pro zpracování MEK a pro účely dodržení podmínek udržitelnosti projektu bude postupováno podle tohoto monitorovacího plánu MEK:

- Primárně bude monitoring a kontrola plnění akčního plánu probíhat v rámci nastavených procesů energetického managementu v rámci certifikovaného systému EnMS a v jím stanovených termínech.
 - Do 31. 3. každého roku bude kanceláří projektového řízení zpracována monitorovací zpráva MEK, která bude předložena radě města na vědomí a v prvních třech letech (2024, 2025 a 2026) bude též zaslána MPO v souladu s rozhodnutím o poskytnutí dotace. Po uplynutí této tříleté lhůty bude proces sjednocen pouze s monitoringem v rámci kontrolních auditů dle požadavků certifikace ISO 50001.
-

5. Použité pojmy a zkratky

| zkratka | význam |
|----------------|---|
| BPS | Bioplynová stanice |
| ČSN | Česká státní norma |
| ČHMÚ | Český hydrometeorologický ústav |
| COP | Topný faktor tepelného čerpadla udávající účinnost |
| ČOV | Čistička odpadních vod |
| ČSÚ | Český statistický úřad |
| EA | Energetický audit |
| EH | Energetické hospodářství (dle zákona o hospodaření energií) |
| EM | Energetický management |
| EnMS | Zkratka z anglického Energy Management System (český překlad pojmu „systém managementu hospodaření s energií“), (dle ISO 50001) |
| EOP | Elektrárny Opatovice, a.s. |
| EPBD | Směrnice o energetické náročnosti budov |
| EPC | Energy Performance Contracting (český překlad se nepoužívá) |
| ERU | Energetický regulační úřad |
| ESCO | Energy Service Company - poskytovatel energetických služeb |
| ESG | Enviromental, social, governance – zodpovědný a udržitelný přístup |
| FVE (příp. FV) | Fotovoltaická elektrárna (fotovoltaický systém) |
| IROP | Integrovaný regionální operační program |
| ISO | Mezinárodní organizace pro normalizaci |
| KGJ | Kogenerační jednotka |
| LDS | Lokální distribuční soustava |
| LED | Elektroluminiscenční dioda (Light-Emitting Diode) |
| MaR | Obecně používaná zkratka pro systémy měření a regulace |
| MEK | Místní energetická koncepce |
| MoF | Modernizační fond |
| MPO | Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR |
| MVE | Malá vodní elektrárna |
| MWe | Megawatt elektrický |
| MWh | Megawatthodina |
| MWp | Megawatt peak |
| NPO | Národní plán obnovy |
| NPŽP | Národní program životní prostředí |
| NZÚ | Nová zelená úsporám |
| OPD | Operační program Doprava |

| zkratka | význam |
|----------------|---|
| OPTAK | Operační program technologie pro konkurenceschopnost |
| OPŽP | Operační program Životní prostředí |
| OZE | Obnovitelný zdroj energie |
| REZZO | Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší |
| SEK | Státní energetická koncepce, dle zákona o hospodaření energií |
| SKO | Směsný komunální odpad |
| SLBD | Metodika ČSÚ – Sčítání lidí, bytů a domů |
| SZTE/CZT | System zásobování tepelnou energií |
| TAP | Tuhá alternativní paliva |
| TV | Teplá voda |
| TZB | Technické zařízení budov |
| ÚEK | Územní energetická koncepce, dle zákona o hospodaření energií |
| ÚPD | Územně plánovací dokumentace |
| VO | Veřejné osvětlení |
| VTE | Větrná elektrárna |

5. 1. Použité zdroje

| | | |
|----|----------------------------------|---|
| 1 | ČHMÚ | www.chmi.cz |
| 2 | Fakta o klimatu | www.faktaoklimatu.cz |
| 3 | Aplikace projektu RESTEP | https://www.restep.cz/ |
| 4 | ČSÚ | www.czso.cz |
| 5 | nZEB/Centrum pasivního domu | www.pasivnidomy.cz |
| 6 | Mapy.cz | www.mapy.cz |
| 7 | ENERGO 2020 | www.czso.cz/csu/czso/energo-2020 |
| 8 | ENERGO 2021 | www.czso.cz/csu/czso/energo-2021 |
| 9 | Svět energie | www.svetenergie.cz |
| 10 | Výpočet denostupňů | https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu |
| 11 | E-manažer | www.e-manazer.cz |
| 12 | Katastr nemovitostí | www.ikatastr.cz |
| 13 | Nástroj pro výpočet produkce FVE | https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/ |
| 14 | ERU vyhledávač licencí | https://www.eru.cz/vyhledavac-licenci |

5. 2. Další užitečné zdroje informací

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Portál TZB INFO | www.tzb-info.cz/ |
| 2 | Aktualizovaný přehled legislativy | www.tzb-info.cz/pravni-predpisy |
| 3 | Mapa bioplynových stanic | https://biom.cz/cz/produkty-a-sluzby/bioplynove-stance |
| 4 | Metodika povolování tepelných čerpadel | https://mmr.gov.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/stanoviska-a-metodiky/uzemni-rozhodovani-a-stavebni-rad/umisteni,-povoleni-a-uzivani-tepelnych-cerpadel |
| 5 | Analýza využití tepelné energie z odpadní vody | http://kzei.fsv.cvut.cz/pdf/enkan_vystup10.pdf |
| 6 | Využití energie z odpadních vod | https://www.asio.cz/cz/news/vyuziti-energie-z-odpadnich-vod.123 |

5. 3. Seznam příloh

| | |
|-----------|---|
| Příloha 1 | Charakteristika objektů z místního šetření |
| Příloha 2 | Příklady postupu při komplexní renovaci budov |
| Příloha 3 | Podrobný přehled dotačních programů a titulů |
| Příloha 4 | Doporučený postup při realizaci střešních FVE |
| Příloha 5 | Charakteristika objektů v majetku města (EH) |

1. Městský úřad Bystřice (Dr. E. Beneše 25, 257 51 Bystřice)



Zdroj obrázku: www.mapy.cz

1. 1. Stručný popis objektu

Hodnocenou budovou je městský úřad na adrese Dr. E. Beneše 25, 257 51 Bystřice. Jedná se o dvoupodlažní historickou budovu, vystavěnou na počátku 20. století ve tvaru písmene L.

Budova je ve vlastnictví města Bystřice a je využita pro potřeby administrativy města, resp. nachází se v ní kanceláře jednotlivých úseků vedení města a městská policie. Dále se v objektu nachází zasedací místnosti, sloužící pro zasedání zastupitelstva města.

V objektu běžně pobývá cca 20 zaměstnanců v běžných pracovních hodinách (pondělí + středa 8:00 – 17:00, úterý + čtvrtek 8:00 – 15:00, pátek 8:00 – 14:00).

Poskytnuté podklady

Pro zpracování této analýzy byly využity následující podklady:

- Faktury za dodávku tepla, elektřiny a vody
- Osobní prohlídka dne 17. 10. 2023 vč. konzultace se zástupcem budovy

Stavební řešení

Stavební řešení odpovídá budově stáří zhruba 100 let. Obvodové stěny jsou realizovány z kamenného, popř. smíšeného zdiva tl. 600 – 1 000 mm, bez dodatečné tepelné izolace. Podlaha na zemině bude pravděpodobně též bez tepelné izolace.

Střecha budovy je šikmá, na dřevěném krovu, který nevykazuje žádné zásadní vady či poruchy. Stropní konstrukce k půdnímu prostoru není doplněna tepelnou izolací a s ohledem na stáří objektu je odhadována na dřevěnou trámovou konstrukci, doplněnou záklopy a z vrchní strany ještě zásepem a pochozí vrstvou z půdovek.

Okna v objektu jsou po výměně z roku 2012 (2.NP), část oken byla vyměněna dle informací poskytnutých při osobní obhlídce následně ještě v roce 2020. Jedná se o okna s izolačním dvojsklem.

Do budoucna jsou plánovány dispoziční změny, a zejména rekonstrukce interiéru. Dále je v plánu realizace vnějšího výtahu pro zkvalitnění služeb a zvýšení dostupnosti úřadu veřejnosti.

Technické řešení (TZB)

Vytápění budovy je zajištěno z předávací stanice, nacházející se v suterénu sousední budovy č.p. 26. Za předávací stanicí, resp. měřidlem spotřeby tepla se nachází rozvod topné vody, jehož distribuci zajišťuje oběhové čerpadlo s proměnnými otáčkami. Rozvod tepla je v budově č.p. 26 izolován na velmi dobrou úroveň minerální izolací s Al folií. Pátevní rozvody topné vody v budově městského úřadu nebylo možné ověřit, neboť se nacházejí pod úrovní podlahy 1.NP.

Sdílení tepla je zajištěno prostřednictvím litinových otopných těles, nacházejících se zejména pod okny. Na OT jsou osazeny TRV s hlavicemi, kde byla namátkou ověřena jejich funkčnost.

Strojní chlazení je zajištěno pouze v prostorách rekonstruované zasedací místnosti v 1.NP, a místnosti serveru. Zdrojem chladu jsou lokální chladicí jednotky typu split.

Příprava TV je zajištěna lokálně v přímotopných zásobnících či průtokových ohříváčích. Rozvody TV jsou tak velmi krátké, a nepředstavují tak zásadní tepelnou ztrátu.

Stav elektroinstalace nebyl ověřen, nicméně dle předaných informací nedochází k žádným zásadním problémům. Elektroinstalace bude pravděpodobně řešena ještě hliníkovými rozvody, v zasedací místnosti 1.NP lze očekávat již rozvody v mědi.

Umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly. V technických a málo využitých prostorách se nacházejí klasické žárovky.

Voda je odebírána z vodovodního řadu a je využívána zejména pro hygienické potřeby a úklid.

Souhrnné zhodnocení stávajícího stavu a identifikace příležitostí úspor

Největší spotřeba energie v budově a s ní související náklady souvisí s vytápěním, což je s ohledem na stavební řešení objektu (bez izolace) očekávatelné. Poměrně značný potenciál úspory má tak budova v zateplení obálky, kde nejjednodušším opatřením je provedení izolace stropu k nevytápěným a nevyužitým půdním prostorům.

Zateplení obvodových stěn bude v tomto případě poměrně náročné, a to z důvodu historického vzhledu budovy. Bohužel bez tohoto zateplení pravděpodobně objekt nedosáhne na požadavky aktuálních dotačních programů.

Poznámka: Jelikož se objekt nenachází v památkové rezervaci ani zóně, a dle KN není ani památkovou budovou, nebude pravděpodobně možné uvažovat o využití některého z dostupných dotačních programů na architektonicky cenné a památkově chráněné budovy s benevolentními požadavky.

V případě TZB lze konstatovat, že řešení v budově je na poměrně dobré úrovni. Určitý potenciál úspor byl shledán v modernizaci umělého osvětlení, byť nijak zásadní.

Budova se vyznačuje významnou spotřebou vody, důvody této spotřeby doporučujeme prověřit. Uvažovat lze i o osazení úsporných vodovodních armatur (perlátory, WC stopy, apod.), zejména v případě modernizace jednotlivých podlaží.

Další potenciál úspory provozních nákladů a zvýšení využití OZE lze spatřit v instalaci fotovoltaického systému, kde střecha budovy nabízí poměrně optimální plochu pro využití.

1. 2. Spotřeba a náklady za zajištění dodávky energie a vody

Výchozí spotřeby pro zpracování této analýzy byly stanoveny na základě faktur za rok 2022, v případě elektřiny na základě faktur za období 11/2021 – 10/2022.

Náklady jsou uvažovány za předpokladu následujících cen energie a vody, vycházejících z posledních poskytnutých faktur:

- Cena tepla 1 228 Kč/GJ vč. DPH
- Cena elektřiny (maloodběr) 5 335 Kč/MWh vč. 21 % DPH
- Cena vody (vodné + stočné) 139 Kč/m³ vč. 10 % DPH

1. 2. 1. Výchozí spotřeba a náklady

| Parametr | Spotřeba | | |
|------------------------------------|---------------------|------------|---------------------|
| | m ³ /rok | MWh/rok | tis. Kč/rok vč. DPH |
| Teplo | - | 91 | 402 |
| Elektřina (EAN 859182400601118536) | - | 36 | 200 |
| Studená voda | 181 | - | 25 |
| Celkem | 181 | 127 | 627 |

Další provozní náklady např. na opravy, revize a údržbu nejsou v rámci tohoto dokumentu řešeny.

1. 3. Prověřené možnosti úsporných opatření

V následující tabulce je uveden souhrn prověřovaných úsporných opatření, vytipovaných na základě absolvovaného místního šetření dne 17. 10. 2023. **Efekt níže uvedených opatření je vztažen ke stávajícímu stavu a zejména výše uvedeným parametrům odběru energie.**

1. 3. 1. Prověřovaná úsporná opatření

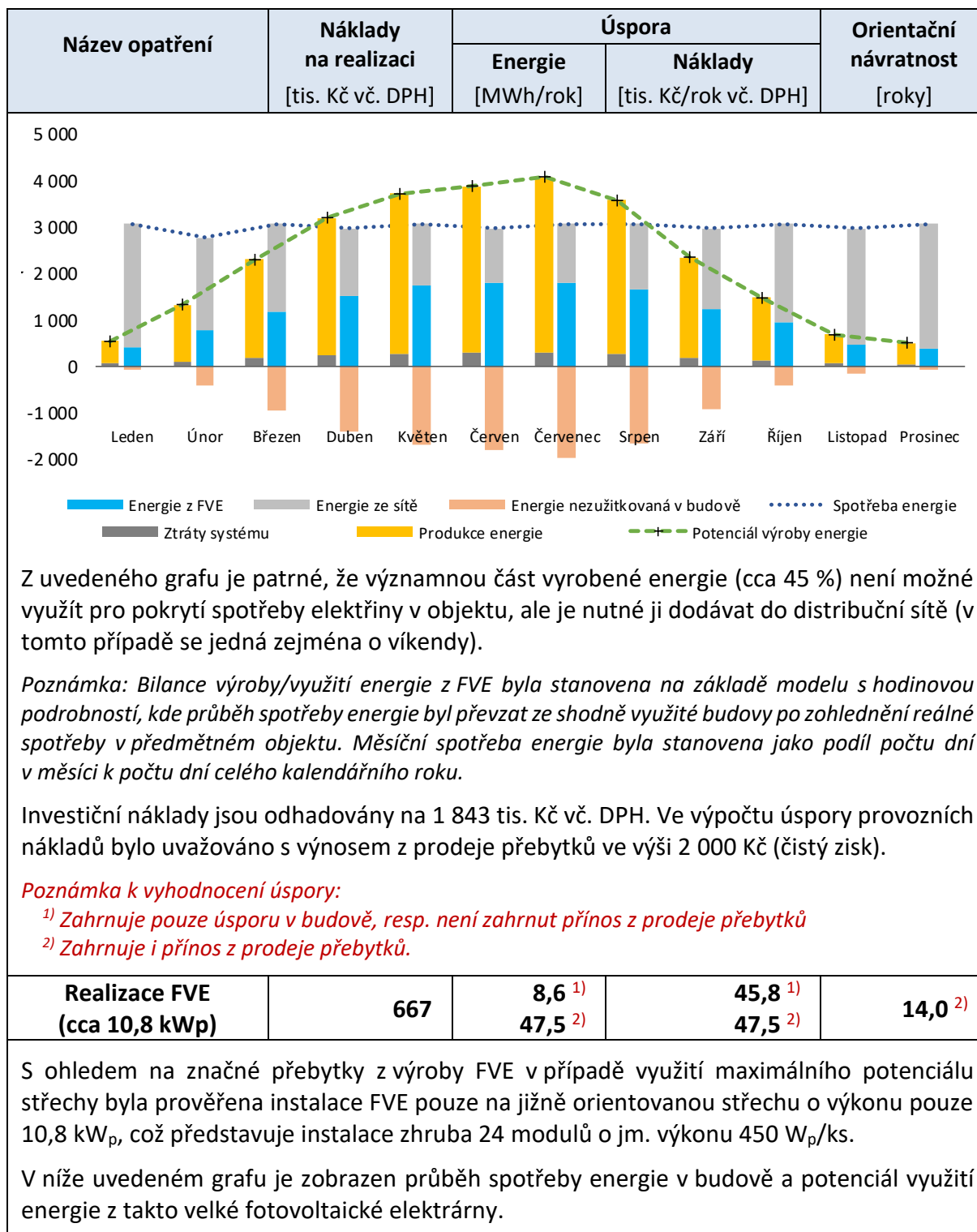
| Název opatření | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|--------------------------------|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| Zateplení stropu k půdě | 726 | 17,3 | 76,6 | 9,5 |

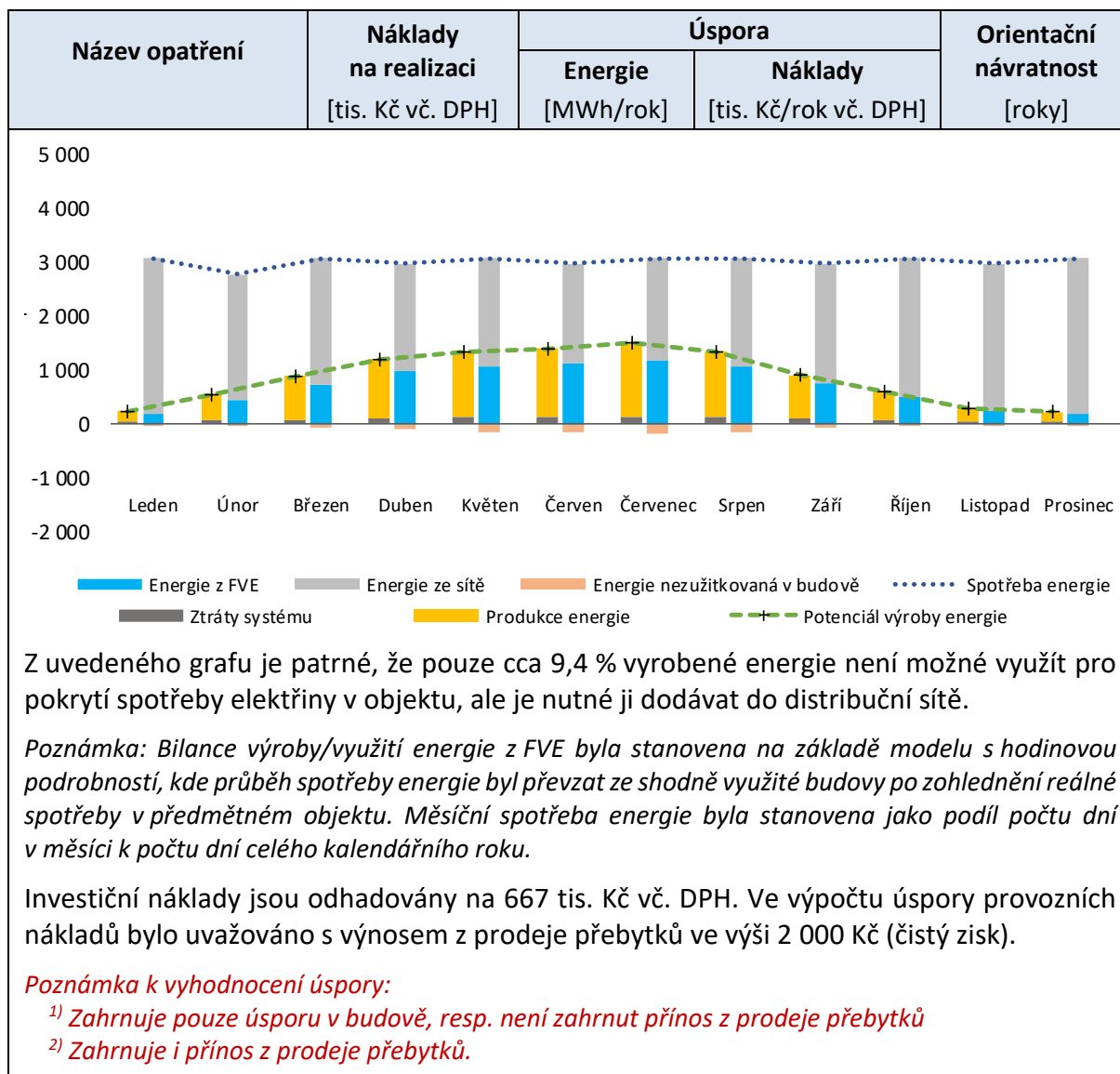
Při absolvované prohlídce nebyla zjištěna přítomnost tepelné izolace konstrukce stropu k půdě. Navštívena byla půda nad východní částí budovy, nicméně předpokládá se stejný stav i ve zbylé jižní části.

Za účelem prověření efektu tohoto opatření byl vytvořen základní model budovy, kde byly následně na základě poskytnutých spotřeb tepla (pouze na vytápění) stanoveny parametry konstrukcí na systémové obálce. Součinitel prostupu tepla stropu k půdě ve stávajícím stavu byl tak stanoven na $U = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Navrženo je zateplení na úrovni doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2:2011 pro energeticky pasivní budovy. Uvažováno je s následujícími parametry:

| Název opatření | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|--|---|--|--|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| <ul style="list-style-type: none"> celková plocha: 500 m² izolant: fukaná celulóza ($\lambda_D \leq 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) tl. 200 mm (= 100 m³) dosažení $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ <p>Realizací opatření lze očekávat úsporu tepla ve výši zhruba 19 % (v této úspoře je již zahrnuto snížení využití vnějších tepelných zisků vlivem lepší obálky), což odpovídá zhruba 17 MWh/rok, resp. cca 77 tis. Kč/rok. Investiční náklady jsou odhadovány na 726 tis. Kč vč. DPH. S dotační podporou není uvažováno, aktuální dotační programy podporu pouze tohoto opatření neumožňují.</p> <p><i>Poznámka: Pro zpracování byly využity pouze veřejně dostupné podklady, jakými jsou zejména údaje v katastru nemovitostí. Výměry konstrukcí nebylo možné ověřit z PENB.</i></p> | | | | |
| Výměna osvětlení ve vybraných prostorách | 59 | 0,8 | 58,9 | 14,8 |
| <p>V kancelářích a chodbách je umělé osvětlení zajištěno zářivkovými svítidly, s největší pravděpodobností trubnicemi o příkonu 58 W/ks.</p> <p>V těchto prostorách je vyhodnocena instalace úsporného LED osvětlovacího systému, který umožní nejen snížení provozních nákladů, ale rovněž zajistí požadovanou úroveň osvětlení vnitřních prostor budovy.</p> <p><i>Toto osvětlení je použito i v dalších prostorách budovy, ale tyto prostory nejsou tak intenzivně využity, proto zde není modernizace prověřována, neboť se vykazuje významně horšími ekonomickou proveditelností.</i></p> <p>Uvažováno je s výměnou celkem cca 30 ks zářivek o příkonu 58 W za LED zdroje o příkonu 18 W. Předpokládaná úspora je cca 0,8 MWh/rok, tj. 4,2 tis. Kč/rok vč. DPH. Současně po zohlednění snížení tepelných zisků (= navýšení potřeby tepla) a vyčíslení úspor ostatních provozních nákladů (na obměnu osvětlení) byla výsledná úspora vyčíslena na 3,9 tis. Kč/rok vč. DPH. Investiční náklady jsou odhadovány na 59 tis. Kč vč. DPH, zahrnují však pouze výměnu svítidel, nikoliv rekonstrukci elektroinstalace či systém řízení osvětlení. S dotační podporou není uvažováno.</p> | | | | |
| Realizace FVE (cca 32,4 kW_p) | 1 843 | 14,1¹⁾ 25,5²⁾ | 75,1¹⁾ 97,9²⁾ | 18,8²⁾ |
| <p>Na střeše budovy, orientované jižním a východním směrem, byl shledán potenciál instalace cca 72 FV modulů, které v případě použití modulů o jm. výkonu 450 W_p/ks představují potenciál cca 32,4 kW_p.</p> <p>V níže uvedeném grafu je zobrazen průběh spotřeby energie v budově a potenciál využití energie z takto velké fotovoltaické elektrárny.</p> | | | | |





V následující tabulce jsou uvedeny parametry pro dvě varianty úsporných opatření.

1. 3. 2. Varianty úsporných opatření

| Označení varianty | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|-------------------|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| Varianta 1 | 2 627 | 43,6 | 178,5 | 14,7 |

Varianta 1 zahrnuje následující úsporná opatření:

- Zateplení stropu k půdě
- Výměna osvětlení ve vybraných prostorách
- Realizace FVE o jm. výkonu 32,4 kW_p

Ve vyhodnocení efektu byl zahrnut i přínos z prodeje elektřiny.

| Označení varianty | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|---|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| Varianta 2 | 1 451 | 27,6 | 128,1 | 11,3 |
| <p>Varianta 2 zahrnuje následující úsporná opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zateplení stropu k půdě • Výměna osvětlení ve vybraných prostorách • Realizace FVE o jm. výkonu 10,8 kW_p <p>Ve vyhodnocení efektu byl zahrnut i přínos z prodeje elektřiny.</p> | | | | |

1. 4. Závěr

S ohledem na stav budovy, předložené podklady a informace zjištěné při prohlídce lze konstatovat, že v budově byl nalezen potenciál realizace úsporných opatření. **S ohledem na vyčíslenou investici bychom doporučovali prověření realizace zejména výměny osvětlení a zateplení stropu k půdě vlastními silami** (správcem budovy či technickými službami).

V případě realizace FVE doporučujeme zvážit realizaci systému o nižším výkonu (v tomto případě byla prověřena instalace o výkonu 10,8 kW_p), kde je možné dosáhnout užitkování zejména v předmětné budově. Přípravou tohoto projektu se rozumí zejména:

- 1) Prověření technické možnosti instalace u projektantů (zejména pak umístění dílčích komponent systému).
- 2) Prověření střešní konstrukce z hlediska únosnosti a stavu krytiny.
- 3) Provedení poptávkového řízení u dodavatelů za účelem ověření investičních nákladů.

V případě zájmu obce o vytvoření energetického společenství (momentálně v legislativním procesu) **je možné doporučit realizaci i většího výkonu, kde následně vyrobená energie bude sdílená i do ostatních objektů využívaných obcí.**

Prověřovaná opatření nejsou s ohledem na ve výsledku nízké úspory provozních nákladů vhodná pro realizaci metodou EPC.

Rovněž nebyl nalezen potenciál pro využití aktuálních dotačních programů, a to z důvodu nesplnění požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy (U_{em}). V případě zájmu o využití dotačních programů (zejména pak program OPŽP) by bylo nezbytné provést ještě min. zateplení obvodových stěn i podlahy na zemině.

2. Základní škola Bystřice (Dr. E. Beneše 300, 257 51 Bystřice)

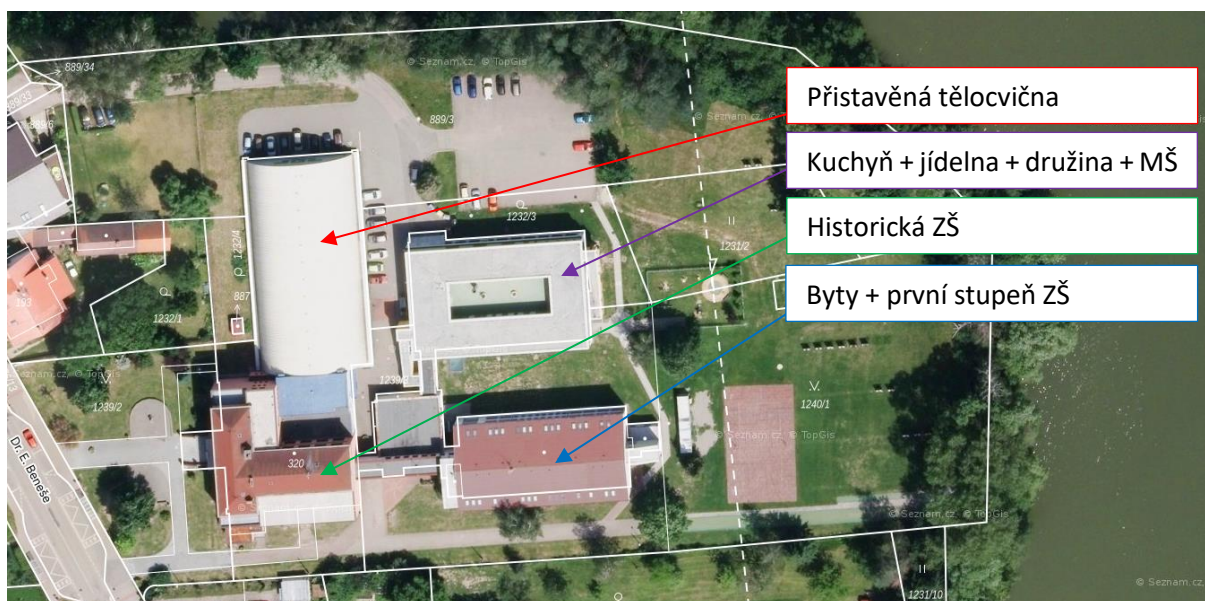


Zdroj obrázku: www.mapy.cz, vlastní fotodokumentace z prohlídky objektu

2. 1. Stručný popis objektu

Hodnoceným je areál základní školy na adrese Dr. E. Beneše 300, 257 51 Bystřice. Jedná se o soubor budov, vystavěných v různých časových obdobích.

2. 1. 1. Vyznačení jednotlivých objektů v areálu



Zdroj obrázku: Mapy.cz

Budova, resp. areál slouží pro vzdělávání žáků v povinném devítiletém studijním programu (třídy A + B). Celkem budovu navštěvuje zhruba 390 žáků a 56 pedagogických i nepedagogických pracovníků. Provoz budovy odpovídá školním budovám, tedy v pracovních dnech v rozmezí 8 – 15 hod, o víkendech či prázdninách vyučování neprobíhá.

Přistavěná tělocvična z roku 2010 neslouží pouze pro výuku, ale je rovněž poskytována místním sportovním skupinám, zejména pro konání fotbalu či futsalu. Provoz tělocvičny tak každý pracovní den zhruba do 20 hod, občas i o víkendech z důvodu konání sportovního klání.

Přistavěná **kuchyně s jídelnou** slouží pro stravování nejen studentů, ale připravují se v ní i jídla pro další osoby. Průměrná denní příprava čítá okolo 500 jídel, provoz kuchyně je tak v pracovní dny v rozmezí 6 – 14 hod.

Poskytnuté podklady

Pro zpracování této analýzy byly využity následující podklady:

- Faktury za dodávku elektřiny a vody
- Osobní prohlídka dne 17. 10. 2023 vč. konzultace se ředitelem budovy
- Průkaz energetické náročnosti objektu (ev.č. 495536.0; Ing. Ondřej Malý)
- Energetický posudek na výměnu TČ (ev.č. 495521.0; Ing. Ondřej Malý)

Stavební řešení

Stavební řešení je z hlediska izolačních vlastností až na výjimky poměrně dobré. Tuto skutečnost podtrhuje fakt, že na realizaci přístaveb a realizaci vybraných úsporných opatření byl v minulosti využit dotační program OPŽP.

Dle zpracovaného průkazu energetické náročnosti je průměrný součinitel prostupu tepla ve vztahu k referenční hodnotě ve výši $U_{em} = 0,92 \cdot U_{em,R}$, což je velmi dobrý výsledek. Z tohoto pohledu je potenciál úspor případnými opatřeními stavebního směru velmi malý, popř. téměř vyčerpán.

Technické řešení (TZB)

Vytápění budov je zajištěno elektrickými zdroji. **Historická budova a tělocvična** je od roku 2003 vytápěna tepelnými čerpadly země/voda, zapojenými do bivalence s elektrokotli skrze akumulaci nádrží o objemu 400 l. Současně je v kotelně instalována ještě akumulaci nádrž o objemu 3 000 l, jejíž používání se však nepodařilo objasnit.

Rozvody topné vody bez možnosti mísení jsou v kotelně rozděleny do následujících okruhů:

- Hala (rozvody cca 2010)
 - Radiátory hala
 - Radiátory tribuna
 - VZT jednotka
- Ostatní
 - Kuchyňka + šatny + učebna fyziky
 - Aula + knihovna
 - Dílny + třídy
 - Hudební výchova + PC

Teplá voda ve škole a tělocvičně je připravována výše zmíněnou kombinací zdrojů ve dvou zásobnících o objemu 500 l/zásobník.

Větrání je zajištěno nuceně, v jednotlivých třídách jsou instalovány lokální VZT jednotky s rekuperací tepla, v tělocvičně jsou instalovány samostatné VZT jednotky pro větrání haly (2 jednotky s rotačním výměníkem tepla) a hygienického zázemí (VZT jednotka s deskovým výměníkem tepla).

Stav elektroinstalace nebyl ověřen, nicméně dle předaných informací nedochází k žádným zásadním problémům. Elektroinstalace bude pravděpodobně řešena rozvody CYKY. Umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly o příkonu 36 W. V tělocvičně je osvětlení zajištěno reflektory a zářivkami (na tribuně).

Vytápění **ostatních objektů** je zajištěno z kotelny v kuchyni, kde jsou instalovány elektrické kotle o celkovém příkonu zhruba 130 kW a tepelné čerpadlo země/voda. Současně je v kotelně instalována ještě akumulaci nádrž o objemu 1 400 l. Rozvody topné vody jsou v kotelně rozděleny do následujících okruhů:

- Družina
- MŠ jižní fasáda
- MŠ severní fasáda
- Kuchyň a jídelna

Teplá voda je připravována výše zmíněnou kombinací zdrojů a současně ještě lokálními elektrickými ohříváči.

Větrání je zajištěno nuceně, centrální VZT jednotkou s rekuperací tepla. Chlazení prostorů není zajištěno, a to ani v kuchyni. Umělé osvětlení je zajištěno převážně LED zdroji, nicméně v kuchyni se nachází ještě zářivková svítidla o příkonu 2x36 W.

Voda je odebírána z vodovodního řadu a je využívána zejména pro vaření, hygienické potřeby a úklid.

Na budově je instalován fotovoltaický systém, jehož roční výroba je okolo 40 MWh.

Souhrnné zhodnocení stávajícího stavu a identifikace příležitostí úspor

Největší spotřeba energie v budově a s ní související náklady souvisí s vytápěním a provozem kuchyně. Jelikož provoz kuchyně nelze omezit, je největším potenciálem pro snížení spotřeby energie a provozních nákladů tudíž systém vytápění. V tomto ohledu lze bohužel konstatovat, že budova jako taková nemá v současné době možnost využít pro tyto účely provozně levný zdroj energie, jelikož technická infrastruktura obce v podstatě neumožňuje přechod na jiný, alternativní způsob dodávky tepla.

Současně při prohlídce byl zjištěn poměrně dost zanedbaný stav tepelných čerpadel, kde vyvstává otázka jejich ekonomického provozu. Je tedy velmi pravděpodobné, že tepelná čerpadla fungují pouze po část roku, a to ještě s nízkým topným faktorem.

Poznámka: Rozdělení spotřeby energie bylo provedeno ve vlastním modelu s využitím znalostí z ostatních budov tohoto zaměření.

Další potenciál úspor byl shledán v modernizaci umělého osvětlení, byť v porovnání se systémem vytápění a přípravy TV se nejedná o nijak zásadní úsporu. Určitou možností snížení provozních nákladů a zvýšení podílu OZE je rozšíření FVS.

2. 2. Spotřeba a náklady za zajištění dodávky energie a vody

Výchozí spotřeby pro zpracování této analýzy byly stanoveny na základě faktur za rok 2022.

2. 2. 1. Výchozí spotřeba a náklady – stávající stav

| Parametr | Spotřeba | | |
|---|---------------------|--------------|---------------------|
| | m ³ /rok | MWh/rok | tis. Kč/rok vč. DPH |
| Elektřina (EAN 859182400601677927) Tarif C 25d, jistič 3x25 A (přední vchod SP) | - | 0,3 | 6 |
| Elektřina (EAN 859182400601677903) Tarif C 25d, jistič 3x25 A (zadní vchod SP) | - | 0,2 | 6 |
| Elektřina (EAN 859182400601761275) Tarif C 55d, jistič 3x160 A (jídelna) | - | 100 | 412 |
| Elektřina (EAN 859182400601761282) Tarif C 45d, jistič 3x500 A (škola) | - | 240 | 1 116 |
| Energie z fotovoltaického systému ¹⁾ | - | 40 | 0 |
| Studená voda ²⁾ | - | - | - |
| Celkem | - | 380,5 | 1 540 |

¹⁾ Není uvažováno s provozními náklady.

²⁾ Údaje nebyly obdrženy.

Ve stávajícím stavu jsou ceny energie dodavatelem (obchodníkem) stanoveny na poměrně nízkou částku. S ohledem na současnou situaci ve světě a zejména v EU však nelze předpokládat takto optimistické udržení cen i v budoucnu, proto jsou ve výchozím stavu uvažovány korekce ceny za odběr ve dvou hlavních OM následující:

- Obchodní cena energie 5 000 Kč/MWh bez DPH (v roce 2022 cca 3 000 Kč/MWh)
- Cena POZE 495 Kč/MWh bez DPH (v roce 2022 a 2023 ve výši 0 Kč/MWh v rámci státní pomoci s energetickou krizí, od r. 2023 znovuzavedení)

Výchozí stav ukazuje tak následující tabulka, vč. barevného vyznačení úprav.

2. 2. 2. Výchozí spotřeba a náklady – výchozí stav

| Parametr | Spotřeba | | |
|---|---------------------|---------|---------------------|
| | m ³ /rok | MWh/rok | tis. Kč/rok vč. DPH |
| Elektřina (EAN 859182400601677927) Tarif C 25d, jistič 3x25 A (přední vchod SP) | - | 0,3 | 6 |
| Elektřina (EAN 859182400601677903) Tarif C 25d, jistič 3x25 A (zadní vchod SP) | - | 0,2 | 6 |
| Elektřina (EAN 859182400601761275) Tarif C 55d, jistič 3x160 A (jídelna) | - | 100 | 784 |

| | | | |
|--|---|--------------|--------------|
| Elektřina (EAN 859182400601761282) Tarif C 45d, jistič 3x500 A (škola) | - | 240 | 1 995 |
| Energie z fotovoltaického systému | - | 40 | 0 |
| Studená voda | - | - | - |
| Celkem | - | 380,5 | 2 790 |

Další provozní náklady např. na opravy, revize a údržbu nejsou v rámci tohoto dokumentu řešeny.

2.3. Prověřené možnosti úsporných opatření

V následující tabulce je uveden souhrn prověřovaných úsporných opatření, vytipovaných na základě absolvovaného místního šetření dne 17. 10. 2023. **Efekt níže uvedených opatření je vztažen k výchozímu stavu bez změny zajištění odběru energie.**

2.3.1. Prověřovaná úsporná opatření

| Název opatření | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|-------------------------------------|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| Instalace tepelných čerpadel | 13 700 | 80 | 565 | 24,3 |

S ohledem na současný, značně zanedbaný stav zdrojů tepla je v rámci analýzy prověřena efektivita výměny stávajícího systému za systém s tepelnými čerpadly dle návrhu společnosti Energomex, s.r.o. Tento návrh čítá:

Ve stávající budově

- Instalace TČ země/voda o jm. výkonu 3x45 kW (není uvažováno s realizací nových vrtů)
- Instalace elektrokotlů o jm. výkonu 2x60 kW
- Instalace nového R/S, umožněno mísení tepla

V nové budově (jídlna + kuchyň)

- Instalace TČ země/voda o jm. výkonu 3x45 kW (není uvažováno s realizací nových vrtů)
- Instalace TČ vzduch/voda o jm. výkonu 2x55 kW
- Instalace elektrokotlů o jm. výkonu 2x60 kW

Po provedení těchto systémů je předpokládáno s navýšením účinnosti zdrojové základny následovně:

- Ve stávající budově nyní SCOP 1,8 -> nově SCOP 2,4
- V nové budově nyní 99 % -> nově SCOP 2,7

Současně je uvažováno s využitím tepelných čerpadel pro centrální přípravu TV, mimo lokální přípravu TV (ta zůstává zachována). SCOP pro přípravu TV v celém objektu je tak uvažována na úrovni pouhých cca 1,5 (tedy se zohledněním lokálních ohřivačů).

Investice do opatření byla převzata z energetického posudku.

| Název opatření | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|--|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| <p>Na projekt bylo požádáno o podporu v rámci dotačního programu OPŽP, kde by bylo ev. možné čerpat finanční podporu ve výši cca 12,3 mil. Kč (stanoveno na základě výkonu při platnosti aktuální metodiky dotace). Při využití této podpory je možné očekávat prostou dobu návratnosti ve výši zhruba 3 let.</p> <p><i>Poznámka: Pro zpracování byl zhotoven jednoduchý model budovy. Pro přesné vyčíslení je nezbytné tento model zpřesnit na základě projektové dokumentace a přesnějších informací o budově.</i></p> | | | | |
| Výměna osvětlení ve vybraných prostorách | 268 | 2,3 | 18,5 | 14,5 |
| <p>V učebnách původní školy a v kuchyni je umělé osvětlení zajištěno zářivkovými svítilny s trubicemi o příkonu 36 W/ks.</p> <p>V těchto prostorách je vyhodnocena instalace úsporného LED osvětlovacího systému, který umožní nejen snížení provozních nákladů, ale rovněž zajistí požadovanou úroveň osvětlení vnitřních prostor budovy.</p> <p>Uvažováno je s výměnou celkem cca 54 ks svítidel o příkonu 2x36 W za LED zdroje o příkonu 40 W/svítilno. Předpokládaná úspora je cca 2,3 MWh/rok, tj. 16,3 tis. Kč/rok vč. DPH. Současně po vyčíslení úspor ostatních provozních nákladů (na obměnu osvětlení) byla výsledná úspora vyčíslena na 18,5 tis. Kč/rok vč. DPH. Investiční náklady jsou odhadovány na 268 tis. Kč vč. DPH, zahrnují však pouze výměnu svítidel, nikoliv rekonstrukci elektroinstalace či systém řízení osvětlení.</p> <p>Projekt by bylo možné podpořit v rámci dotačního programu OPŽP, nicméně pravděpodobně pouze v případě kombinace s dalšími úpornými opatřeními. Při této realizaci by dle aktuálních podmínek bylo možné čerpat dotaci ve výši 53 tis. Kč, tedy následně by prostá doba návratnosti byla cca 12 let.</p> | | | | |
| Rozšíření FVE | 2 156 | 31,5 | 229 | 9,4 |
| <p>Na střeše budovy s jižním směrem byl shledán potenciál instalace dalších cca 66 FV modulů, které v případě použití modulů o jm. výkonu 450 W_p/ks představují potenciál cca 29,7 kW_p.</p> <p>V níže uvedeném grafu je zobrazen průběh spotřeby energie v budově a potenciál využití energie z takto velké fotovoltaické elektrárny (celkem cca 70 kW_p).</p> | | | | |
| <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ztráty systému Energie ze stávající FVE Energie z nové FVE Energie z FVE Energie ze sítě Dodávka do sítě Energie z FVE Spotřeba energie | | | | |

| Název opatření | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|--|---|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| <p>Z uvedeného grafu je patrné, že část vyrobené energie (cca 45 %) není možné využít pro pokrytí spotřeby elektřiny v objektu, ale je nutné ji dodávat do distribuční sítě (v tomto případě se jedná zejména o víkendy).</p> <p><i>Poznámka: Bilance výroby/využití energie z FVE byla stanovena na základě měsíční podrobnosti.</i></p> <p>Investiční náklady jsou odhadovány na 2 156 tis. Kč vč. DPH. Ve výpočtu úspory provozních nákladů bylo uvažováno s výnosem z prodeje přebytků ve výši 2 000 Kč (čistý zisk).</p> <p>Projekt by bylo možné podpořit v rámci dotačního programu OPŽP, nicméně pravděpodobně pouze v případě kombinace s dalšími úpornými opatřeními. Při této realizaci by dle aktuálních podmínek bylo možné čerpat dotaci ve výši 729 tis. Kč, tedy následně by prostá doba návratnosti byla cca 4,5 roku.</p> | | | | |

V následující tabulce jsou uvedeny parametry pro souhrn všech úsporných opatření.

2.3.2. Varianta úsporných opatření

| Označení varianty | Náklady na realizaci [tis. Kč vč. DPH] | Úspora | | Orientační návratnost [roky] |
|--|---|----------------------|----------------------------------|---|
| | | Energie [MWh/rok] | Náklady [tis. Kč/rok vč. DPH] | |
| Varianta 1 | 16 124 ¹⁾ 3 090 ²⁾ | 113,9 | 812 | 19,9 ¹⁾ 3,8 ²⁾ |
| <p>Varianta zahrnuje všechna výše uvedená opatření. Ve vyhodnocení efektu byl zahrnut i přínos z prodeje elektřiny.</p> <p>Náklady na realizaci a stanovení orientační návratnosti bylo stanoveno bez možné dotace z programu OPŽP ⁽¹⁾, i vč. zohlednění této finanční podpory ⁽²⁾.</p> | | | | |

2.4. Závěr

S ohledem na stav budovy, předložené podklady a informace zjištěné při prohlídce lze konstatovat, že v budově byl nalezen potenciál realizace úsporných opatření. **Vzhledem ke složitosti realizace jednotlivých opatření však doporučujeme provedení podrobnějšího návrhu a následně upřesnění výše investice.**

Z nízkonákladových opatření jednoznačně doporučujeme prověřit stávající velikost jističů, resp. po příp. instalaci výše uvedených opatření doporučujeme zejména v zimním období sledovat spotřebu energie v co nejkratší časové periodě, a následně zvážit možnosti snížení velikosti jističů, a tudíž i pevných plateb za zajištění dodávky energie.

Dále doporučujeme prověřit sjednané tarify C 55d a C 45d, a zapojení spotřebičů v objektu. Tyto tarify již v současné době nemohou být využity na jiné účely než vytápění (samostatně), proto příp. rozdělení ze strany distributora by mělo za následek razantní zvýšení nákladů za provoz objektu (část spotřeby bude v rámci výhodné dvoutarifní sazby, nicméně nezanedbatelná část spotřeby bude účtována v jednotarifní sazbě). V tomto případě je pak samostatnou kapitolou možnost přechodu na velkoodběr elektřiny (nejedná o energeticky úsporné opatření a tudíž z dlouhodobého hlediska jej nelze považovat za dostačující).

Za prověření by stály i první dvě uvedená odběrná místa elektřiny, jelikož generují velmi malou spotřebu energie oproti provozním výdajům. Vhodné by tedy bylo tato místa začlenit pod nějaký z dalších OM.

Obecně bychom doporučovali tuto budovu podrobit přesnějším hodnocení, a to vč. krátkodobého měření spotřeby energie a tepla (tedy za zdroji). Teprve na základě těchto podrobných rozborů lze sestavit přesnější energetickou bilanci a možnosti úsporných opatření vč. výrazně přesnějších výsledků úspor a očekávatelné investice. V rámci tohoto řešení by mohla být prověřena např. i možnost napojení na systém centrálního zásobování tepla z městské kotelny či příp. využití zemního plynu, bude-li obec plynofikována. Rovněž by bylo možné sestavit podrobnější rozbor využití energie z FVS a příp. změny v zásobování elektřinou z distribuční sítě. Též by bylo vhodné ověřit možnost centralizace/decentralizace přípravy TV.

V případě zpracování energetického auditu jednoznačně doporučujeme v plánu EA požadovat po potenciálním zpracovateli podrobné řešení a rozbor této budovy.

3. Zdravotní středisko (Syllabova 450, 257 51 Bystřice)



Zdroj obrázku: www.mapy.cz

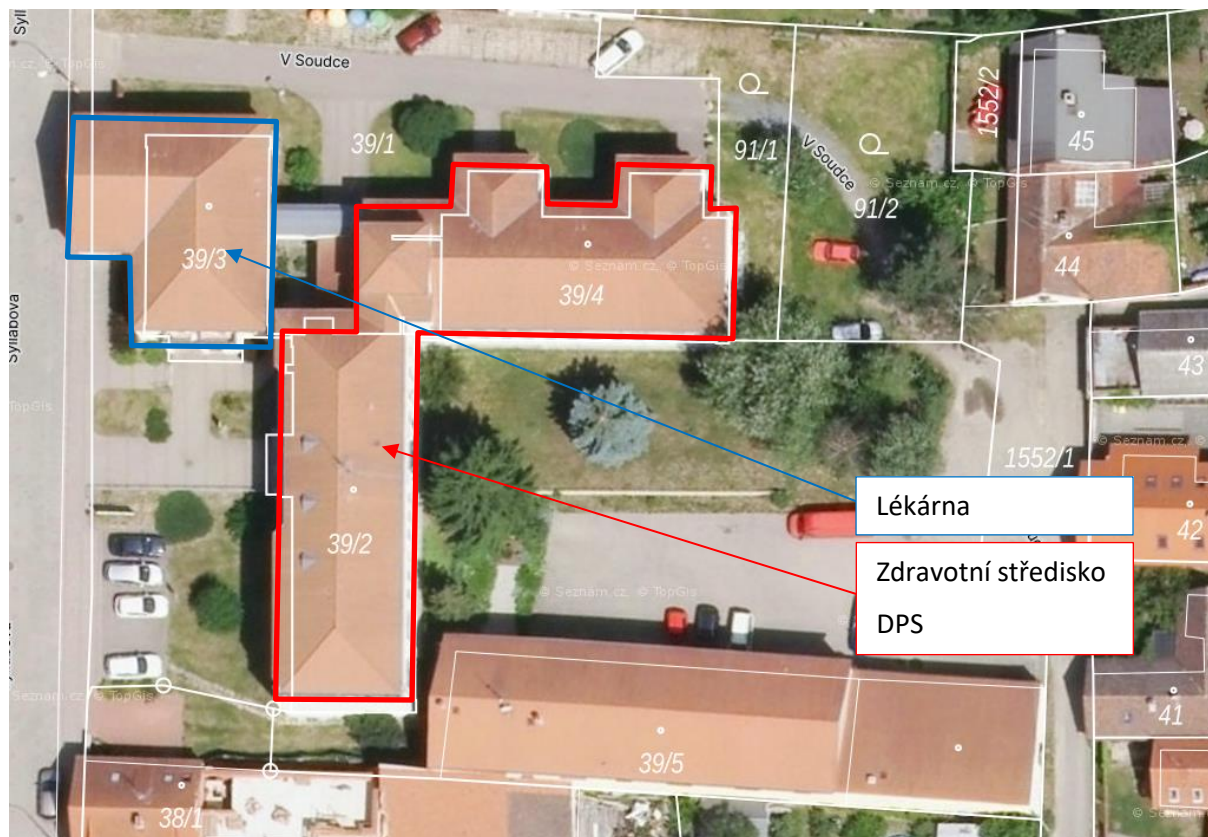
3. 1. Stručný popis objektu

Předmětnou budovou, resp. souborem budov je zdravotní středisko, sídlící na adrese Syllabova 450, 257 51 Bystřice. Jedná se v porovnání s ostatními budovami centra obce o poměrně novou budovu, vystavěnou v 80 letech 20 století, s následnou nástavbou na přelomu tisíciletí. V současnosti lze objekt z hlediska stavebního klasifikovat jako renovovaný, se zatepleným pláštěm a vyměněnými výplněmi otvorů.

Celek lze rozdělit na tři provozní části, patrné z následujícího obrázku:

- Budova 1 zdravotní středisko
 dům s pečovatelskou službou
- Budova 2 lékárna

3. 1. 1. Rozdělení zdravotního střediska dle provozu



Zdroj: www.mapy.cz

Provoz budovy 2 je pouze v pracovní dny cca 8 h/den. O víkendech a svátcích není lékárna provozována, což je s ohledem na spádovou velikost obce pochopitelné. Budova 1 je provozována neustále (DPS), resp. zdravotní středisko má provoz obdobný lékárně.

Poskytnuté podklady

Pro zpracování této analýzy byly využity následující podklady:

- Částečné faktury za dodávku tepla, elektřiny a vody
- Osobní prohlídka dne 17. 10. 2023 vč. konzultace se zástupcem budovy

Technické řešení (TZB)

Vytápění budovy je zajištěno z předávací stanice, nacházející se přízemí v samostatné místnosti naproti schodišti. V tomto prostoru se nachází poměrně zastaralá předávací stanice, větvená následně na pět okruhů:

- Lékárna
- Zdravotní středisko 1
- Zdravotní středisko 2
- DPS (3x)

Rozvod tepla je pro lékárnu a zdravotní středisko zajištěn oběhovým čerpadlem Grundfos Magna s proměnnými otáčkami, v případě DPS pak tříotáčkovým čerpadlem Grundfos UPS. Větve nedisponují mísením topné vody, nicméně ostatní základní prvky pro plynulý chod soustavy (vyrovnávače tlaků, teploměry, apod.) jsou instalovány. Na OT jsou osazeny TRV s hlavice, nicméně na chodbách jsou tato tělesa utlumena. V ostatních prostorách nebyla

funkčnost zjišťována, nicméně s ohledem na ošetřování pacientů lze očekávat intenzivnější vytápění než v jiných provozech.

Způsob zajištění umělého osvětlení ani přípravy TV nebyl podrobně zjišťován z důvodu úhrady nákladů provozovatelem a zejména z důvodu zajištění ve vlastní režii jednotlivými provozovateli. V tomto případě se jedná o decentrální přípravu TV v průtokových ohřivačích (zdravotní středisko a lékárna), popř. centrální v DPS. Umělé osvětlení je postupně modernizováno, nicméně nejedná se o žádnou jednorázovou modernizaci, ale spíše o obnovu v případě dožití předchozích zdrojů.

3. 2. Spotřeba a náklady za zajištění dodávky energie a vody

Všechny tři provozy mají v objektu vlastní odběrná místa energie, jejichž náklady hradí provozovatel, v případě DPS jsou následně náklady rozúčtovány mezi klienty. Obec Bystřice tak hradí maximálně náklady za vstupní prostory, což je však zanedbatelná část objektu.

Výchozí spotřeby pro zpracování této analýzy byly stanoveny na základě faktur za rok 2022, v případě elektřiny na základě faktur za období 11/2021 – 10/2022.

3. 2. 1. Výchozí spotřeba a náklady

| Parametr | | Spotřeba | | |
|--------------|---|---------------------|------------|---------------------|
| | | m ³ /rok | MWh/rok | tis. Kč/rok vč. DPH |
| Teplo | Lékárna | - | 10 | 31 |
| | Lékařské ordinace | - | nezjištěno | |
| | DPS | - | nezjištěno | |
| Elektřina | EAN 859 182 400 601 162 478 | - | nezjištěno | |
| | EAN 859 182 400 610 895 428 | - | nezjištěno | |
| | EAN 859 182 400 601 748 115 (DPS – Zadní pavilon D3) | - | 1,6 | 11 |
| | EAN 859 182 400 601 554 549 (DPS – Vstup přízemí) | - | 0,5 | 5 |
| | EAN 859 182 400 601 554 556 (DPS – Výtah, vstup přízemí) | - | 3,2 | 22 |
| Studená voda | I19BC025928 | 444 | - | 56 |
| | I19JA257841 | 28 | - | 4 |
| | I19BD021878 | 272 | - | 34 |

Další provozní náklady např. na opravy, revize a údržbu nejsou v rámci tohoto dokumentu řešeny.

3. 3. Možnosti úsporných opatření a závěr

V budově nebyl nalezen zásadní potenciál úsporných opatření. Provedení smysluplných úsporných opatření ze strany města Bystřice je při klasické realizaci neekonomické, neboť nevede k přínosu městu (zřizovateli úsporných opatření), ale jednotlivým nájemcům. Pokud

by město tuto realizaci nevnímala jako bezplatnou službu nájemcům, je potřeba dohody např. o úpravě nájemného, aby se provedené opatření městu alespoň minimálně rentovalo.

Z tohoto pohledu by bylo možné provést **modernizaci předávací stanice**, spočívající v instalaci mísení a obecně regulace jednotlivých topných větví. Realizací tohoto opatření lze očekávat roční snížení spotřeby tepla okolo 7 – 10 %, nicméně v této budově s vyššími nároky na teplotu se úspora pohybuje v řádu jednotek procent (2 – 5 %). Cenu za realizaci lze očekávat okolo 80 tis. Kč bez DPH/větev.

Dalším potenciálně vhodným opatřením by byla **realizace fotovoltaické elektrárny**, čímž by vzrostl podíl využití OZE a klesly provozní náklady. S ohledem na vlastní OM je tato myšlenka navázána na umožnění sdílení energie.

Určitou možností snížení provozních nákladů by bylo **sjednocení OM elektřiny s následnými nižšími stálými náklady za zajištění dodávky energie** (konkrétně plat za jistič), nicméně toto opatření je s ohledem na následné výdaje spojené s rozúčtováním energie za jednotlivé odběratele spíše sporné.

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. Komplexní přístup k renovaci a výstavbě budov..... | 2 |
| 2. Adaptace na změnu klimatu – provázání s Adaptační strategií města | 5 |
| 3. Příklad správného postupu při přípravě a provádění opatření..... | 8 |
| 3. 1. Komplexní renovace budovy mateřské školy | 8 |
| 3. 1. 1. Instalace a modernizace zdroje energie..... | 10 |
| 3. 2. Komplexní rekonstrukce rodinného domu | 11 |
| 3. 3. Komplexní renovace bytového domu | 15 |

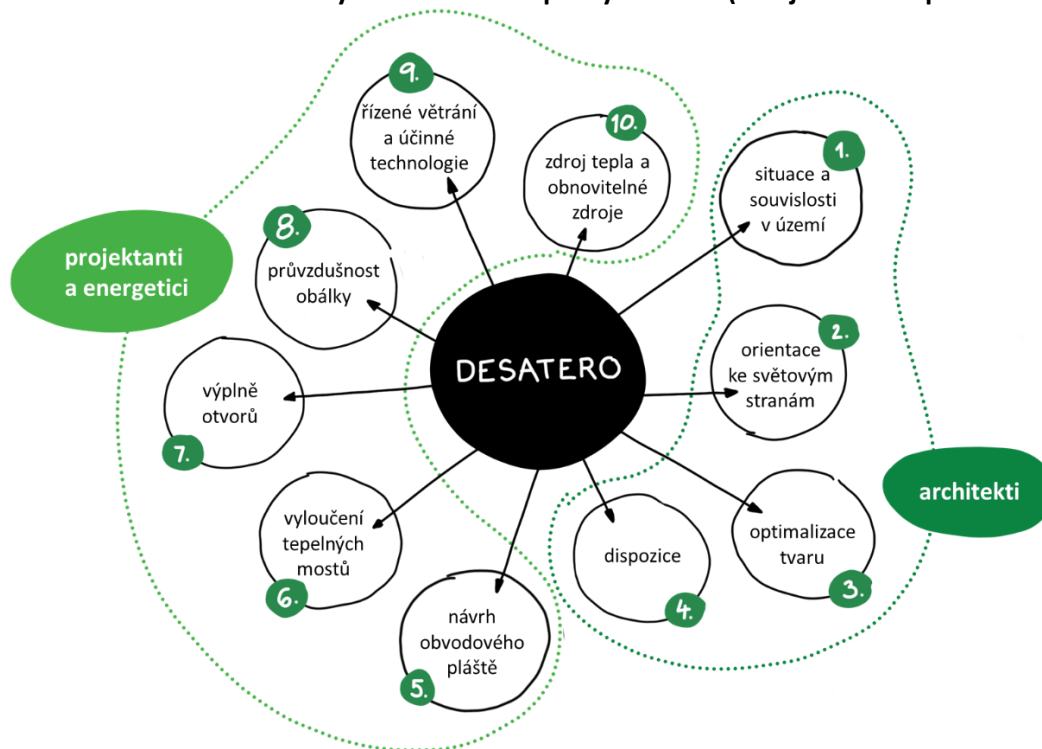
1. Komplexní přístup k renovaci a výstavbě budov

Výstavba nových budov

Aktuální požadavek na výstavbu domů od 1. 1. 2022 je z hlediska energetické náročnosti na úrovni budovy s téměř nulovou spotřebou energie - nZEB (Nearly Zero Energy Buildings).

Při návrhu optimálního řešení domu se doporučuje řídit následujícím desaterem z Centra pasivního domu. Při návrhu postačí dodržet šest bodů z desatera a budova by měla splnit požadavky na nZEB přičemž nejefektivnější jsou první čtyři body, které souvisí s architektonickým návrhem. Doporučujeme se zaměřit na všechny zmíněné body a přistupovat k návrhu komplexně.

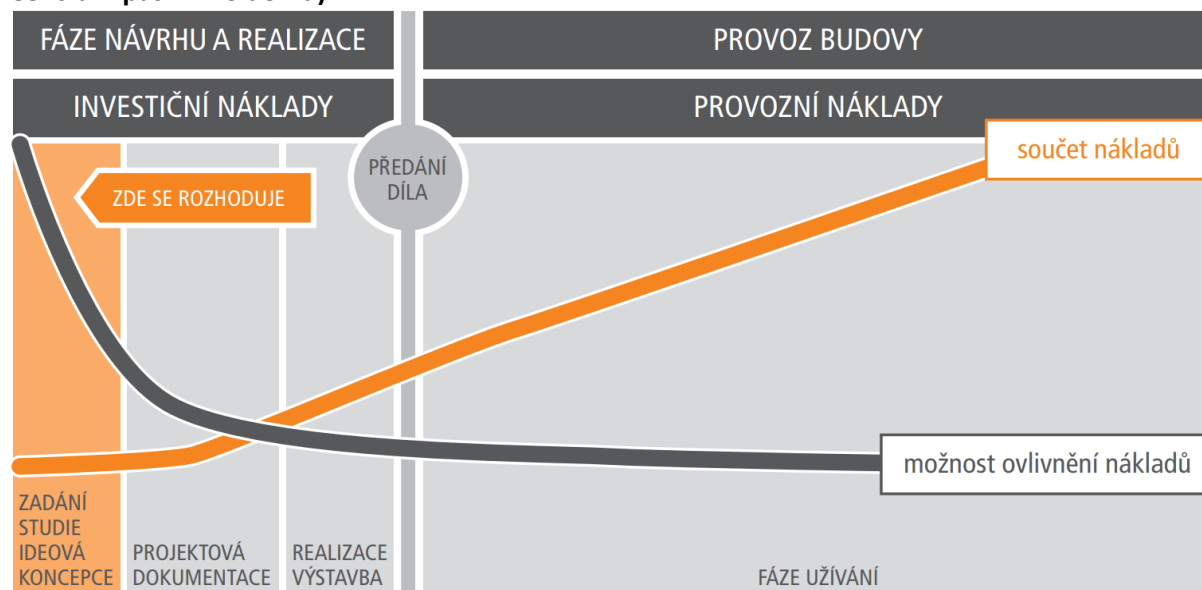
Obrázek: Desatero chytrého návrhu úsporných domů (zdroj: Centrum pasivního domu)



Komplexní přístup

Význam komplexního přístupu k renovaci i výstavbě ilustruje graf níže. V rámci komplexního přístupu k renovaci budovy dochází k významné úspoře investičních, provozních i transakčních nákladů vždy, kdy jsou prováděna opatření v jednom okamžiku.

Obrázek: Míra ovlivnění budoucích nákladů stavby od zadání až po provoz budovy (zdroj: Centrum pasivního domu)



Komplexním opatřením tak, jak je předpokládáno v zásobníku opatření, je provedení všech zbývajících opatření, která souvisejí se spotřebou energie a vody a s adaptací na změnu klimatu, tj. dokončení výměny oken a zateplení v nejlepším možném standardu, provedení venkovního stínění, vnitřního osvětlení, systému hospodaření s vodou, případně zelené střechy a střešní FVE.

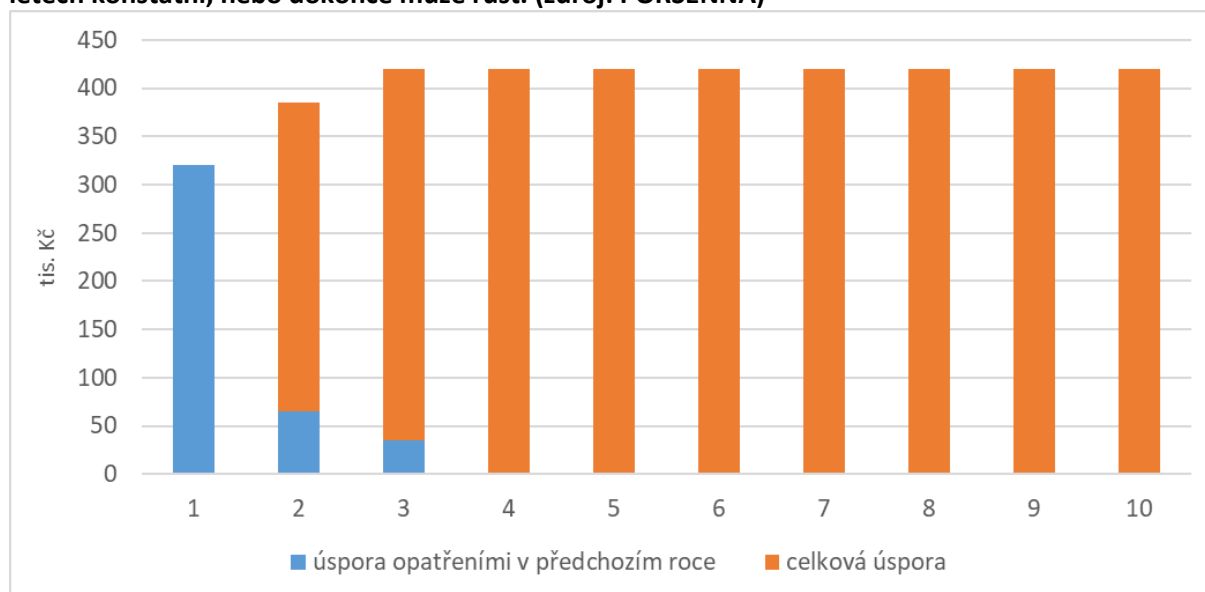
Přehled typických opatření při plánovaných renovacích budov je uveden níže. V praxi to znamená, že v rámci plánování by měla být vždy posouzena všechna opatření, která ještě na budově nebyla provedena a je zřejmé, že by stejně musela být v dohledném časovém horizontu provedena. V takovém případě je vždy lepší je realizovat v rámci jedné zakázky, resp. v rámci jednoho projektu, resp. jejich libovolná kombinace.

- 1 Energetický management
- 2 Zateplení střechy
- 3 Zateplení obvodových stěn
- 4 Výměna původních oken a dveří
- 5 Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
- 6 Renovace zdroje tepla
- 7 Vyregulování otopné soustavy (MaR), případně IRC
- 8 Výměna či renovace vnitřního osvětlení
- 9 Omezení cirkulace TV
- 10 Instalace stínící techniky
- 11 Využití obnovitelných zdrojů energie
- 12 Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.)
- 13 Zelená střecha či fasáda

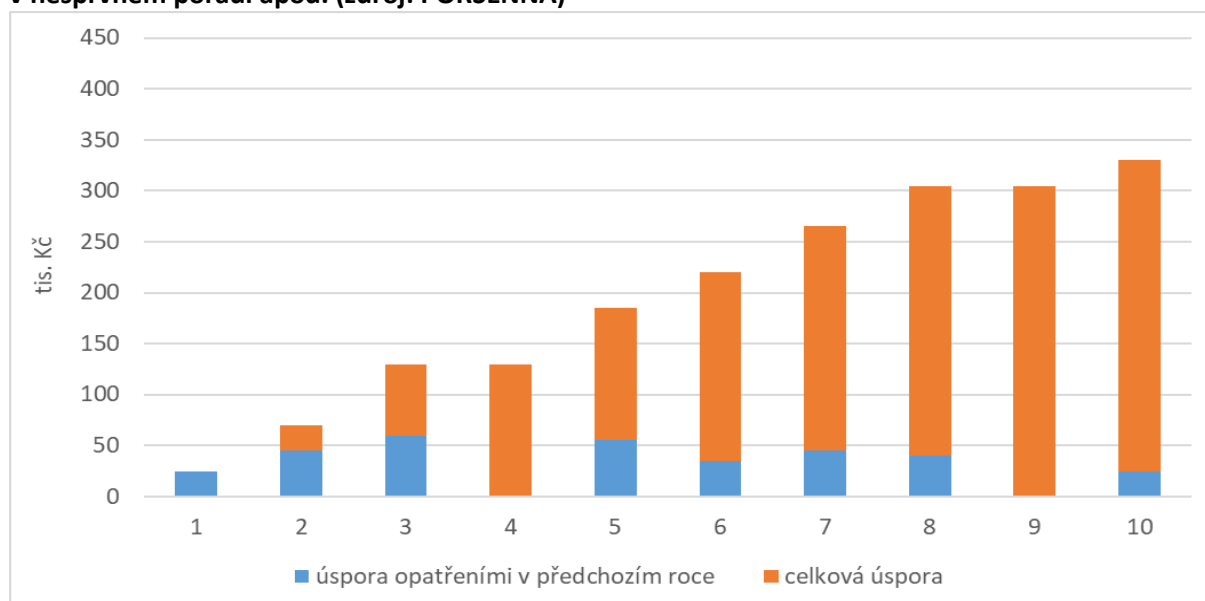
Doporučujeme se inspirovat katalogem úsporných opatření: <https://refsite.info>

Níže uvedené grafy ilustrují porovnání plánovitého přístupu ke komplexní renovaci s nahodilou realizací dílčích opatření za sledované období.

Obrázek: V případě komplexního přístupu je plánované úspory energie dosaženo krátce po realizaci komplexní renovace budovy a díky energetickému managementu je tato úspora v dalších letech konstatní, nebo dokonce může růst. (zdroj: PORSENNNA)



Obrázek: V případě nahodilého přístupu není úspory z předchozího případu dosaženo ani v dlouhém časovém horizontu, neboť opatření jsou realizována postupně, nedostatečně, v nesprvném pořadí apod. (zdroj: PORSENNNA)



Z tohoto hlediska je ideální **kombinace stavebních opatření a metody EPC**, nicméně potenciál pro projekty realizované metodou EPC je omezený dostatečnou velikostí projektu (celkovou výší investic a úspor).

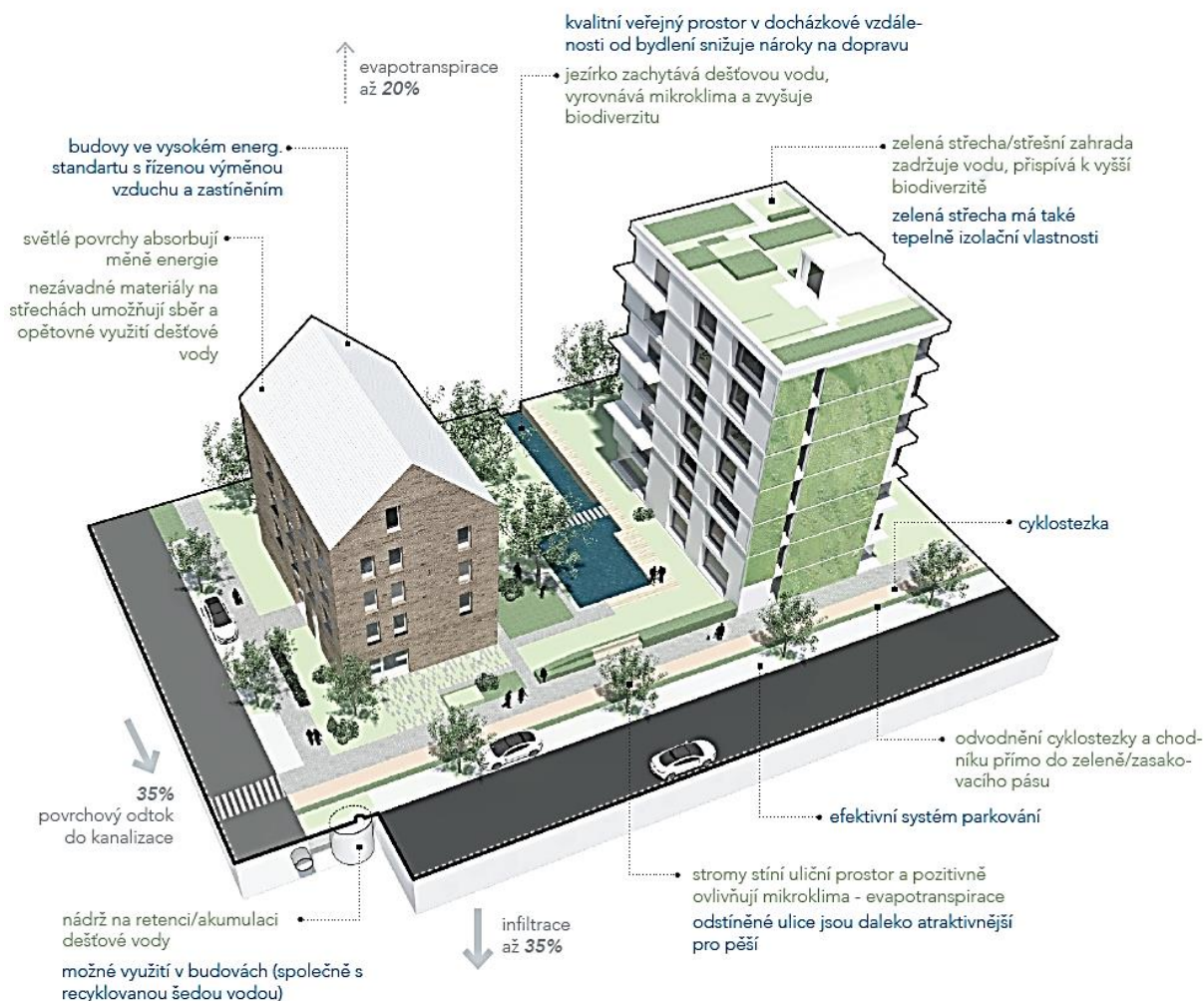
Současně je nutné zohlednit skutečnost, že všechna dílčí opatření nemají vliv na úsporu energie či vody. Jedná se například o náklady na zanedbanou údržbu, což se nejčastěji týká oken, kdy je v celkové investici zahrnuta výměna oken, která by proběhla i v případě, že by nebylo primárním cílem snížení energetické náročnosti.

Dalším příkladem je výměna elektroinstalace, což je častý případ budov ze 70. let 20. století, kdy byla elektroinstalace provedena s hliníkovými vodiči a bez kompletní výměny elektroinstalace není možné realizovat nová opatření (výměna svítidel, instalace FVE apod.).

2. Adaptace na změnu klimatu – provázání s Adaptační strategií města

Významnou součástí komplexního přístupu k renovaci či výstavbě budov je jejich adaptace na změnu klimatu. V této kapitole je uveden přehled hlavních opatření přispívajících k adaptaci budov na změnu klimatu se synergickými efekty s opatřeními pro snižování energetické náročnosti.

Obrázek: Schematické zobrazení přístupu k adaptačním opatřením v rámci budov (převzato z adaptační strategie města Chrudim).



Adaptační opatření by měla být součástí každé investiční akce, u níž se předpokládá dopad v oblasti, které se adaptace týká – přehřívání (interiéru i exteriéru), hospodaření s vodou vně i uvnitř budov, především s dešťovou, protipovodňová a protierozní opatření.

Obecně lze tudíž opatření dělit na opatření v krajině a v intravilánu města obcí a na opatření v budovách a na budovách.

Samostatně lze uvést příklad opatření, které je možné realizovat současně – zelená střecha s výrobou elektřiny ve střešní FVE. V případě, že nelze zajistit dostatečnou kvalitu vnitřního prostředí jiným způsobem, poslouží FVE ke krytí okamžité spotřeby technologie chlazení.

Jedním z účinných způsobů adaptace domů v případě, že není možné, nebo žádoucí instalovat strojní chlazení, je noční předvětrání. Častou překážkou je nutnost zavírat okna

z bezpečnostních důvodů, proto je možné realizovat již v rámci výstavby či renovace klapky nočního předvětrání.

Tabulka: Přehled hlavních integrovaných opatření v budovách

| Název | Stručný popis |
|--|--|
| Stavební předpisy pro výstavbu a renovaci; zastínění domů s využitím zeleně, pasivní chlazení budov apod. | Jedná se o předpisy vydané na úrovni města a zahrnující pokyny pro přípravu a plánování výstavby a renovací – podmínky a doporučení územního a stavebního řízení na území města. |
| Zachytávání a využití srážkové (dešťové) vody | Jedná se o systém zachytávání srážkové vody pro další využití v rámci budovy či mimo ni. V principu se jedná o dvě typová opatření: <ul style="list-style-type: none"> ▪ využití pro zálivku zeleně ▪ využití jako vody užitkové, zejména pro splachování WC Pro každý systém se výrazně liší investiční náklady a částečně také náklady provozní. |
| Zelené střechy | Realizace zelených střech připadá v úvahu na všech typech plochých či mírně šikmých střech. V principu se jedná o dva typy střech – extenzivní a intenzivní, které vyžadují aktivní zálivku (ideálně ze zásobníku s dešťovou vodou). Rozdíl obou typů je v nákladech investičních i provozních. Intenzivní typ střechy lze obecně doporučit v případech, kdy se jedná o pobytovou střechu. |
| Ochrana proti přehřívání | V rámci novostaveb a při každé renovaci budovy bude v exponovaných částech budov instalováno venkovní stínění (elektricky ovládané žaluzie nebo rolety). V exponovaných částech budov by realizace stínících prvků měla být přirozenou součástí projektu a budovy bez stínících prvků by tak neměly zkolaudovány. Stínící a další pasivní prvky by měly vždy být upřednostněny před aktivním chlazením či klimatizací. |
| Chlazení a klimatizace | Aktivní chlazení a klimatizace nebude obecně preferováno a doporučováno, pouze v odůvodněných případech a bude vždy zváženo doplnění o FV systém zajišťující soudobou dodávku elektřiny. Důležitý je správný návrh (dimenzování) systémů chlazení a správné užívání (návod k použití / provozní řád budovy a kontrola jeho dodržování). |
| Opatření v principu zmírňující i adaptační | |
| Využití šedé vody | V nově připravovaných projektech bude uvažováno využití vody z mytí a praní, včetně rekuperace energie. Dostupná jsou také rekuperační zařízení do sprchových koutů – pracují pouze s využitím tepla z odtékající vody, nejedná se o úsporu vody. |

| Název | Stručný popis |
|--------------------------------|--|
| Komplexní renovace domů | <p>Nejefektivnějším způsobem zajištění adaptace budova na změnu klimatu je realizace adaptačních opatření v rámci celkové komplexní rekonstrukce domu. V procesu plánování obnovy majetku tak budou upřednostňovány komplexní renovace budov se zahrnutím adaptačních opatření - vyšší energetický standard, tepelné izolace, stavební detaily, stínění, pasivní chlazení, hospodaření s vodou a další.</p> <p>Výhodou je nalézání synergií z kombinace technologií v provozu – výroba elektřiny ze slunce, větrání, chlazení. Stínění zabraňující v zimě únikům tepla apod.</p> |
| Větrání s rekuperací | <p>Jedná se primárně o opatření pro zajištění kvality vnitřního prostředí a částečně mitigační opatření, nicméně díky větracímu systému lze budovy provětrávat a předchlazovat v noci a významný příspěvek k úsporám energie je také zejména v přechodném období (jaro, podzim).</p> |

Výhodou je, že nové dotační tituly již upřednostňují provádění komplexních, tudíž i adaptačních opatření a vyšší využití obnovitelných zdrojů.

Opatření v rámci skupiny opatření ve veřejném prostoru je nezbytné ustanovit jako normu pro povinnou realizaci v případě nových investičních akcí. Jedná se například o:

- Zásaky a průlehy
- Hospodaření a systémy s dešťovou vodou
- Výsadba nové (vhodné, odolné nealergenní) zeleně
- Atd., viz také příklady níže

3. Příklad správného postupu při přípravě a provádění opatření

Zpřísnění legislativy v oblasti výstavby (vyhláška č. 264 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů přístupná na odkazu <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264>) představuje možnost, jak výstavbu a renovace provádět správně a obnovit kvalitně majetek na dobu několika desítek let. Kde to je možné, je doporučeno dosahovat standardu pasivního domu, nebo alespoň použít základní prvky a postupy pro pasivní standard. Aktuálně jsou k dispozici dva standardy:

1. NZEB
2. Pasivní dům

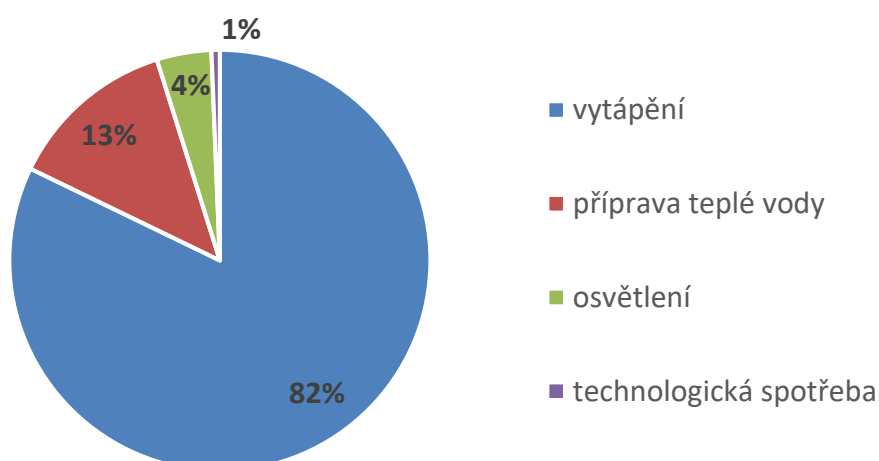
Občas používaný termín „aktivní dům“ nesouvisí s energetickým standardem, ale je založen pouze na jediném parametru, kterým je celková energetická bilance budovy, ale není řešeno, jakým způsobem je provedeno konstrukční řešení. Je tedy vždy nutné stanovit, k jakému z výše uvedených standardů se aktivní dům váže.

Komplexní renovace budovy představuje nejvyšší potenciál úspory, která v procentním vyjádření může dosáhnout až 80 % původní spotřeby ve fyzikálních jednotkách. Skutečná dosažená úspora jak ve fyzikálních jednotkách, tak v Kč však závisí nejen na komplexnosti a hloubce provedených patření, ale zejména na způsobu provozování před a po renovaci.

3.1. Komplexní renovace budovy mateřské školy

Takovým komplexním příkladem – pro další akce i jiná města - je přístup k renovaci mateřské školy pro 150 dětí a 20 zaměstnanců. Hlavním objektem je dvoupodlažní budova mateřské školy z 80. let 20. století. K hlavní budově mateřské školky je přidružená budova jeslí. Druhou budovou komplexu je samostatná jednopodlažní budova hospodářského pavilonu, v němž jsou kanceláře, sklady a kuchyň s přípravnou jídel.

Graf: Výchozí rozdělení spotřeby energie



Návrh opatření byl od počátku ovlivněn nastavením oblastí podpory v rámci OP ŽP (35 %, 40 % i 50 %), nicméně od počátku bylo zřejmé, že budovu je možné renovovat v rozsahu požadavků na tuto podporu, přestože dosažení požadavků programu definovaných pro nejvyšší úroveň podpory bylo s ohledem na již realizovanou výměnu oken (se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) velmi obtížné.

Bylo zřejmé, že vysoké tepelné ztráty zapříčiněné vysokou mírou prosklení a vysokým součinitelem prostupu tepla je nutné eliminovat masivním zateplením stěn a střechy,

případně redukcí části zasklení. Opatření, která by měla být uvažována v rámci energetické optimalizace projektu:

| | |
|------------|---|
| Opatření A | Energetický management |
| Opatření B | Zateplení střechy |
| Opatření C | Zateplení obvodových stěn |
| Opatření D | Výměna původních oken a dveří |
| Opatření E | Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla |
| Opatření F | Vyregulování otopné soustavy |
| Opatření G | Instalace stínící techniky |
| Opatření H | Využití obnovitelných zdrojů energie |
| Opatření J | Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.) |
| Opatření K | Zelená střecha či fasáda |

V rámci tohoto konkrétního projektu:

- byla (v rámci opatření H) posouzena realizace fotovoltaické elektrárny a/nebo fototermitických kolektorů pro přípravu TV,
- opatření I (osvětlení) bylo po dohodě se zadavatelem zařazeno do hodnocení dodatečně,
- nebylo požadováno zhodnocení opatření J a K, ale jejich zařazení do fáze energetické optimalizace projektu by mělo být v budoucnu také samozřejmostí.

V přehledu níže je uvedeno vyhodnocení variant modelovaných v rámci energetické optimalizace. Některá opatření byla vyhodnocována ve více (2 -3) variantách, zvolená varianta je tudíž označena číslovkou.

Tabulka: Vyhodnocení variant

| Označení varianty | Opatření zahrnutá do varianty | Investiční náklady | Úspora energie oproti výchozímu stavu | | Úspora provozních nákladů | Orientační výše dotace | Prostá doba návratnosti po odečtení dotace |
|-------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------|---------------------------|------------------------|--|
| | | tis. Kč | [MWh/rok] | [%] | tis. Kč/rok | tis. Kč | roky |
| V0 | A+B1+C1+D1+F+G | 7 370 | 137,3 | 43% | 220 | 0 | 33,4 |
| V1 | A+C2+D2+E1+F+G | 5 560 | 128,7 | 41% | 206 | 1 484 | 19,8 |
| V2 | A+B1+C2+D2+E2+F+G+H1 | 9 260 | 175,7 | 56% | 293 | 4 060 | 17,7 |
| V3 | A+B2+C3+D3+E2+F+G+H2 | 10 260 | 194,6 | 62% | 325 | 4 887 | 16,6 |

Doporučena k realizaci byla jedna z variant V2 a V3 s tím, že rozdíl spočíval zejména v hloubce provedení dílčích opatření. Zadavatelem byla s ohledem na některé technické překážky zvolena varianta V2. Instalace střešní FVE byla vzhledem k charakteru provozu MŠ odložena na pozdější období, kdy bude možné využít potenciál FVE efektivněji.

Obrázek: Ilustrační fotografie: Před a po realizaci projektu (zdroj: <https://www.chrudim.eu>)



3. 1. 1. Instalace a modernizace zdroje energie

V případě instalace zdroje platí velmi významně výše uvedený požadavek na celkovou koncepci budovy tak, aby zdroj byl dimenzován na budoucí energetickou náročnost budovy.

Opatření typu „výměna či instalace zdroje energie“ zahrnuje tři základní skupiny

1. zdroj tepla
2. zdroj elektřiny
3. kombinovaný zdroj (kogenerace)

Nejčastějším případem výměny zdroje je výměna kotle, resp. zdroje vytápění.

- a. FVE (střešní)
- b. Kotel na biomasu
- c. Požadavek na nové kotle je 5. emisní třída
- d. Kondenzační kotle na zemní plyn
- e. Kombinovaná výroba energie

Obecně je v této kategorii veškerá výroba zejména v plynových kogeneračních jednotkách. Zdroj tepla také můžeme vyměnit za tepelné čerpadlo či realizovat úsporu v rámci tepelného výměníku tedy rekuperací.

Mezi instalacemi zdrojů elektrické energie v současnosti jednoznačně dominují realizace fotovoltaických elektráren, které budou do roku 2030 podporovány dotačními investicemi na realizace.

V horizontu MEK je nezbytné uvažovat o zajištění sdílení elektřiny z FVE nevyužité pro vlastní spotřebu.

S přibývajícím podílem elektřiny z FVE na trhu s elektřinou bude pravděpodobně klesat cena elektřiny v letním období a v některých případech budou zdroje s výkonem > 100 kWp odpojovány od sítě.

3. 2. Komplexní rekonstrukce rodinného domu

Správným příkladem komplexního přístupu uvádíme realizaci renovace rodinného domu z roku 2015 v sousedství historického objektu.

Níže jsou uvedena opatření, která byla na objektu provedena, došlo ke kompletnímu zateplení obálky budovy, instalaci nových technických systémů vytápění, přípravy teplé vody a vzduchotechnického systému.

Zateplení obálky budovy

- Zateplení obvodových stěn minerální izolací tl. 200 mm, celoplošně lepeno, byla vyřešena vztlínající vlhkost podřezáním zdiva a vložením hydroizolace.
- Zateplení soklu nenasákavou izolací tl. 200 mm do hloubky 800 mm pod terén.
- Zateplení podlahy na terénu izolací tl. 200 mm.
- Zateplení stropu k půdě izolací o celkové tl. 340 mm.
- Instalace oken a dveří s izolačním trojsklem $U_{\max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, zarovnání s vnějším lícem stěny.

Technické zařízení budovy

- Instalace nového kotle na biomasu + záložní elektrokotel, akumulční zásobník o objemu 1500 l.
- Distribuci tepla zajišťuje teplovodní podlahové vytápění.
- Ohřev teplé vody v kombinovaném zásobníku o objemu 180 l, částečný ohřev kotlem na biomasu. Rozvody teplé vody s částečnou cirkulací.
- Instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla + důkladně řešení vzduchotěsnosti budovy.

Díky kombinaci výše zmíněných opatření došlo ke snížení potřeby tepla na vytápění přibližně o 85 %. Zároveň byla renovace budovy podpořena z programu Nová zelená úsporám s výší podpory 1 020 000 Kč.

Pro komplexnější přístup by bylo vhodné nad rámec provedené realizace provést:

- Využití dešťové a šedé vody
- Instalace předokenních žaluzií
- Instalace FVE / fototermických kolektorů

Níže je uvedena fotodokumentace průběhu realizace opatření

Obrázek: Původní vzhled budovy před renovací



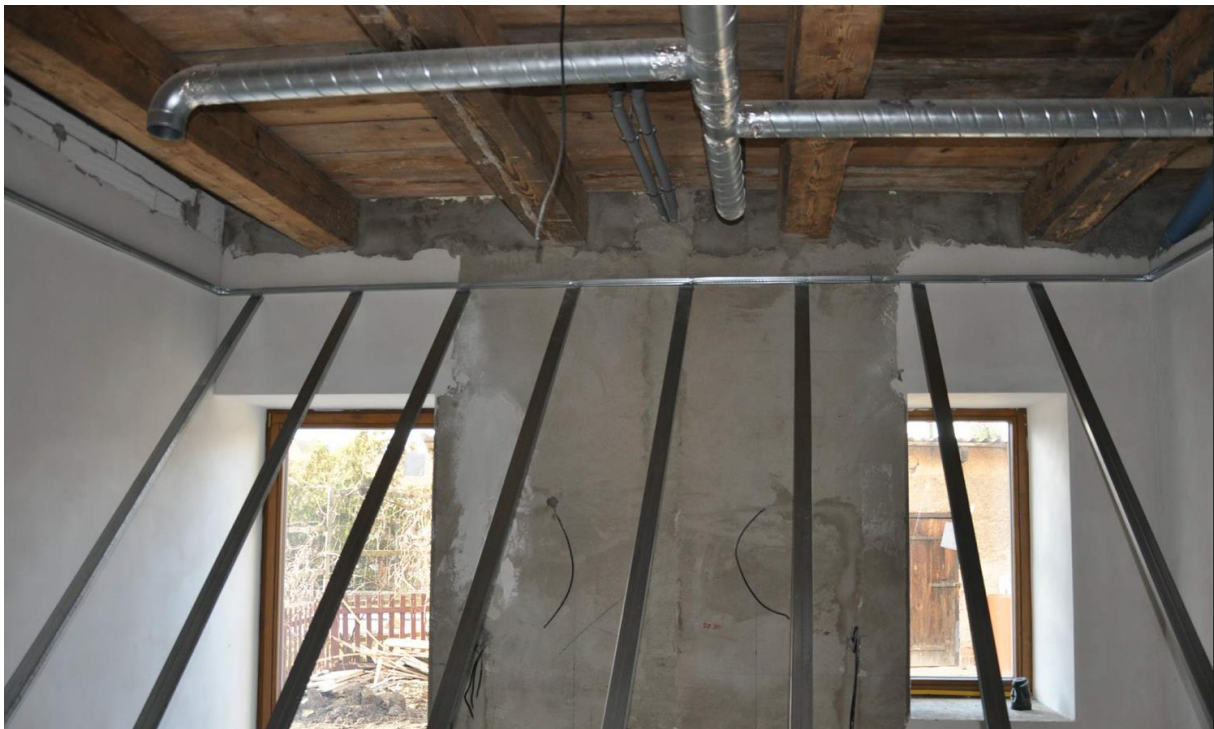
Obrázek: Vzhled budovy po provedení renovace



Obrázek: Průběh realizace zateplení fasády – celoplošně lepeno



Obrázek: Vedení rozvodů vzduchotechniky v podhledu



Obrázek: Technické zařízení budovy



3. 3. Komplexní renovace bytového domu

Jako další příklad uvádíme zateplení obálky domu již částečně rekonstruovaného bytového domu. Jedná se o běžnou praxi, kdy se část opatření již provedla v průběhu let. V tomto případě již byly provedeny následující opatření na obálce budovy:

- Zateplení ploché střechy EPS tl. 120 mm – dnes již nevyhovující tloušťka
- Zateplení štítových stěn EPS tl. 100 mm – bylo nově odstraněno
- Výměna oken za plastová s izolačním dvojsklem (90 % oken)

Nově byla v rámci renovace provedena následující opatření:

- Kompletní zateplení obvodových stěn PUR izolací tl. 100 mm
- Zateplení suterénní části (soklu)
- Řešení tepelných mostů - zateplení ostění okolo oken, zateplení soklu, zateplení balkonových desek
- Výměna zbylých starých oken za nová s izolačním dvojsklem

Energetickým specialistou bylo spočítáno, že provedením zmíněných opatření dojde k úspoře spotřeby tepla na vytápění o 39 %. Reálně bylo dosaženo úspory na vytápění 36 %. Investiční náklady včetně výkopových prací a provedení nových zábradlí činily 11 690 tis. Kč vč. DPH, z toho 34 % byly uznatelné náklady, dotace z programu Nová zelená úsporám činila 1 102 303 Kč v roce 2020.

Pro komplexnější přístup je vhodné se zaměřit na další úsporná opatření, některá z těchto opatření již byla realizována a jsou zde uvedena pro příklad.

- Zvážit výměnu oken za nová s izolačním trojsklem (snížení tepelných ztrát)
- Zateplení podlahy k suterénu (snížení tepelných ztrát)
- Instalace předokenních žaluzií (omezení přehřívání)
- Zvýšení izolace střechy (snížení tepelných ztrát) s realizací zelené střechy (omezení přehřívání) či realizací FVE/ fototermických kolektorů (zvýšení soběstačnosti)
- Izolace rozvodů teplé vody pro snížení tepelných ztrát a časové omezení cirkulace teplé vody
- Výměna osvětlení společných prostor za úsporná LED světla s čidlem pohybu
- Regulace zdroje tepla a otopné soustavy.
- Instalace předokenních žaluzií pro zvýšení tepelného komfortu a snížení spotřeby energie na chlazení.

Obrázek: Realizace zateplení soklu



Obrázek: Vzhled budovy před zateplením



Obrázek: Vzhled budovy po zateplení



Výzvy modernizačního fondu

| | |
|-----------------|---|
| TRANSGov | Pořízení vozidel na alternativní pohon a infrastruktury pro veřejnou dopravu. |
| | <ul style="list-style-type: none"> určeno pro veřejné subjekty, podniky s majetkovou účastí státu a veřejných subjektů, veřejné nepodnikatelské subjekty a podnikatelské subjekty se závazkem veřejné služby |
| | https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/programy/ |

| | |
|----------------|--|
| ENERGov | Podpora komplexních opatření ke zlepšení energetické účinnosti a využití obnovitelných a nízkoemisních zdrojů (snížení energetické náročnosti stávajících a výstavba nových pasivních či plusových budov, výstavba a modernizace obnovitelných zdrojů, zlepšení kvality vnitřního prostředí, zvýšení adaptability na změnu klimatu). |
| | <ul style="list-style-type: none"> určeno pro veřejné budovy, budovy státu a veřejnou infrastrukturu |
| | https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/programy/ |
| | <ul style="list-style-type: none"> výzvy ENERGov jsou vyhlášeny přes OPŽP |

| | |
|-----------------------|---|
| ENERGov 2/2023 | Energetická účinnost ve veřejných budovách a infrastruktuře – památkově chráněné budovy a architektonicky cenné stavby. |
| | <ul style="list-style-type: none"> 16. 10. 2023 – 29. 2. 2024 |
| | https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=24 |

| | |
|-------------------------|---|
| KOMUENERG 7/2023 | Podpora otevřených energetických společenství založených za účelem uspokojení svých energetických potřeb (hlavním účelem není tvorba zisku). |
| | <ul style="list-style-type: none"> dvoukolová soutěžní výzva |
| | <ul style="list-style-type: none"> zálohy až na 60 % celkové dotace |
| | <ul style="list-style-type: none"> první kolo předkládání záměrů 1. 12. 2023, 10:00 hod. – 31. 1. 2024, 15:00 hod. |
| | https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/programy/ |
| | www.narodniprogramzp.cz/nabidka-dotaci/detail-vyzvy/?id=126 |

| Kategorie | Odběrné místo zapojené do ES | Každý objekt zapojený do ES | Každý různý způsob využití stavby zapojené do ES | Každý různý typ subjektu zapojeného do ES | Celková maximální výše podpory na žádost |
|---|--|---|--|---|--|
| 1 Odběrná místa pouze v RD nebo BD | rodinné domy 10 000 Kč bytové domy 5 000 Kč | rodinné domy – bytové domy 40 000 Kč | – | – | 600 000 Kč |
| 2 ES tvořeno subjekty stejného typu | – | 40 000 Kč | 300 000 Kč | – | 1 500 000 Kč |
| 3 ES tvořeno subjekty různého typu | – | – | 300 000 Kč | 400 000 Kč | 3 000 000 Kč |
| 3+ ES tvořeno různými subjekty na území min. 3 sousedících ORP | – | – | 300 000 Kč | 400 000 Kč | 3 000 000 Kč |

Podpora se v rámci jednotlivých kategorií sčítá

| | |
|-----------------|---|
| LIGHTPUB | Rekonstrukce a modernizace soustav veřejného osvětlení s možností instalace inovativních prvků. |
| | https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/programy/ |

| | |
|------------------|---|
| HOUSEnerg | Zlepšení energetické účinnosti a využití obnovitelných zdrojů v rodinných a bytových domech (snížení energetické náročnosti, pořízení obnovitelných zdrojů, dosažení vyššího energetického standardu novostaveb, doplňková opatření – např. stínící technika, hospodaření s vodou, nabíjecí stanice pro elektromobily). |
| | <ul style="list-style-type: none"> určeno zpravidla pro vlastníky, spoluvlastníky, stavebníky a nabyvatele rodinných domů, bytových domů nebo bytových jednotek výzvy HOUSEnerg jsou vyhlášeny přes OP Nová Zelená úsporám |

Výzvy MPO – každoročně

| | |
|--------------------------------------|--|
| OSA 1 Předprojektová příprava | Zpracování analýzy vhodnosti EPC projektu a potenciálu úspor v jednotlivých objektech a doporučení, zda jsou objekty vhodné pro realizaci EPC projektu, tzv. analýzy vhodnosti. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • výše podpory max. 80 % způsobilých výdajů, max. 500 000 Kč • určeno pro nadační fondy, nadace, ústavy, v.o.s., spolky, družstva, s.r.o., a.s., neziskové ústavní zdr. zařízení, VŠ, školské právnické osoby, svazky obcí, státní podniky, příspěvkové organizace, org. složky státu, kraje, městské části, HMP, obce • 5. 12. 2023 – 30. 4. 2024 |

| | |
|--|---|
| OSA 4 Energetický management a koncepce | Návrh opatření nezbytných pro snižování energetické náročnosti s efektivního řízení nakládání s energií v energetickém hospodářství žadatele. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • příprava na certifikaci managementu hospodaření s energií systému energetického řízení v souladu s normou ČSN EN ISO 50001 • výše podpory max. 95 % způsobilých výdajů, max. 550 000 Kč • určeno pro podnikající tuzemské fyzické osoby, VŠ, veřejné výzkumné instituce, v.o.s., školská právnická osoba, svazek obcí, statutární města, státní podniky, příspěvkové organizace, s.r.o., org. složky státu, obce, městyse, neziskové ústavní zdravotnické zařízení, města, městské části, kraje, HMP, družstva, a.s. • 5. 12. 2023 – 30. 6. 2025 |

Výzvy MŽP – OPŽP

| | |
|--------------------------|---|
| 36. výzva, SC 1.3 | Vybudování technologií pro akumulaci, úpravu a rozvod srážkových vod či šedých vod ve veřejných budovách za účelem jejího dalšího relevantního využití. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • určeno pro obce, městské části hlavního města Prahy, dobrovolné svazky obcí, kraje, veřejnoprávní instituce, příspěvkové organizace zřízené OSS a ÚSC, organizační složky státu, veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace podle zákona č. 130/2002 Sb., pokud jsou veřejnoprávními subjekty, vysoké školy a jejich školská zařízení, školy, školská zařízení a školské právnické osoby, nadace, nadační fondy, ústavy, spolky, pobočné spolky, obecně prospěšné společnosti – kromě opatření výstavby ochranných nádrží, církve a náboženské společnosti a jejich svazy a jimi evidované právnické osoby, státní podniky, obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem • do 31. 10 2023 <p>https://opzp.cz/dotace/36-vyzva/</p> |
| 38. výzva, SC 1.1 | Snížená energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury, komplexní projekty - podpora revitalizace budov veřejného sektoru s cílem snížení konečné spotřeby. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • výše podpory - zjednodušené metody vykazování – jednotkové náklady • určeno pro přechodové regiony • do 1. 3. 2024 <p>https://opzp.cz/dotace/38-vyzva/</p> |
| 43. výzva, SC 1.4 | Výstavba centrálních čistíren vod (popř. decentralizovaných ČOV) a výstavba či dostavba kanalizace za účelem napojení nových obyvatel na kanalizaci. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • výše podpory max. 70 % celkových způsobilých výdajů, max. 200 mil. Kč/žádost • určeno pro obce, městské části HMP, dobrovolné svazky obcí, obchodní společnosti a zájmová sdružení právnických osob vlastněná z více než 50 % veřejným subjektem vlastněné z více než 50 % veřejným subjektem • do 31. 10. 2023 <p>https://opzp.cz/dotace/43-vyzva/</p> |

Plánované výzvy

| | |
|-------------------------|--|
| 61. výzva, SC 1. | Podpora výstavby a modernizace zařízení pro energetické využití odpadu včetně bioplynových stanic pro zpracování odpadů. |
| | <ul style="list-style-type: none">• výše podpory max. 70 % celkových způsobilých výdajů• určeno pro žadatele bez omezení, celá ČR• 31. 1. 2024 – 26. 4. 2024 |
| | https://opzp.cz/dotace/61-vyzva/ |


Nová zelená úsporám

| | |
|--|---|
| NZÚ Light | Podpora zateplení fasády, stropu, podlahy, výměna oken, vchodových dveří, solární ohřev vody. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • povinnost poradce NZÚ Light (zdarma) • určeno pro seniory, invalidní důchodce a příjemce příspěvku na bydlení • probíhá |
| Rodinné domy (Oprav dům po babičce) | Zálohová dotace - podpora renovace za účelem snižování energetické náročnosti budov, využití stávajícího bytového fondu a zvyšování dostupnosti kvalitního a úsporného bydlení. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • jednotková výše podpory max. 50 % přímých realizačních nákladů, na komplexní zateplení až 1 mil. Kč, možnost kombinace více podporovaných oblastí • určeno pro vlastníky rodinných domů či rekreačních objektů využívaných k trvalému bydlení – nepodnikající fyzické osoby ekonomicky aktivní • od 26. 9. 2023 |
| Rodinné domy (Standard) | Zateplení, novostavba, výměna kotlů a kamen, oken a dveří, solární systémy, fotovoltaika, rekuperace, dešťová voda, ekomobilita. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • včetně památkově chráněných objektů • jednotková výše podpory max. 50 % + bonusová plnění • určeno pro majitele rodinných domů (vlastník nebo stavebník rodinného domu) • od 19. 9. 2023 |
| Bytové domy (Standard) | Podpora zateplení, výměny zdrojů tepla, využití tepla z odpadní vody, zelená střecha, ekomobilita, fotovoltaické systémy, příprava teplé vody, řízené větrání s rekuperací, dešťová a odpadní voda. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • včetně památkově chráněných objektů • jednotková výše podpory max. 50 % přímých realizačních nákladů + bonusová plnění • určeno pro vlastníky bytového domu fyzické a právnické osoby (mimo SVJ a bytová družstva a veřejnou správu) • od 19. 9. 2023 |

| | |
|--|---|
| Bytové domy ve vlastnictví veřejné správy, obcí a příspěvkových org. jimi zřizovaných | Podpora zateplení, výměny zdrojů tepla, využití tepla z odpadní vody, zelená střecha, ekomobilita, fotovoltaické systémy, příprava teplé vody, řízené větrání s rekuperací, dešťová a odpadní voda. |
| | <ul style="list-style-type: none"> včetně památkově chráněných objektů |
| | <ul style="list-style-type: none"> jednotková výše podpory max. 70 % přímých realizačních výdajů + bonusová plnění |
| | <ul style="list-style-type: none"> určeno pro vlastníky bytového domu - obce, městské části HMP, dobrovolné svazky obcí, kraje, PO zřízené ÚSC, veřejnoprávní instituce, veřejné výzkumné instituce, VŠ, školy a školská zařízení a školské právnické osoby, nadace, nadační fondy, spolky, pobočné spolky, o.p.s., církve a náboženské společnosti a jejich svazy, obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem |
| | <ul style="list-style-type: none"> od 19. 9. 2023 |

| | |
|--|---|
| Bytové domy pro SVJ a bytová družstva | Zálohová dotace na zateplení, instalaci fotovoltaického systému, výměnu zdrojů tepla, přípravu teplé vody (solární ohřev, tepelné čerpadlo), systém řízeného větrání s rekuperací, využití tepla z odpadní vody, zelená střecha, dešťová a odpadní voda, ekomobilita. |
| | <ul style="list-style-type: none"> včetně památkově chráněných objektů |
| | <ul style="list-style-type: none"> jednotková výše podpory max. 50 % přímých realizačních výdajů + bonusová plnění |
| | <ul style="list-style-type: none"> určeno pro SVJ a bytová družstva |
| | <ul style="list-style-type: none"> od 19. 9. 2023 |
| | https://novazelenausporam.cz/dokumenty/podminky-2023/ |

Přehled investiční podpory pro rezidenční sektor

| |  NZÚ Light |  NZÚ standard |  Oprav dům po babičce |  SVJ, BD |  Fyzické a právnické osoby |  Obec |
|---|---|--|--|---|--|--|
| Max. výše dotace | 150.000 Kč | 950.000 Kč | 1.000.000 Kč | neomezeno | neomezeno | neomezeno |
| Max. výše podpory (bez bonusů) z přímých realizačních výdajů | 100 % | 50 % | 50 % | 50 % | 50 % | 70 % |
| Vyplacení dotace předem | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Dotace na projekt | projekt není potřeba | ✓ 25.000 Kč | ✓ 50.000 Kč | ✓ 50.000 Kč | ✓ 50.000 Kč | ✓ 70.000 Kč |
| Bonus na dítě nebo na nízkopříjmovou domácnost (sociální byt) | ✗ | ✗ | ✓ 50.000 Kč/dítě | ✓ až 150.000 Kč/byt | ✗ | ✓ až 150.000 Kč/byt |

Příloha 4 Doporučený postup při realizaci střešních FVE

Na základě zkušenosti s přípravou projektů střešních FVE a s ohledem na aktuální a očekávaná pravidla v oblasti dotací a možnosti sdílení elektřiny doporučujeme následující kroky. První tři kroky je možné provádět souběžně.

1. Provést prvotní analýzu

- a. Analýza je zásadně založena na místním šetření provedeném specialistou, který ověří potenciál velikosti FVE a na místě ověří vizuálně stav střechy, potenciální překážky a možnost umístění technologie (rozvaděče, kabelového vedení apod.);
- b. Výstupem je výpočet v některém ze SW, které zohlední místní podmínky, vč. zastínění a povinných odstupových vzdáleností a dalších omezení;

2. V rámci analýzy nebo před jejím zpracováním vytipovat vhodné objekty, u nichž je:

- a. Střecha v dobrém technickém stavu – nebude potřeba opravovat min. 20 let a nejsou na ní zásadní překážky a zastínění;
- b. Na budově se nepředpokládají úsporná opatření (zateplení, výměna oken, výměna osvětlení, zdroje...); **v budoucnu by tím mohlo dojít k zamezení možnosti získat dotaci** na komplex opatření s ohledem na podmínku úspory primární energie;

3. U vytipovaných objektů provést statický posudek

- a. Statický posudek je nejvhodnější zpracovat na základě projektové studie (na konkrétní systém a velikost FVE);

4. U vytipovaných objektů podat žádost o připojení na příslušnou distribuční společnost

- a. Pokud není k dispozici projekt nebo projektová studie, je potřeba, aby s vyplněním technických parametrů v žádosti pomohl specialista, který je s objektem seznámen;
- b. Případně se pokuste získat vyjádření distribuční společnosti k vybraným odběrným místům – jaký výkon a v jakém časovém horizontu umožní;
- c. Pro účely žádosti o dotaci v RES+ je podmínkou platná smlouva o připojení;

5. Zadat zpracování projektové dokumentace / studie

- a. Alternativou PD je projektová studie pro účely dotace, např. v případě, kdy není možno stihnout termín zpracování PD pro potřeby podání žádosti o dotaci v aktuální výzvě;

6. Zpracování energetického posudku pro účely dotace

- a. V rámci dotace z Modernizačního fondu (RES+) lze očekávat dotaci ve výši cca 25 %, v případě kombinovaného (komplexního) projektu v OPŽP až 55 %;

7. Sjednotit systém monitoringu výroby ze všech realizovaných FVE

- a. požadovat jednotný způsob zasílání dat o výrobě elektřiny od dodavatele/ů FVE; tento přenos by měl splňovat následující parametry:
- b. Minimální perioda odečtu hodnoty stavu měřidla nebo hodnoty výroby elektřiny je 15 minut a to v jedné hodnotě za každou dílčí FVE s jednoznačnou identifikací měřidla (dílčí FVE)
- c. Přenos je zajištěn standardizovanou formou prostřednictvím REST API nebo podobným způsobem (protokolem MQTT apod.)
- d. K tomuto způsobu přenosu dodavatel předá objednateli kompletní dokumentaci, na jejímž základě budou moci být identifikovány parametry přenosu dat (datové věty) a následně zprogramován skript pro přenos dat třetí stranou – doložení této dokumentace (manuálu REST API apod.) musí být součástí nabídky.

8. Na co si dát pozor

- a. správně zpracovaný statický posudek;
- b. zpracované požárně bezpečnostní řešení;
- c. výběr spolehlivého projektanta a dodavatele – optimální možností je forma Design&Build; je pravděpodobné, že dodavatel FVE si vždy zpracuje vlastní PD.

Příloha 5 : Charakteristika objektů v majetku města

V tabulce uveden přehled budov v majetku města včetně stavu zateplení, hlavního druhu vytápění a plochy střech vhodných k instalaci FV elektrárny. Plocha střech vhodná pro instalaci FVE byla vypočtena z leteckých snímků. Výpočet zahrnuje pouze takovou plochu střechy, která je jižně východně, či západně orientovaná, má vhodný sklon pro umístění FVE a v daných místech nenachází prvky, které by instalaci zamezily nebo překážely. Objekty jsou seřazeny stejně jako ve zpracovaném přezkumu spotřeby v rámci zavedení energetického managementu. Spotřeba elektřiny a tepla je převzata ze zpracovaného přezkumu spotřeby v rámci akce „Zavedení EM ve městě Bystřici“, spotřeby nejsou uvedeny u všech objektů, jelikož k nim nebyly poskytnuty faktury o spotřebě. V tabulce jsou uvedeny objekty, které jsou zahrnuty energetickým managementu. U ostatních objektů nebyla provedena podrobnější analýza.

| č. | Název objektu | Adresa | Plocha střech vhodná pro FVE [m ²] | Maximální výkon FVE [kWp] | Zateplení | Hlavní druh vytápění | Spotřeba elektřiny [MWh] | Spotřeba tepla [MWh] |
|----|---|------------------|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | Budova komerčního využití - informační centrum, pošta, knihovna divadlo | Ješutovo nám. 14 | 145 | 21 | Nezateplené | Z kotelny mimo objekt | 16,6 | 62,8 |
| 2 | Budova komerčního využití – obchod, mateřské centrum, provozovna | Dr.E.Beneše 115 | 250 | 36 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 40,7 | |
| 3 | Budova radnice – kanceláře | Dr.E.Beneše 26 | 238 | 34 | Komplet zateplené | Z kotelny mimo objekt | 4,5 | 39,2 |

| č. | Název objektu | Adresa | Plocha střech vhodná pro FVE [m ²] | Maximální výkon FVE [kWp] | Zateplení | Hlavní druh vytápění | Spotřeba elektřiny [MWh] | Spotřeba tepla [MWh] |
|----|---|----------------|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| 4 | Budova radnice – sídlo úřadu, kanceláře | Dr.E.Beneše 25 | 198 | 28 | Po výměně oken, bez zateplení | Z kotelny mimo objekt | 125,6 | 90,9 |
| 5 | Letištní věž | Nesvačily 145 | - | - | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | | |
| 6 | Byty - Drachkov 68 | Drachkov 68 | 109 | 16 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 0,6 | |
| 7 | Byty - Jarkovice 25 | Jarkovice 25 | 89 | 13 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 0,6 | |
| 8 | Byty - K Líšnu 118 | K Líšnu 118 | 42 | 6 | Nezateplené | Elektřina | 1,1 | |
| 9 | Byty - Líštěnecká 170 | Líštěnecká 170 | 111 | 16 | Nezateplené | Elektřina | | |
| 10 | Byty - Ouběnice 44 | Ouběnice 44 | 49 | 7 | Nezatepleno | Elektřina | | |
| 11 | Byty - Syllabova 488 | Syllabova 488 | 78 | 11 | Nezateplené | Elektřina | | |
| 12 | Byty - Syllabova 99 | Syllabova 99 | - | - | Novostavba od r. 2002 | Z kotelny mimo objekt | | 6,9 |
| 13 | ČOV | p.č.st. 580 | 158 | 23 | - | Nevytápěné | | |
| 14 | Drážní budova | Nádražní 193 | 102 | 15 | Nezateplené | Elektřina | | |

| č. | Název objektu | Adresa | Plocha střech vhodná pro FVE [m ²] | Maximální výkon FVE [kWp] | Zateplení | Hlavní druh vytápění | Spotřeba elektřiny [MWh] | Spotřeba tepla [MWh] |
|----|-----------------------------|----------------------|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| 15 | Farská stodola | p.č. st. 1/2 | 140 | 20 | - | Elektřina | | |
| 16 | Garáže | p.č.st 444/2 a 548/1 | 18 | 2 | - | Elektřina | | |
| 17 | Komunitní centrum | K Nesvačilům 492 | 530 | 66 | Komplet zateplené | Elektřina | | |
| 18 | Kotelna | Dr. E. Beneše 484 | 335 | 41 | - | Nevytápěné | | |
| 19 | Márnice | K Líšnu 178 | - | 0 | - | Nevytápěné | | |
| 20 | Mateřská škola | Družstevní 422 | 552 | 68 | Komplet zateplené | Z kotelny mimo objekt | 44,8 | 133,2 |
| 21 | Obchod | Ouběnice 10 | 127 | 16 | Nezateplené | Elektřina | - | |
| 22 | Sklady pro komerční využití | Nesvačily 7 | 290 | 42 | - | Nevytápěné | 0,2 | |
| 23 | Sklady pro komerční využití | Ouběnice 43 | 198 | 29 | - | Nevytápěné | 1,3 | |
| 24 | Spolkový dům | Tvoršovice 53 | 24 | 3 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 1,2 | |
| 25 | Spolkový dům | Dr. E. Beneše 114 | 200 | 25 | - | Nevytápěné | 13,2 | |
| 26 | Spolkový dům - hasičárna | Hlivín 15 | 32 | 5 | Nezateplené | Elektřina | 0,0 | |

| č. | Název objektu | Adresa | Plocha střech vhodná pro FVE [m ²] | Maximální výkon FVE [kWp] | Zateplení | Hlavní druh vytápění | Spotřeba elektřiny [MWh] | Spotřeba tepla [MWh] |
|----|---------------------------|----------------|--|---------------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| 27 | Spolkový dům | Jinošice 5 | 55 | 8 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 1,0 | |
| 28 | Spolkový dům | Zahořany 20 | 60 | 9 | Nezateplené | Elektřina | 0,1 | |
| 29 | Spolkový dům | Jírovice 153 | 73 | 11 | Nezateplené | Elektřina | 1,8 | |
| 30 | Spolkový dům | Mokrá Lhota 93 | 27 | 3 | Nezateplené | Elektřina | 0,1 | |
| 31 | Spolkový dům | Božkovice 14 | 198 | 24 | Nezateplené | Elektřina | 0,3 | |
| 32 | Spolkový dům | Tožice 41 | - | 0 | Komplet zateplené | Elektřina | 1,1 | |
| 33 | Spolkový dům | Radošovice 1 | 128 | 16 | Nezateplené | Elektřina | - | |
| 34 | Spolkový dům | Drachkov 107 | 67 | 10 | Komplet zateplené | Elektřina | 2,1 | |
| 35 | Spolkový dům - Hasičárna | Ouběnice 57 | 88 | 13 | Nezateplené | Elektřina | 0,0 | |
| 36 | Spolkový dům - Kampelička | Ouběnice 24 | 70 | 10 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | 0,3 | |
| 37 | Spolkový dům – rybáři | Líštěnecká 577 | 75 | 9 | - | Nevytápěné | | |

| č. | Název objektu | Adresa | Plocha střech vhodná pro FVE [m ²] | Maximální výkon FVE [kWp] | Zateplení | Hlavní druh vytápění | Spotřeba elektřiny [MWh] | Spotřeba tepla [MWh] |
|----|-----------------------------------|--|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| 38 | Spolkový dům - Tělocvična za has. | Nesvačily 138 | - | - | Novostavba od r. 2002 | Elektřina | | |
| 39 | Špýchar Drachkov | Drachkov st. 44/18 | 41 | 6 | - | Nevytápěné | | |
| 40 | Víceúčelová stavba | Pod Barevnou 505, Bystřice p.č. 636, 637 | 143 | 21 | Po výměně oken, bez zateplení | Elektřina | | |
| 41 | Vodárna | p.č. st. 682 | 158 | 20 | - | Nevytápěné | | |
| 42 | Vodní dílo - hráz na koupališti | p.č. st. 856 | - | - | - | Nevytápěné | | |
| 43 | Základní škola | Dr.E.Beneše 300 | 990 | 143 | Komplet zateplené | Elektřina | 267,6 | |
| 44 | Zdravotní středisko, lékárna | Syllabova 450 | 196 | 28 | Komplet zateplené | Z kotelny mimo objekt | 5,8 | 76,8 |