

Místní energetická koncepce 2023–2033

Chrudim

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	8
Manažerské shrnutí.....	9
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. Sídlní struktura území.....	19
2. 1. 3. Rozvoj území.....	21
2. 1. 4. Demografické údaje	22
2. 1. 5. Klimatické údaje	23
2. 1. 6. Strategické dokumenty	28
2. 1. 7. Systém nakládání s odpady	29
2. 1. 8. Energetické hospodářství města	30
2. 1. 9. Soustava veřejného osvětlení	31
2. 1. 10. Projekt realizovaný metodou EPC	31
2. 1. 11. Fond obnovy majetku.....	32
2. 1. 12. Sektor bydlení – rodinné domy	34
2. 1. 13. Sektor bydlení – bytové domy.....	36
2. 1. 14. Ostatní sektory (ostatní budovy veřejné sféry a podnikatelské činnosti).....	38
2. 2. Analýza zdrojů energie	41
2. 2. 1. Soustava zásobování tepelnou energií - SZTE	41
2. 2. 2. Zdroje elektřiny	42
2. 2. 3. Distribuce zemního plynu.....	44
2. 3. Analýza spotřeby energie	45
2. 3. 1. Koncepce nakládání s majetkem ve vlastnictví města (EH)	46
2. 4. Balance mezi zdroji energie a spotřebou	47
2. 4. 1. Vyhodnocení a aktualizace balance (MEI).....	48
2. 4. 2. SWOT analýza	50
3. Návrh vhodných řešení – zásobník projektů	52
3. 1. Potenciál úspor – sektor bydlení.....	52
3. 1. 1. Rodinné domy - zateplení.....	52

3. 1. 2. Rodinné domy - ostatní opatření	54
3. 1. 3. Bytové domy.....	55
3. 1. 4. Vývoj spotřeby rodinných a bytových domů.....	57
3. 2. Shrnutí potenciálu místních zdrojů energie	58
3. 2. 1. Využití biomasy.....	58
3. 2. 2. Využití biomasy ve městě Chrudim	58
3. 2. 3. Využití bioplynu	59
3. 2. 4. Podmínky pro realizaci bioplynové stanice	60
3. 2. 5. Využití bioplynu ve městě Chrudim	61
3. 2. 6. Návrh komunální BPS	61
3. 2. 7. Podmínky pro realizaci BPS	62
3. 3. Potenciál využití větrné energie	63
3. 3. 1. Využití větrné energie v lokalitě Chrudim	65
3. 4. Potenciál využití sluneční energie	66
3. 4. 1. Termické solární systémy	66
3. 4. 2. Elektrina ze sluneční energie - fotovoltaické systémy	67
3. 4. 3. Carport – zastřešené parkoviště.....	67
3. 4. 4. Využití sluneční energie v lokalitě Chrudim	68
3. 5. Geotermální energie a energie prostředí.....	70
3. 5. 1. Potenciál využití tepelných čerpadel.....	72
3. 5. 2. Potenciál využití odpadního tepla	72
3. 5. 3. Využití odpadní vody ve městě Chrudim.....	72
3. 6. Centrální zásobování teplem.....	73
3. 6. 1. Elektrárny Opatovice, a.s. – možnosti dalšího rozvoje	75
3. 7. Sdílení energie a komunitní energetika	76
3. 7. 1. Sdílená ekonomika	76
3. 7. 2. Sdílení elektrické energie	76
3. 7. 3. Charakteristika komunitní energetiky	77
3. 7. 4. Komunitní energetika – charakteristiky energetického společenství.....	78
3. 7. 5. Postup při založení společenství	79
3. 7. 6. Ekonomika	80
3. 7. 7. Komunikační strategie	80
3. 7. 8. Komunikační plán	82
3. 7. 9. Doporučené aktivity při komunikaci komunitní energetiky.....	83
3. 7. 10. Sdílení energie v lokalitě Chrudim.....	84

3. 8. Veřejné osvětlení.....	85
3. 8. 1. Ekonomické parametry provozu soustavy VO	85
3. 8. 2. Obnova a rozvoj soustavy VO v Chrudimi	87
3. 9. Energetický management města Chrudim	89
3. 9. 1. Vzdálený monitoring spotřeby energie a vody	89
3. 9. 2. Vzdálený monitoring spotřeby elektřiny ve městě Chrudim	89
3. 9. 3. Vzdálený monitoring spotřeby tepla ve městě Chrudim	89
3. 9. 4. Vzdálený monitoring spotřeby vody ve městě Chrudim	89
3. 9. 5. Vzdálený monitoring spotřeby zemního plynu vody ve městě Chrudim	90
3. 10. Zásobník projektů	91
3. 10. 1. Parametry a kritéria VZ.....	91
3. 10. 2. Fond obnovy majetku (fond úspor).....	91
3. 10. 3. Financování.....	91
3. 10. 4. Projekt realizovaný metodou EPC	92
3. 10. 5. Podpora ostatních sektorů	92
3. 10. 6. Poradenské středisko	92
3. 10. 7. Sjednocení akčních plánů a klimatické politiky města	92
3. 10. 8. Regulativy	93
3. 10. 9. Regulativy pro Chrudim	94
3. 10. 10. Zásobník projektů identifikovaných k realizaci v horizontu MEK	95
4. Optimální komplexní řešení energetiky – energetický akční plán	99
4. 1. Zásobník opatření v IS e-manažer	99
4. 2. Dotační příležitosti	103
4. 2. 1. Monitorovací plán MEK.....	106
5. Použité pojmy a zkratky	107
5. 1. Použité zdroje	109
5. 2. Další užitečné zdroje informací	109
5. 3. Seznam příloh	109

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	Energetická náročnost bytu/osobu	20
Tabulka 4	Plochy v katastrálních územích (v m ²) určené k využití pro rozvoj bydlení (Zdroj: Územní plán města).....	21

Tabulka 5	Potencionální počet bytových jednotek.....	22
Tabulka 6	Charakteristika klimatické oblasti	23
Tabulka 7	Přehled objektů zařazených do projektu EPC 2015 - 2024	31
Tabulka 8	Náklady na realizaci úsporných opatření	33
Tabulka 9	Úspory nákladů na energie v jednotlivých letech	34
Tabulka 10	Struktura zateplení rodinných domů	35
Tabulka 11	Plochy střech rodinných domů vhodných pro instalaci FVE - předpoklad.....	35
Tabulka 12	Struktura bytů v rodinných domech dle vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)	35
Tabulka 13	Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení	36
Tabulka 14	Plochy střech bytových domů vhodných pro instalaci FVE - sídliště	37
Tabulka 15	Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)...	37
Tabulka 16	Plocha střech dle orientace	38
Tabulka 17	Plocha střech dle lokality.....	39
Tabulka 18	Zdroje elektřiny	42
Tabulka 19	Parametry LDS (Zdroj: ERU).....	44
Tabulka 20	Přehled spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů - 2022 (Zdroj: ČSÚ, data od distributorů, REZZO).....	45
Tabulka 21	Spotřeba objektů s významnou spotřebou – dle způsobu užití.....	46
Tabulka 22	Bilance mezi zdroji a spotřebou energie	47
Tabulka 23	Bilance emisí CO ₂ v roce 2022 a porovnání s rokem 2019.....	48
Tabulka 24	Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití	52
Tabulka 25	Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál snížení spotřeby.....	53
Tabulka 26	Potenciál možných úspor spotřeby energie	53
Tabulka 27	Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů	53
Tabulka 28	Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití	55
Tabulka 29	Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál možných úspor.....	55
Tabulka 30	Potenciál možných úspor celkové spotřeby energie - BD	56
Tabulka 31	Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů..	56
Tabulka 32	Vhodné zdroje biomasy a jejich výtěžnost bioplynu (cca 60 – 70 % metanu)	60
Tabulka 33	Potenciál instalace FVE na střechách budov - maximum	68
Tabulka 34	Potenciál instalace FVE na střechách budov - optimum	69
Tabulka 35	Přehled možností zásobování teplem z centralizovaných zdrojů	73
Tabulka 36	Formy sdílení elektřiny dle Lex OZE II.....	77
Tabulka 37	Výměna svítidel VO v navržených etapách	87

Tabulka 38 Ukázka typového diagramu pro nastavení mezí tolerance v případě vody	90
Tabulka 39 Zásobník projektů	95
Tabulka 40 Akční plán, seřazeno dle roku plánované realizace	100
Tabulka 41 Přehled dotačních titulů Programového období 2021-2027	104

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 Chrudim (Zdroj: Mapy.cz).....	17
Obrázek 6 Vyznačení památkové zóny města Chrudim (Zdroj: Geoportal.npu.cz)	18
Obrázek 7 Ochranná pásma letiště Chrudim (Zdroj: Úřad pro civilní letectví)	18
Obrázek 8 Plochy střech (průmysl a terciér) dle lokality	40
Obrázek 9 Mapa sítě SZT Chrudim (Zdroj: EOP)	41
Obrázek 10 Foto distribuční soustavy zásobování teplem (Zdroj: Elektrárny Opatovice, a.s.)	42
Obrázek 11 Umístění vodních elektráren	43
Obrázek 12 Mapa vedení plynu v městské části Chrudim.....	44
Obrázek 13 Možnosti energetického využití biomasy	58
Obrázek 14 Schéma komunální bioplynové stanice	59
Obrázek 15 Potenciál větrné energie ve výšce 100 m (Zdroj: CSVE.cz)	63
Obrázek 16 Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - rychlost (zdroj http://vitr.ufa.cas.cz/) .	64
Obrázek 17 Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - výroba (zdroj http://vitr.ufa.cas.cz/) ..	64
Obrázek 18 Vakuové termické kolektory mohou být využity po delší část roku než klasické ploché kolektory (zdroj: PORSENNA)	66
Obrázek 19 Ilustrační foto zastřešeného parkoviště - carportu (zdroj: www.futurasun.com)	67
Obrázek 20 Potenciál geotermální energie v ČR (Zdroj: publi.cz)	70
Obrázek 21 Vhodné lokality pro využívání geotermální energie (zdroj: První Geotermální) ..	71
Obrázek 22 Schématické znázornění možností využití odpadního tepla (zdroj: ASIO s.r.o.)...	72
Obrázek 23 Schéma komunitní energetiky v souladu s evropským právem.....	78
Obrázek 24 Ilustrační obrázek – ukázka zásobníku opatření v IS e-manažer	99

Seznam grafů

Graf 1	Rozdělení domů dle stáří výstavby či rekonstrukce (zdroj: ČSÚ, SLBD 2021).....	19
Graf 2	Předpokládaný nárůst počtu obyvatel a bytů (Zdroj: ČSÚ + odhad dle předchozího vývoje)	19
Graf 3	Vývoj energetické náročnosti bytu/osobu	21
Graf 4	Vývoj počtu obyvatel (zdroj: ČSÚ) a předpoklad do roku 2033	22
Graf 5	Vývoj denostupňů do roku 2022 a výhled do roku 2033 (Zdroj: ČHMÚ)	23
Graf 6	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – průměrné teploty a úhrn srážek (zdroj: meteoblue.com).....	24
Graf 7	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – oblačné, slunečné a deštivé dny (zdroj: meteoblue.com)	24
Graf 8	Úhrn doby trvání slunečního svitu (v hodinách) v roce 2022 (zdroj: ČHMÚ)	25
Graf 9	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – nejvyšší teploty (zdroj: meteoblue.com).....	25
Graf 10	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – množství srážek (zdroj: meteoblue.com).....	26
Graf 11	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – rychlost větru (zdroj: meteoblue.com).....	26
Graf 12	Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – větrná růžice (zdroj: meteoblue.com).....	27
Graf 13	Struktura objektů dle hlavního druhu vytápění.....	30
Graf 14	Struktura objektů dle stavu zateplení.....	30
Graf 15	Struktura zateplení rodinných domů	34
Graf 16	Struktura bytů v rodinných domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021).....	36
Graf 17	Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení.....	37
Graf 18	Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění.....	38
Graf 19	Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů	45
Graf 20	Spotřeba objektů s významnou spotřebou – dle způsobu užití.....	46
Graf 21	Bilance mezi zdroji a spotřebou energie.....	47
Graf 22	Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů.....	54
Graf 23	Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů	56
Graf 24	Prognóza spotřeby sektoru bydlení	57
Graf 25	Účinnosti různých typů větrných elektráren (zdroj: www.svetenergie.cz)	63
Graf 26	Rozdělení potenciální produkce elektrické energie dle sektorů (optimum).....	69
Graf 27	Modelový příklad změny struktury a výše provozních nákladů v souvislosti s přechodem na LED zdroje světla a chytré řízení soustavy VO	86
Graf 28	Odhad vývoje spotřeby soustavy VO v horizontu MEK.....	88

Identifikační údaje

Identifikace dokumentu

Název díla	Místní energetická koncepce 2023 - 2033		
Datum vydání	30. 11. 2023		
Počet stran	109	Počet příloh	3
Počet výtisků	3	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 Ph.D., Ing. Ivana Bažantová, Alena Dobruská, Mgr. Bc. Agnieszka Buchtová
Telefon	+420 241 730 336
E-mail	energy@porsenna.cz

Identifikace objednatele

Název	Město Chrudim
Sídlem	Resselovo náměstí 77, 537 01 Chrudim
IČ	00270211
DIČ	CZ00270211
Odpovědná osoba	Ing. František Pilný, MBA, starosta
Telefon	+420 469 657 140
E-mail	frantisek.pilny@chrudim-city.cz
Zástupce ve věcech technických	Bc. Zdeněk Pavlík, energetický manažer
Telefon	+420 469 657 146
E-mail	zdenek.pavlik@chrudim-city.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, jenž 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 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 290 000 MWh ročně, z toho 85 000 MWh elektřiny, 130 000 MWh zemního plynu, 63 000 MWh tepla z CZT a 10 000 MWh z biomasy a 2 000 MWh z uhlí.

Energetické hospodářství města

V oblasti energetického hospodářství (EH) města bude nadále docházet k systematickému snižování energetické náročnosti vlivem plánovaných opatření a i celkový trend bude také snižování spotřeby, a to i v případě budování nových objektů, jejichž spotřeba bude kompenzována úsporami ve stávající části EH. Systematické snižování energetické náročnosti je zajištěno certifikovaným systémem EnMS se SW podporou (e-manažer) a postupně zdokonalovaným systémem monitoringu spotřeb energie a vody.

Potenciál dalšího snižování energetické náročnosti bude podpořen analýzou potenciálu úspor pro případnou realizaci projektu EPC č.2. Pravděpodobnost nalezení potenciálu pro tento další projekt EPC je vysoká a je možné do něho zařadit jednu z etap renovace soustavy VO.

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.

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 se skládá ze dvou částí:

1. místní výroba ze zdrojů mimo území města, kdy se jedná o výrobu elektřiny a tepla v kogeneračních jednotkách a o výrobu tepla v lokálních zdrojích ze zemního plynu, uhlí a dovezené biomasy;
2. místní výroba ze zdrojů na území města, kde se jedná o produkci elektřiny ze stávajících MVE, o produkci tepla a elektřiny z termických a fotovoltaických slunečních kolektorů a případně o využití místní biomasy (dřevní zbytky, cíleně pěstovaná) k vytápění nebo produkci bioplynu.

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. Přesto je možné uvažovat i o cílevědomém využití zbytkové biomasy z údržby městských lesů. Potenciál této biomasy odpovídá zhruba celkovému výkonu teplovodních kotlů 500 kW.

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 stávajících ČOV.

Území města není vhodné pro využití větrné energie, a to ani v malém měřítku. Využití malých větrných elektráren by bylo na úrovni cca 600 hodin ročně. Lze však případně uvažovat o výstavbě větrných elektráren ve spolupráci s okolními městy a obcemi (např. okolí Hlinska a Skutče).

Sluneční energie

Celkový potenciál výroby elektřiny ve FVE je za stanovených okrajových podmínek odhadnut na cca 31 MWp s potenciálem roční výroby cca 26 000 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. Navržena je možnost využití zastřešených ploch pro auta a autobusy, tzv. carpotů.

Stávající přístup postupné realizace FVE v rámci majetku města je vhodné dodržovat i nadále, též s ohledem na brzkou možnost sdílení energie. S ohledem na možnost sdílení elektřiny není nutné budovat vlastní akumulaci elektřiny vyjma specifických případů, kdy by to bylo vyhodnoceno jako ekonomicky vhodné (např. tam, kde nebudou umožněny přetoky do distribuční soustavy apod.)

Sdílení energie a komunitní energetika

V oblasti sdílení energie a komunitní energetiky je doporučeno primárně sdílet elektřinu v rámci městského majetku, případně ve vlastní městské LDS, pokud by se v souvislosti s novou legislativou ukázalo řešení s LDS ekonomicky výhodné. V dalším kroku je vhodné uvažovat o aktivní roli města při organizaci místní komunitní energetiky a rozšíření sdílení energie o občany v návaznosti na novou legislativu (předpoklad účinnosti od r. 2025).

Pro komunitní energetiku nedoporučujeme konkrétní lokalitu, energetická komunita by mohla být omezena územím města, resp. ORP. Zákon však umožní komunitní sdílení i přes hranice tří ORP. Město může iniciovat lokálně omezenou energetickou komunitu v rámci jednotlivých vlastněných bytových domů.

V souvislosti s výrobou a sdílením energie může být lokálně ekonomicky výhodné využití krátkodobé akumulace energie (v režimu den/noc) a to v případech, kdy je například nedostatečný přípojný výkon, ale ostatečná plocha pro realizaci FVE apod. Dlouhodobá a případně sezónní akumulace energie bude součástí zásobování energií a poskytování systémových služeb flexibility, nicméně role města je zde omezena. Město Chrudim nemá vlastní teplárnu, kogeneraci ani další energetickou infrastrukturu, ani nepodniká v energetickém odvětví a vyšší využití akumulace energie tak není v rámci MEK uvažováno.

Zásobování teplem

V horizontu MEK se již pravděpodobně projeví proces dekarbonizace centrálního zásobování teplem, ale současně je zřejmé, že tento proces je na straně Elektráren Opatovice a.s. (EOP). Samotný proces dekarbonizace a jeho dokončení sice přesahuje časový horizont této koncepce, ale centrální zásobování teplem představuje natolik zásadní oblast energetiky města, že je vhodné, aby zástupci města byli v pravidelném kontaktu s představiteli EOP zejména s ohledem na znalost konstrukce ceny tepla a možnost vyjednávání o podmínkách zásobování teplem, vč. ceny tepla.

V horizontu MEK je počítáno nadále s hlavním zdrojem v podobě zemního plynu, doplněného elektřinou z FVE a s důrazem na podporu pečlivě připravovaných projektů vytápění tepelnými čerpadly. Pro tento účel je předpoklad stanovení pravidel pro vytápění na území města v podobě regulativu.

1. Účel a souvislosti zpracování místní energetické koncepce

Účelem zpracování místní energetické koncepce města Chrudim 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.

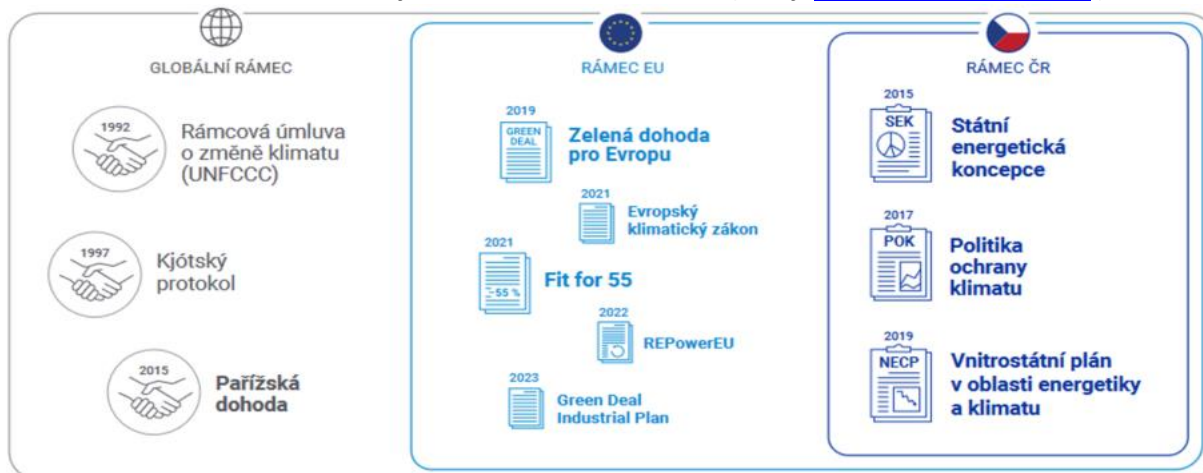
Místní energetická koncepce je rozsáhlý strategický dokument, který z dlouhodobého hlediska definuje cíle, priority, opatření a nástroje pro řešení energetické situace. Rozsah dokumentu je definován výzvou 3/2023 a Podmínkami čerpání neinvestiční dotace Ministerstva průmyslu a obchodu, program EFEKT 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.

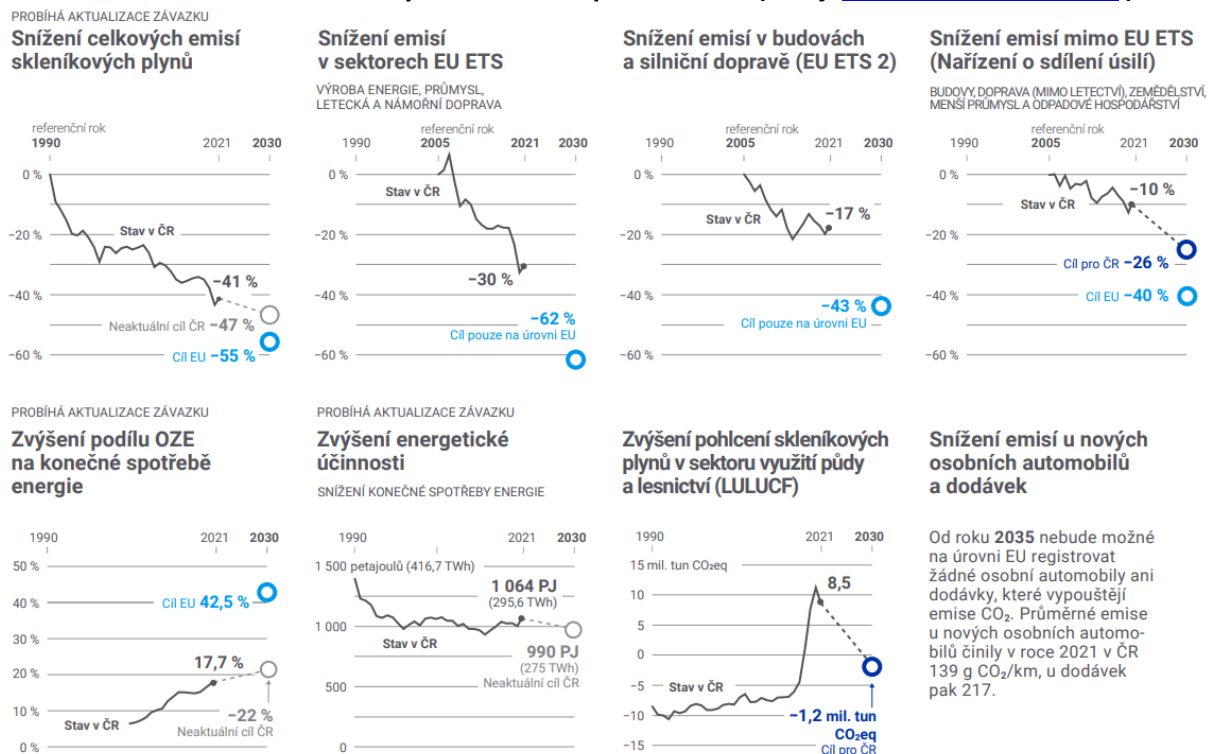
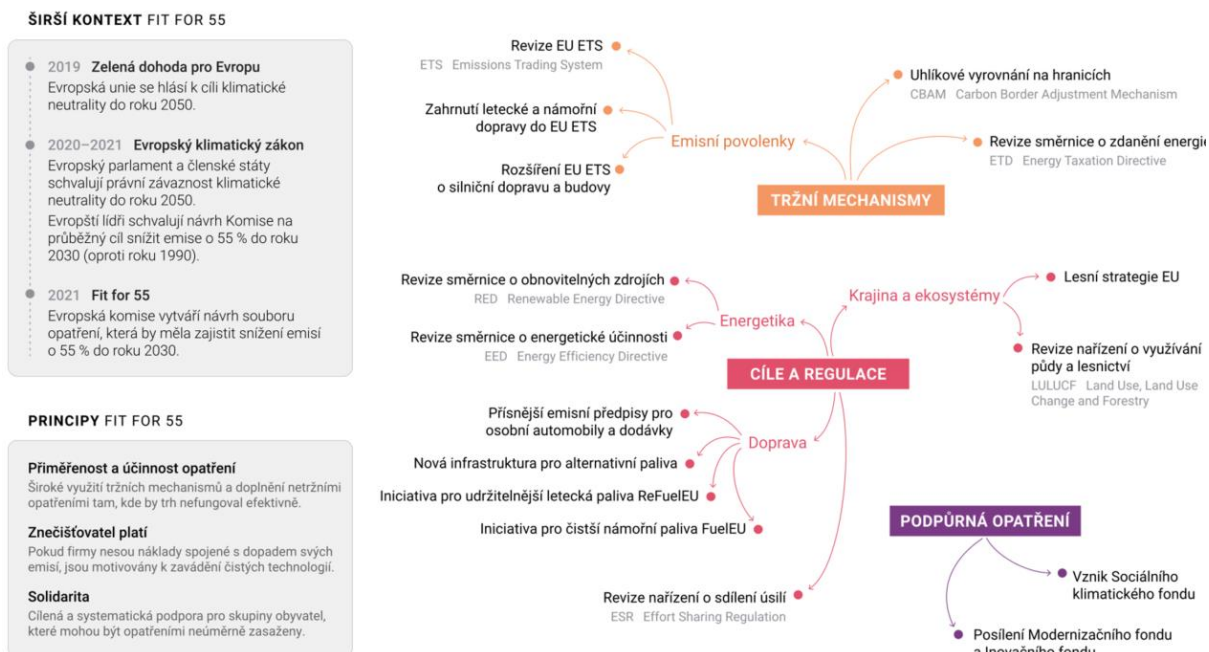
Místní energetická koncepce s energetickým akčním plánem je nástrojem a návodem, jak optimalizovat dodávku energie spotřebovávané v lokalitě. Místní samospráva by podle tohoto dokumentu měla postupovat při komplexním řešení zajištění dodávky a spotřeby energie v příslušné lokalitě, nebo také při dílčích 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.

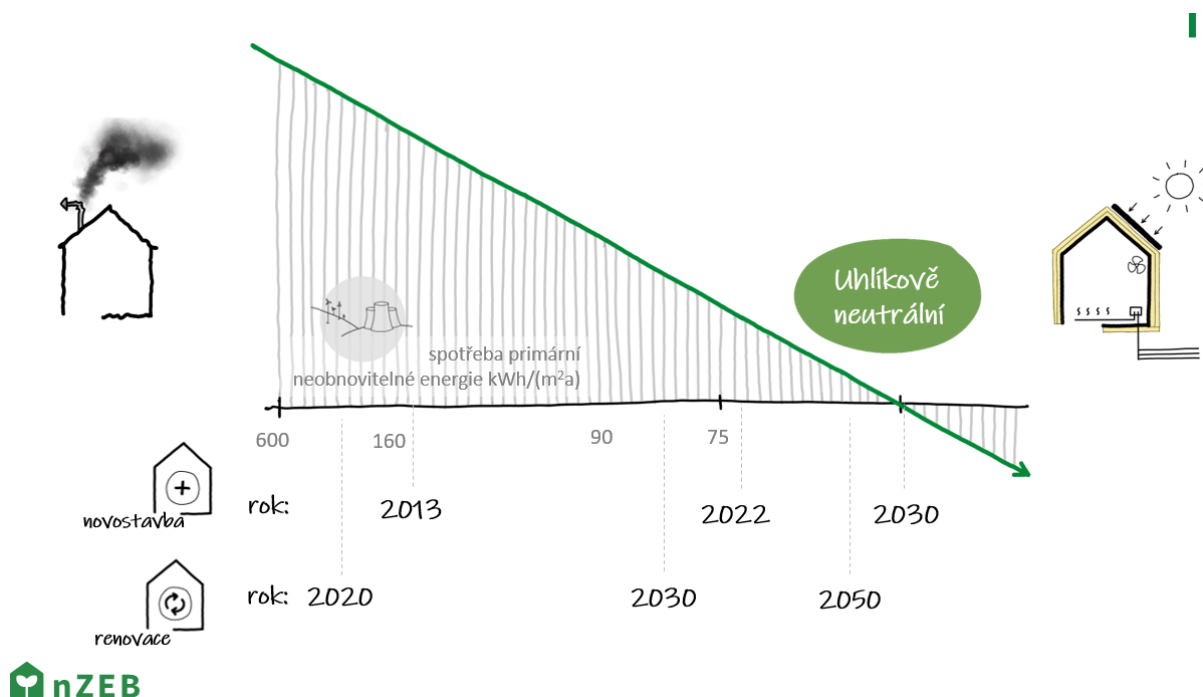
Obrázek 1 Přehled klimatických závazků - svět - EU - ČR (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



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 (elektriny) 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 elektriny);
- 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 zpříšňování 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 legislativy. 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, role měst a obcí bude však pravděpodobně omezena na využívání krátkodobé akumulace, pouze v případě měst, která vlastní teplárenské zdroje a infrastrukturu připadá v úvahu i využití akumulace dlouhodobé a případně i sezónní.

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 přírůstku nových obnovitelných zdrojů.

Při 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

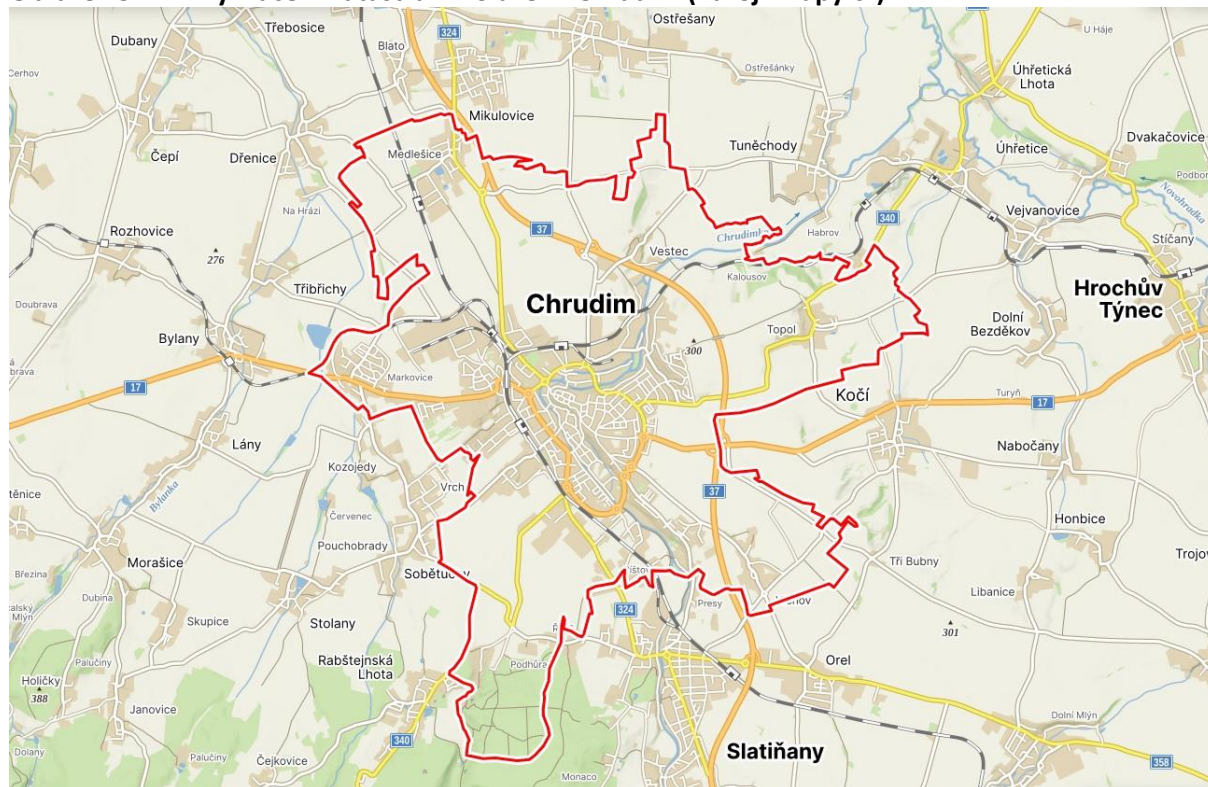
Chrudim je město ve stejnojmenném okrese ve východních Čechách. Má postavení obce s rozšířenou působností a je druhým největším městem Pardubického kraje. Leží 110 km východně od Prahy, asi 11 km jižně od Pardubic a 120 km severozápadně od Brna. Žije zde přibližně 23 tisíc obyvatel.

Územní celek tvoří 5 katastrálních území: Chrudim, Medlešice, Topol, Vestec u Chrudimi a Vlčnov u Chrudimi, a 8 částí obce: Chrudim I – Vnitřní město, Chrudim II – Nové Město, Chrudim III – Kateřinské Předměstí, Chrudim IV – Jánské Předměstí, Medlešice, Topol, Vestec a Vlčnov.

Tabulka 1 Obecné parametry území

Parametr	Hodnota
Počet obyvatel	23 289 (ČSÚ k 1. 7. 2022)
Počet částí obce	8
Počet katastrálního území	5
Velikost katastrálního území	33,21 km ²
Celkový počet domů včetně vesnických částí	3 467 (ČSÚ SLBD 2021)

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



Na následujícím obrázku je mapa památkové zóny Chrudim s vyznačením kulturních památek. U těchto objektů budou pravděpodobně omezena opatření, která mají vliv na vzhled budovy,

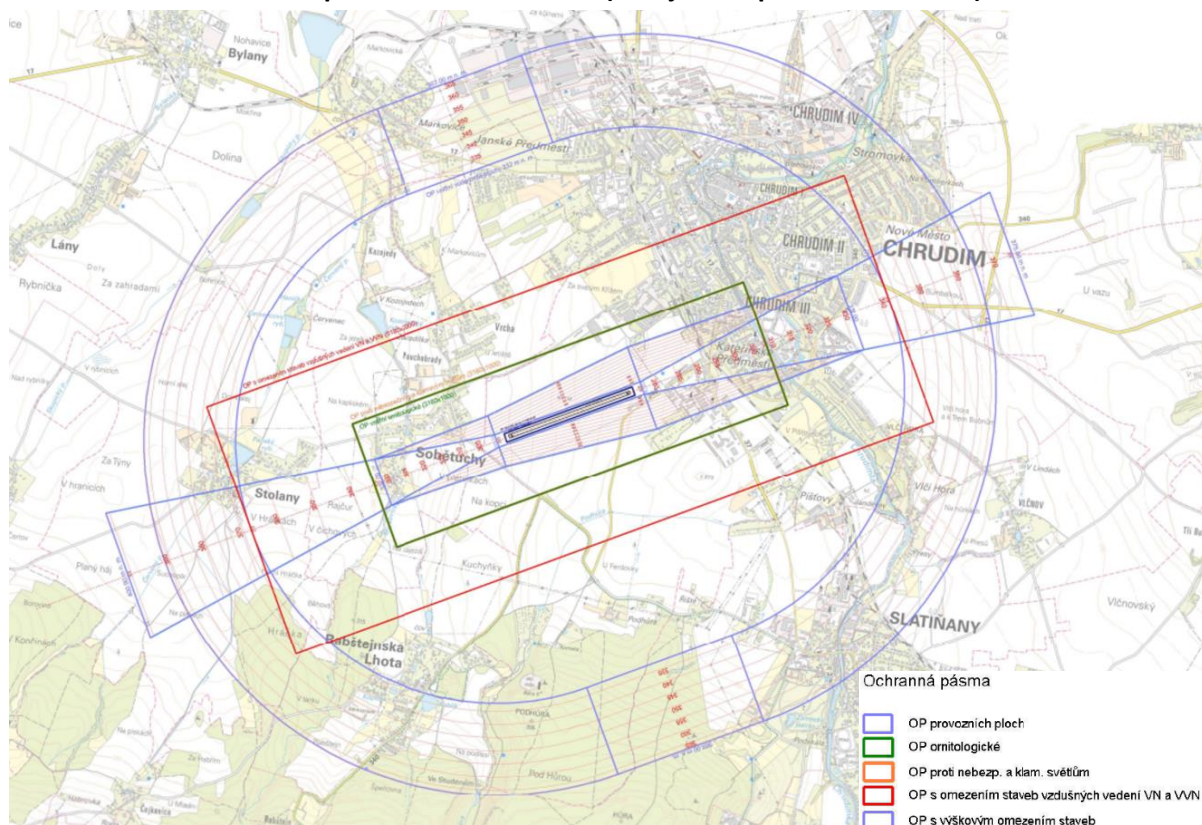
navrhované řešení je potřeba projednat s příslušným památkovým úřadem. Jedná se například o instalaci izolačních výplní otvorů, zateplení obálky budovy, instalaci FVE.

Obrázek 6 Vyznačení památkové zóny města Chrudim (Zdroj: Geoportal.npu.cz)



Omezení rozvoje města je dáno i ochrannými pásmy (OP) letiště Chrudim, specifikované Veřejnou vyhláškou Úřadem pro civilní letectví z 19. 7. 2019 pod č.j. 8124-19-701, spis. zn. 18/730/0061/OPLKCR/02/19 a týká se katastrálních území Chrudim, Topol a Vlčnov u Chrudimi.

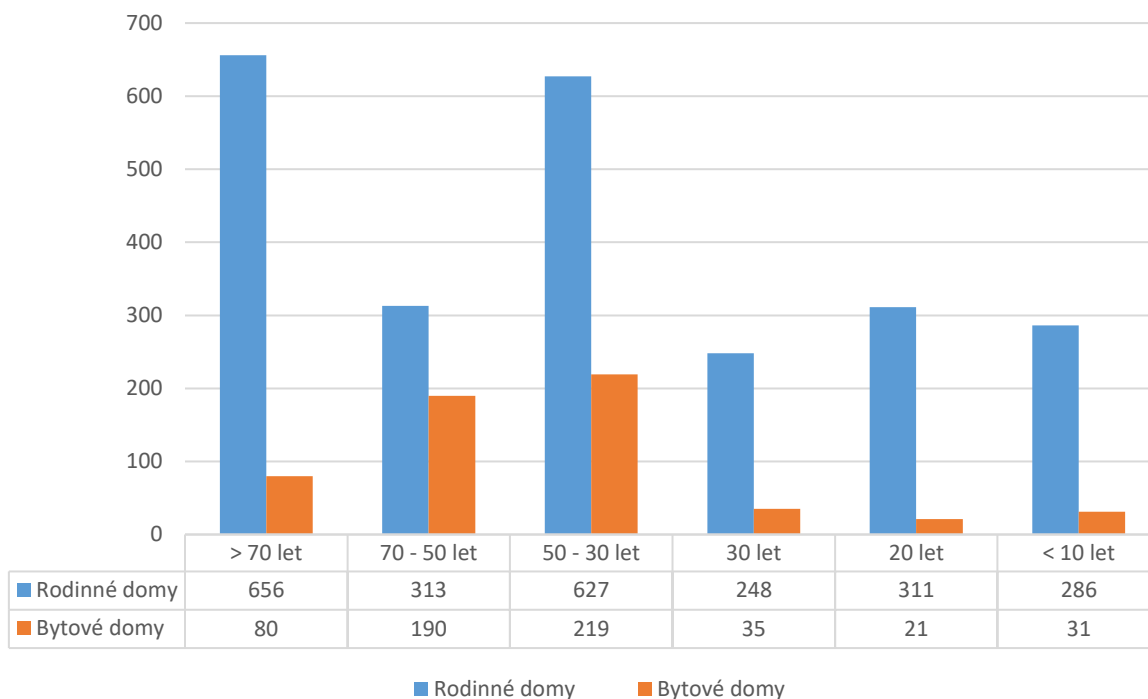
Obrázek 7 Ochranná pásma letiště Chrudim (Zdroj: Úřad pro civilní letectví)



2. 1. 2. Sídlní struktura území

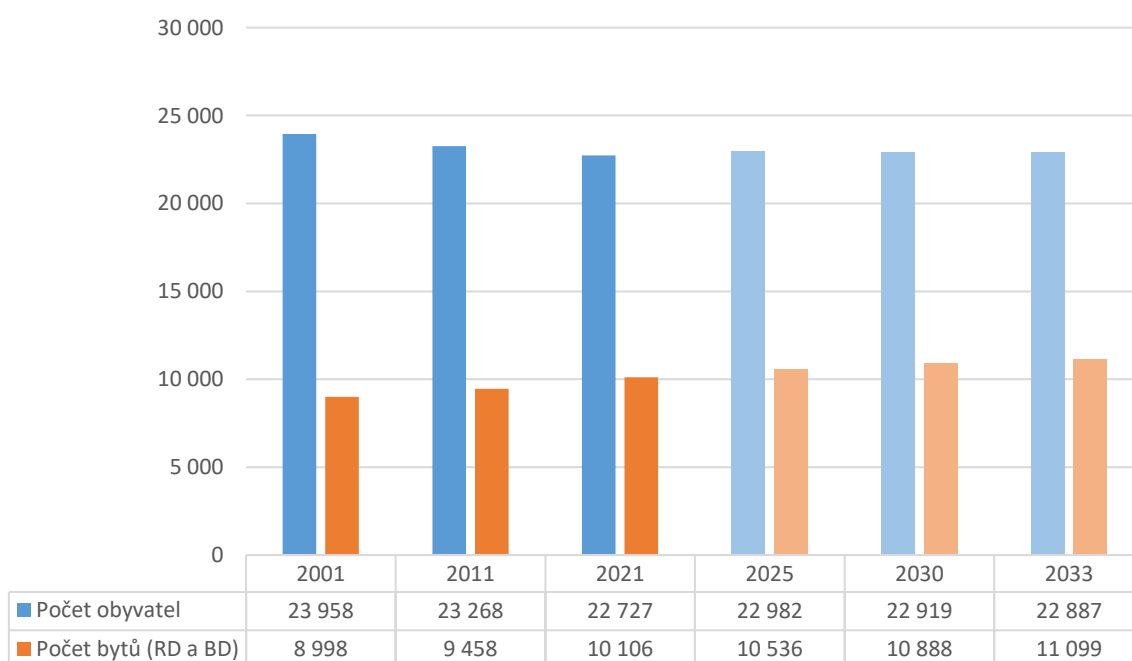
Dle statistických údajů se na území města nachází **celkem 3 467 domů**, z toho 2 775 rodinných, 586 bytových a 106 ostatních domů. Celkem je **obydlených 3 161 domů**, z toho obydlých 2 486 rodinných, 582 bytových a 93 ostatních domů. V následující tabulce je uvedeno rozdělení obydlých domů dle stáří výstavby či rekonstrukce.

Graf 1 Rozdělení domů dle stáří výstavby či rekonstrukce (zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)



V grafu výše nejsou zahrnuty ostatní domy (93) a 45 rodinných a 6 bytových domů, u kterých nebyla data zjištěna. V následujícím grafu a tabulce je uveden vývoj počtu obyvatel a bytů v obydlých rodinných a bytových domech (zdroj: ČSÚ) a předpokládaný vývoj do roku 2033.

Graf 2 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	2033
Počet obyvatel	23 898	23 313	23 140	22 982	22 919	22 887
Počet bytů (RD a BD) ¹⁾	8 998	9 458	10 106	10 536	10 888	11 099
Počet obyvatel/byt	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2,1

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.

V následující tabulce je uveden vývoj energetické náročnosti z provedeného šetření SEAP a poskytnutých dat o spotřebě za rok 2022 od distributorů. Uvedená energetická náročnost je vztažena k evidované spotřebě elektřiny, zemního plynu a tepla. Ve spotřebě nejsou zahrnuty další spotřeby uhlí, dřeva a dalších paliv, jejich množství není podloženo a pro trend vývoje spotřeby nejsou tyto údaje zásadní.

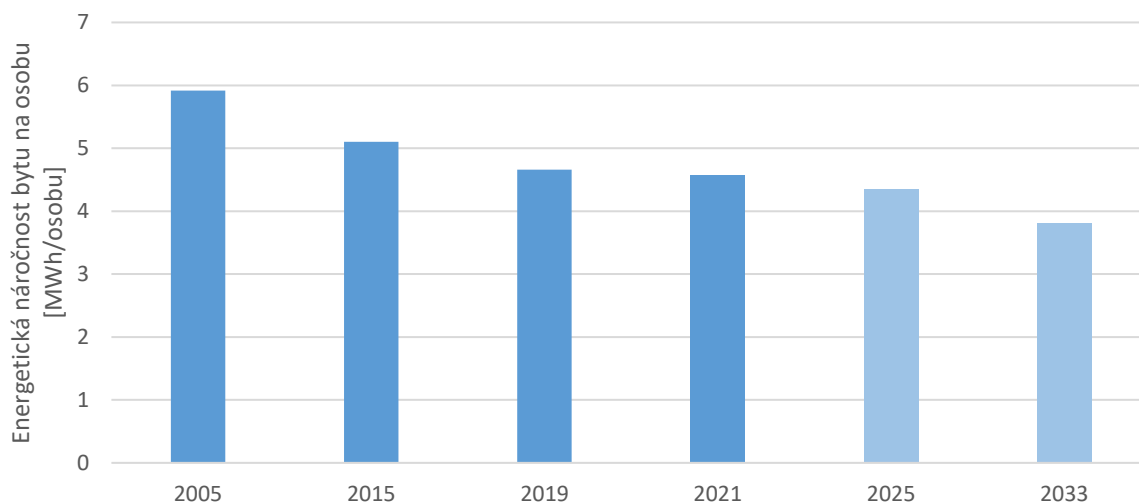
Energetická náročnost bytu přepočtená na uživatele se v průběhu let zvyšuje vlivem snižování počtu osob v bytě, viz předchozí tabulka, i když se energetická náročnost bytů snižuje vlivem zpřísnujících se podmínek na výstavbu nových budov a vzhledem k úpravám starých domů vedoucím k úsporám energie (zateplování, výměna oken). Údaje jsou převzaty z dat o průměrné energetické náročnosti za celé území České republiky, zpracovaných v rámci šetření ENERGO 1997-2021. V dalších letech se předpokládá pokračování trendu snižování energetické náročnosti, i když se předpoklad může lišit od reality vlivem zvyšujících se požadavků na kvalitu bydlení.

Tabulka 3 Energetická náročnost bytu/osobu

Rok	Z dat ČSÚ, SEAP				Předpoklad	
	2005	2015	2019	2021	2025	2033
Celková energetická náročnost bytů [MWh]	138 862	117 634	108 124	103 815	99 925	87 219
Počet obydlených bytů ¹⁾	9 128	9 832	10 114	10 106	10 536	11 099
Energ. náročnost/byt [MWh]	15,2	12,0	10,7	10,3	9,5	7,9
Počet obyvatel/byt	2,6	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1
Energetická náročnost bytu na uživatele [MWh]	5,9	5,1	4,7	4,6	4,3	3,8

¹⁾ Počet obydlených bytů v uvedených letech byl stanoven odhadem na základě dat ze sčítání lidu domů a bytů z let 2001, 2011 a 2021 viz předchozí tabulka.

Energetická náročnost bytů se v průběhu let snižuje, což je způsobeno především vlivem zpřísnujících se podmínek na výstavbu nových budov a vzhledem k úpravám starých domů vedoucím k úsporám energie (zateplování, výměna oken). Na druhou stranu se zvyšuje počet bytů díky nové výstavbě a také se snižuje počet osob v domácnosti. Výsledná energetická náročnost bytu vztažená na uživatele se snižuje a do roku 2033 předpokládáme, že tento trend bude pokračovat, i když se předpoklad může lišit od reality vlivem zvyšujících se požadavků na kvalitu bydlení.

Graf 3 Vývoj energetické náročnosti bytu/osobu

2. 1. 3. Rozvoj území

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

Tabulka 4 Plochy v katastrálních územích (v m²) určené k využití pro rozvoj bydlení (Zdroj: Územní plán města)

Katastrální území	Počet obyvatel k 26. 3. 2021 zdroj: ČSÚ	Bydlení v rodinných domech městského typu	Bydlení v rodinných domech venkovského typu	Bydlení hromadné v bytových domech
Chrudim	21 629	478 026	-	215 329
Medlešice	591	-	80 451	-
Topol	218	-	17 009	-
Vestec u Chrudimi	118	-	-	-
Vlčnov u Chrudimi	165	-	35 861	-
Celkem	22 721	478 026	133 321	215 329

Poznámka: Celková plocha rozvojových ploch pro bydlení je 826 676 m², v územním plánu je uvedeno celkové číslo 826 948 m² (o 272 m² více), což je pravděpodobně chyba v součtu.

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

Aktuálně je nejvíce diskutovaná nová lokalita Skřivánek (za železniční tratí). Dle aktualizace územního plánu č. 5. by se jednalo o smíšenou zástavbu rodinných a bytových domů s maximálním počtem 3 nadzemních podlaží. Navrhovaná plocha území je 34 592 m².

Hromadná výstavba bytových domů proběhla ve dvou lokalitách. V lokalitě Na Špici se nachází 11 bytových domů s celkovým množstvím 279 bytových jednotek, tato lokalita zabíhá území o ploše cca 27 100 m², což vychází cca 100 m² území na bytovou jednotku.

V lokalitě rezidence Chrudimpark se aktuálně nachází 9 bytových domů s celkovým množstvím 248 bytových jednotek, realizovaná část lokality zabírá přibližně 19 000 m² území, což vychází cca 80 m² území na bytovou jednotku.

Pro stanovení potencionálního množství bytových jednotek bylo uvažováno s plochou 100 m² na bytovou jednotku pro bydlení v bytových domech. Pro rodinný dům bylo uvažováno s potřebnou plochou 1 000 m² území včetně komunikace.

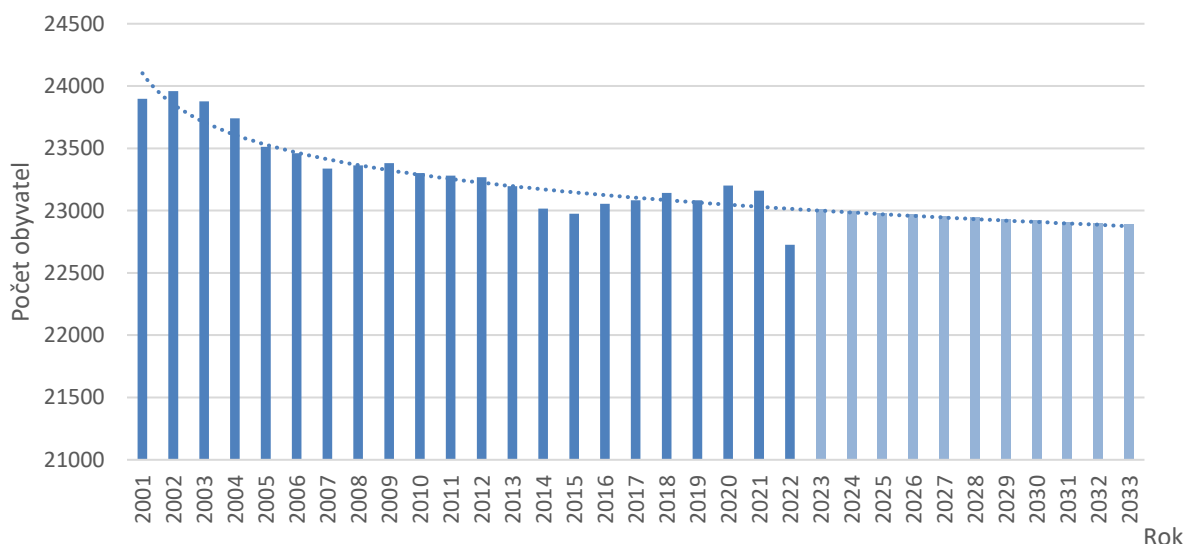
Tabulka 5 Potencionální počet bytových jednotek

Parametr	Bydlení v rodinných domech městského typu	Bydlení v rodinných domech venkovského typu	Bydlení hromadné v bytových domech	Celkem
Plocha území [m ²]	478 026	133 321	215 329	826 676
Potřebná plocha území na bytovou jednotku [m ² /byt]	1 000	1 000	100	-
Potencionální počet bytových jednotek	478	133	2 153	2 765

2. 1. 4. Demografické údaje

Na základě veřejně dostupných statistických údajů byl počet obyvatel 23 289 (ČSÚ rok 2022) na území města Chrudim. 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 2033.

Graf 4 Vývoj počtu obyvatel (zdroj: ČSÚ) a předpoklad do roku 2033



Od roku 2001 měl počet obyvatel klesající tendenci, to se změnilo v roce 2015 s mírným nárůstem počtu obyvatel do roku 2020, celkově o 172. Dle Strategického plánu udržitelného rozvoje města Chrudim 2015 -2030 je migrační úbytek obyvatelstva způsoben především stěhováním obyvatel města do okolních obcí (suburbanizace). Pozvolna roste počet obyvatel v poproduktivním věku a dochází k stárnutí populace.

Rozvojové plochy pro bydlení v rodinných domech venkovského typu jsou směřovány do samostatných místních částí – Medlešice, Topol, Vlčnov. Územní plán navrhuje podporovat

výstavbu bytů v historickém jádru i v okrajových částech města a tím omezit monofunkčnost rozsáhlých území.

2. 1. 5. Klimatické údaje

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

Tabulka 6 Charakteristika klimatické oblasti

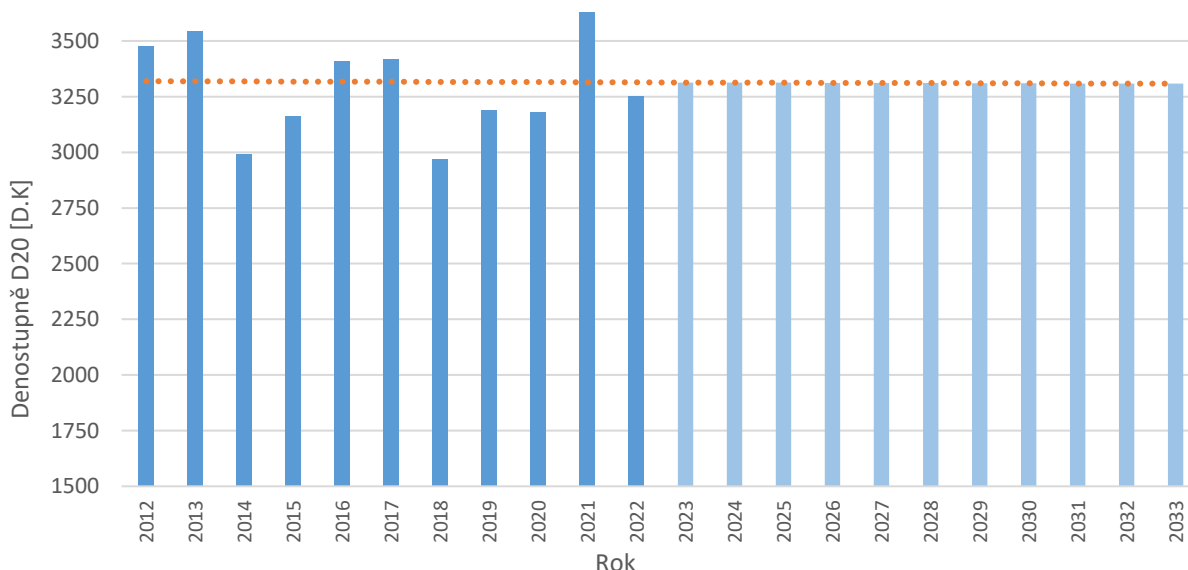
Charakteristika	Hodnota
Nadmořská výška	240 m. n. m.
Průměrný počet denostupňů D20	3 293 D·K
Průměrná rychlost větru	2,77 m/s
Převažující směr větru	západní
Průměrná teplota ve městě	7 °C
Nejteplejší měsíc/průměrná teplota	červenec /17,5 °C

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>

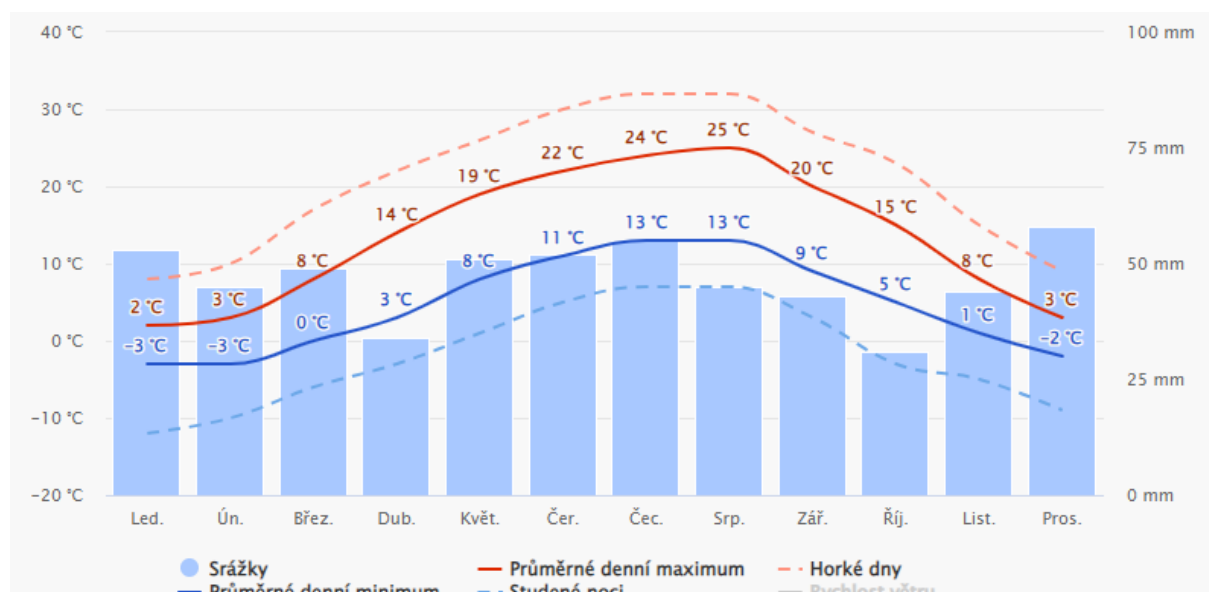
Data byla převzata z nejbližší meteorologické stanice Pardubice s nadmořskou výškou 230 m. n. m., následně údaje byly přepočteny na nadmořskou výšku Chrudimi 240 m. n. m.

Graf 5 Vývoj denostupňů do roku 2022 a výhled do roku 2033 (Zdroj: ČHMÚ)

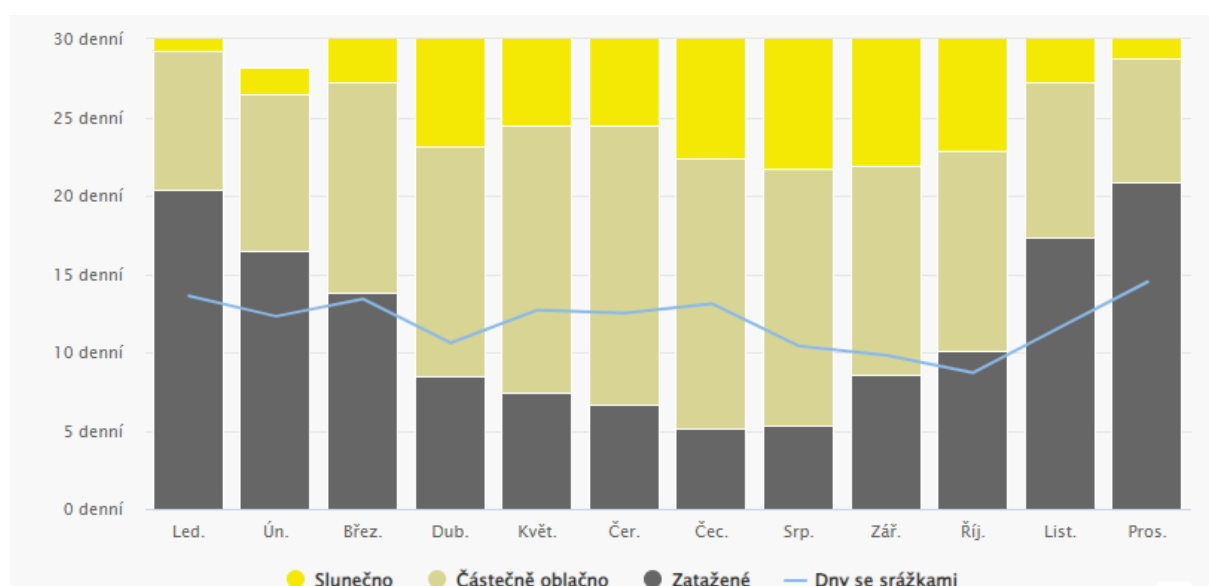


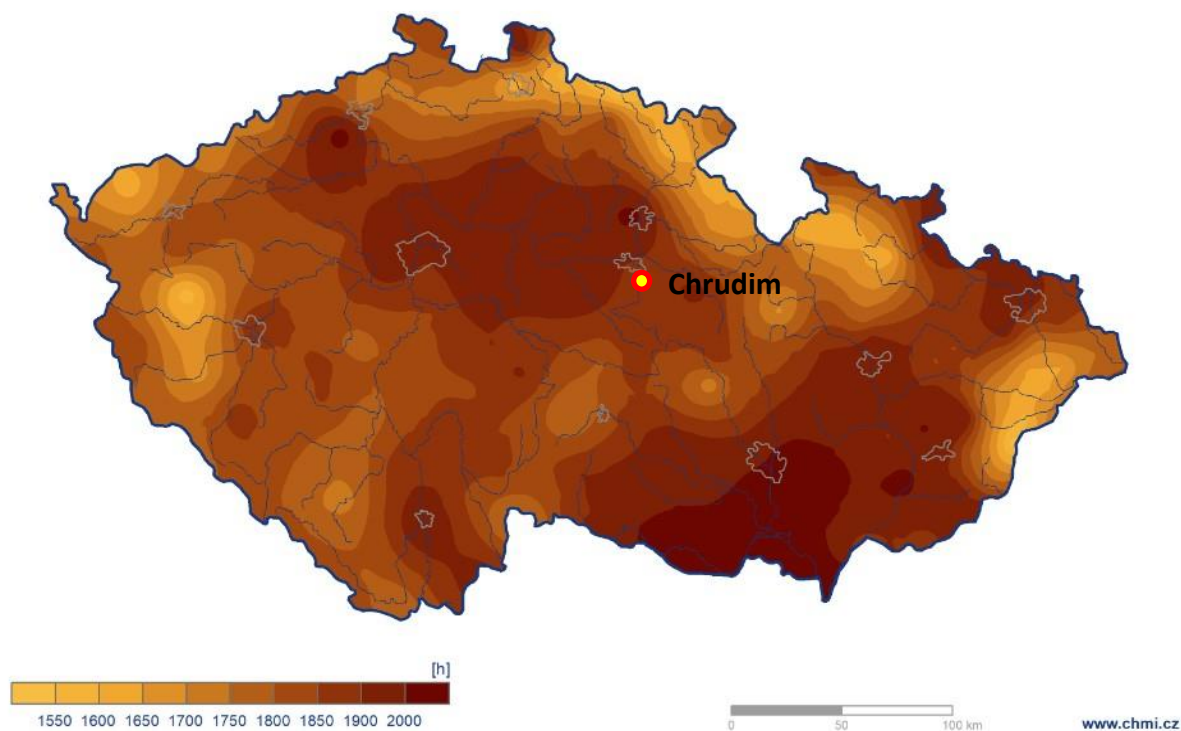
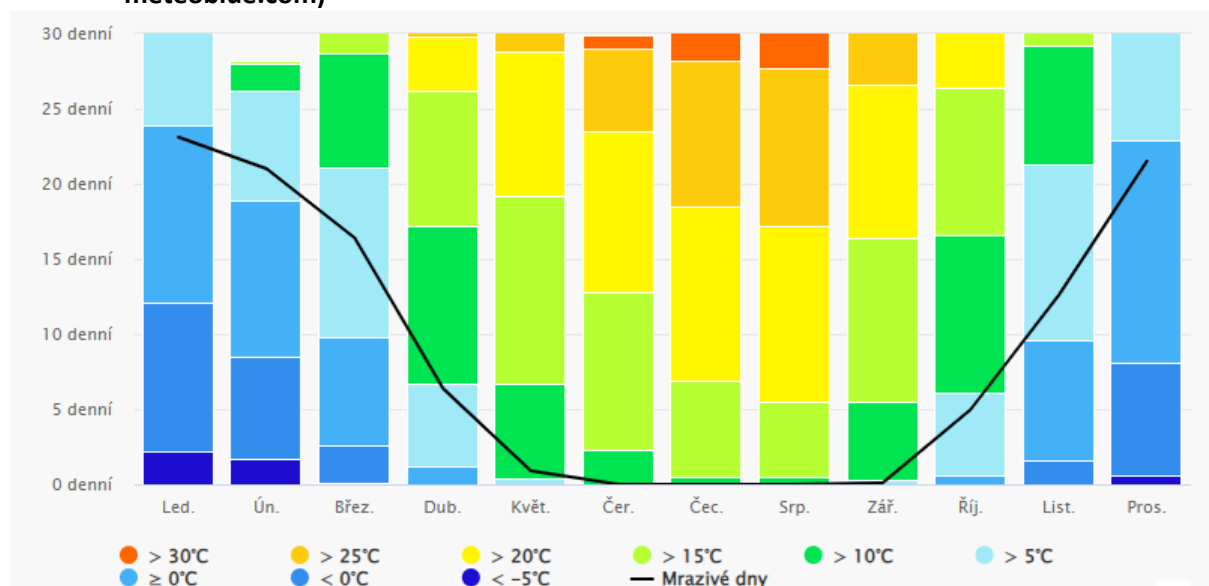
Počet denostupňů (jednotek sloužících k určení spotřeby energie především při vytápění, případně chlazení prostor) se každý rok liší s délkou otopných dnů a průměrné denní teploty. Při proložení dat křivkou se zjistilo, že z dlouhodobého hlediska denostupně nemají rostoucí ani klesající tendenci. Do roku 2033 se tedy nepředpokládá nárůst spotřeby na vytápění vlivem klimatických změn, v dalších prognózách tento vliv bude nulový.

Graf 6 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – průměrné teploty a úhrn srážek (zdroj: meteoblue.com)

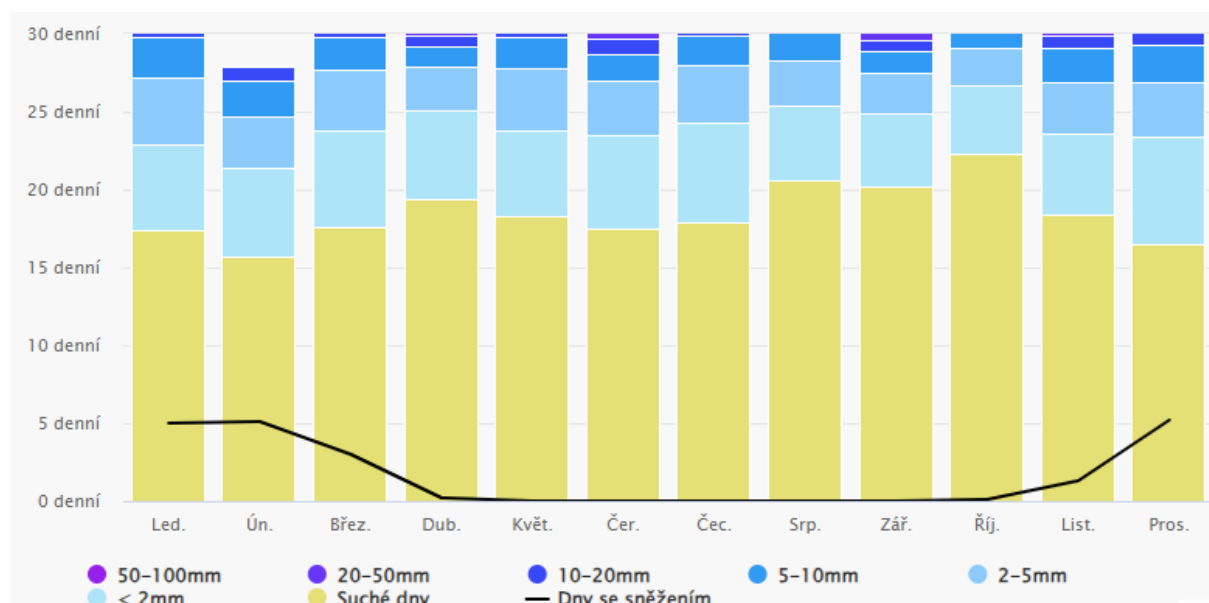


Graf 7 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – oblačné, slunečné a deštivé dny (zdroj: meteoblue.com)

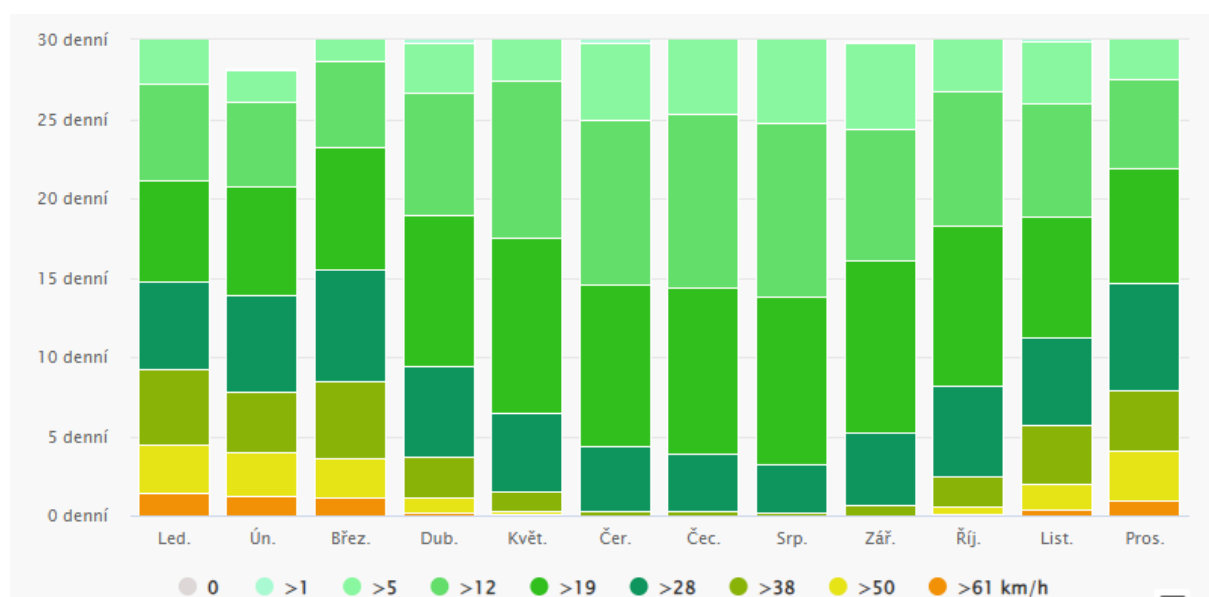


Graf 8 Úhrn doby trvání slunečního svitu (v hodinách) v roce 2022 (zdroj: ČHMÚ)**Graf 9** Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – nejvyšší teploty (zdroj: meteoblue.com)

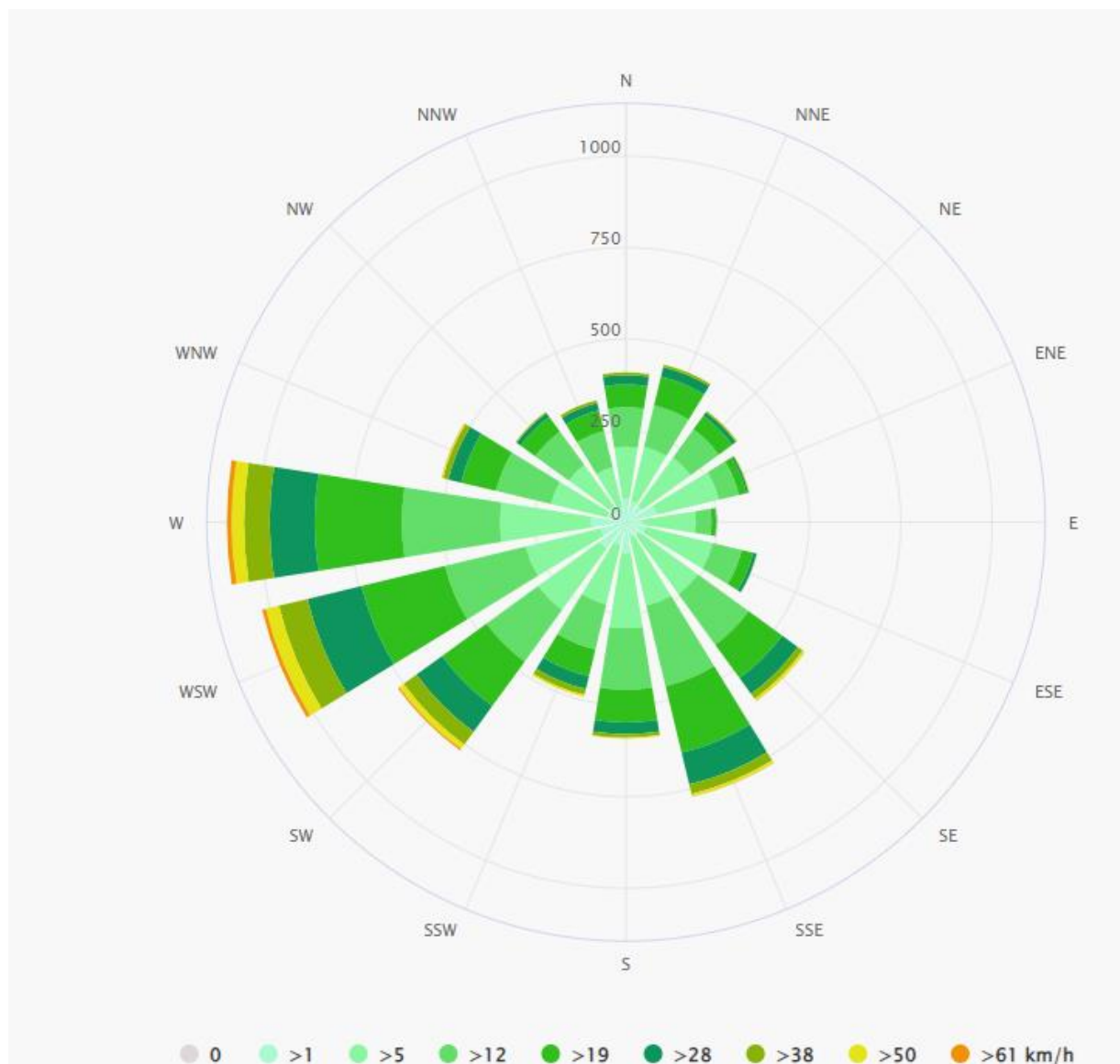
Graf 10 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – množství srážek (zdroj: meteoblue.com)



Graf 11 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – rychlost větru (zdroj: meteoblue.com)



Graf 12 Simulované historické údaje o klimatu a počasí pro Chrudim – větrná růžice (zdroj: meteoblue.com)



2. 1. 6. Strategické dokumenty

Město Chrudim má zpracovány tyto strategické dokumenty:

- Územní plán
- Strategický plán udržitelného rozvoje města Chrudimi 2015–2030
- SEAP + monitorovací zpráva SEAP (Sustainable energy action plan) do r. 2020

V roce 2013 byl zpracován **Územní plán**, ke kterému byly postupně zpracovávány změny 1–5. Poslední 5. změna včetně SEA (Strategic Environmental Assessment) byla zpracována a schválena zastupitelstvem města v roce 2022.

Z hlediska stávajícího využití ploch převažuje ve městě zóna bydlení, rekreace a výroby a rozvoj těchto zón je prioritní. Důraz je kladen na ochranu historického jádra města, které je městskou památkovou zónou. Historické jádro města je a bude společenským a turistickým centrem území. Je navrženo přiměřené doplnění zástavby a přestavba těch území, která narušují integritu zóny.

Z hlediska využití ploch bude ve městě převažovat zóna bydlení a zóna smíšená obytná. Z ekonomického hlediska významná průmyslová území jsou rozvíjena v severní a severovýchodní části města, v jižní části města ve směru k Železným horám budou posíleny lokality využívané k rekreaci. Ve městě budou rozvíjeny všechny jeho funkce – územní plán tak vytváří předpoklady pro omezení vysoké monofunkčnosti některých čtvrtí, vedoucí k efektu „mrtvého města“ (historické jádro ve večerních hodinách, průmyslové oblasti o víkendech i ve večerních hodinách).

Ve městě jsou plochy k využití pro rozvoj bydlení určeny jak pro bydlení hromadné v bytových domech, tak bydlení individuální v rodinných domech městského typu. V katastrálních územích Medlešice, Topol a Vlčnov u Chrudimi jsou rozvojové plochy k využití pro rozvoj bydlení určeny pro individuální bydlení v rodinných domech venkovského typu. V katastrálním území Vestec u Chrudimi záporné podmínky pro bydlení převyšují klady a nová obytná zástavba zde územním plánem navrhována není.

Město Chrudim má zpracován **Strategický plán udržitelného rozvoje města Chrudimi 2015 - 2030** včetně Akčního plánu rozvoje města s podrobností realizace na kalendářní rok (od r.2017).

Město Chrudim zavedlo **systém EMAS** podle Nařízení parlamentu a Rady (ES) č. 1221/2009 s cílem podporovat neustálé zlepšování vlivu svých činností na životní prostředí. Publikuje a každoročně aktualizuje environmentální prohlášení, systém environmentálního řízení a environmentální prohlášení má ověřené akreditovaným environmentálním ověřovatelem. Je registrováno v registru EMAS a na základě výše popsaných skutečností získalo od Ministerstva životního prostředí osvědčení k používání certifikátu a je opakovaně oprávněno užívat logo EMAS, a to až do roku 2024.

Od roku 2001 je město Chrudim zapojeno do **Projektu Zdravé město**, který sleduje zdraví a udržitelný rozvoj, aby podmínky pro kvalitní život byly zachovány v dlouhodobém horizontu pro další generace. Základní myšlenkou je další rozvoj udržitelného města pro kvalitní život občanů umožňující jejich aktivní podíl při rozhodování o celkovém rozvoji města. V rámci projektu má zpracován Grantový systém Zdravého města, který přispívá mj. i na projekty podporující adaptaci na změnu klimatu včetně projektů podporující čistou mobilitu.

V roce 2015 se město připojilo k **Paktu starostů a primátorů**.

V roce 2022 a 2023 byly postupně na 3 etapy zpracovány **energetické posudky na soustavu veřejného osvětlení včetně Generelu veřejného osvětlení města Chrudim**.

2. 1. 7. Systém nakládání s odpady

Způsob nakládání s odpady je stanoven obecně závaznou vyhláškou města č. 1/2022, o stanovení systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Místní poplatek za provoz systému je stanoven dle zákona o místních poplatcích obecně závaznou vyhláškou města č. 4/2022.

Na základě smlouvy s městem zajišťuje svoz netříděného odpadu, vytríděných obalových složek, svoz nebezpečného odpadu, provoz sběrného dvora, úklid veřejných prostranství, údržbu městské zeleně, hřbitova a městských komunikací společnost Technické služby Chrudim 2000 spol. s r.o.

Technické služby Chrudim, provozují sběrný dvůr města Chrudim v ulici Obce Ležáků, kde mohou občané odložit dle provozního řádu kromě obalů i nebezpečné složky komunálních odpadů, objemný odpad, bioodpad, pneumatiky apod. Také provozují skládku inertních odpadů „Podhůra“, jejíž provoz je v útlumu, a zajišťují mobilní svoz objemného odpadu. Od 1.2021 je v provozu také svoz bioodpadu z domácností.

Dále je na území města sbírán na základě dobrovolnosti nepotřebný textil (oděvy, obuv a textil).

Veškerý směsný komunální odpad je odstraňován skládkováním na skládce Nasavrky provozovatele AVE Nasavrky a.s.

Separovaný odpad (odpadní oleje ze sběrného dvora, papír, sklo, plastové obaly, železo, ocel apod. předává společnost Technické služby Chrudim společně s dalším provozovatelům zařízení (třetím subjektům). Biologicky rozložitelné odpady ze sběrného dvora jsou předávány do kompostárny v Dražkovicích, stavební odpad je odvážen na skládku inertů v Chrudimi, stavební odpady s obsahem azbestu jsou předávány na skládku Nasavrky.

Provozovatelé zařízení, do nichž předávají odpady Technické služby Chrudim, jsou vybíráni podle aktuálních výhodných provozně – ekonomických podmínek. Způsob dalšího zpracování nebo využití odpadů těmito třetími subjekty pak už může být někdy pouze odhadován.

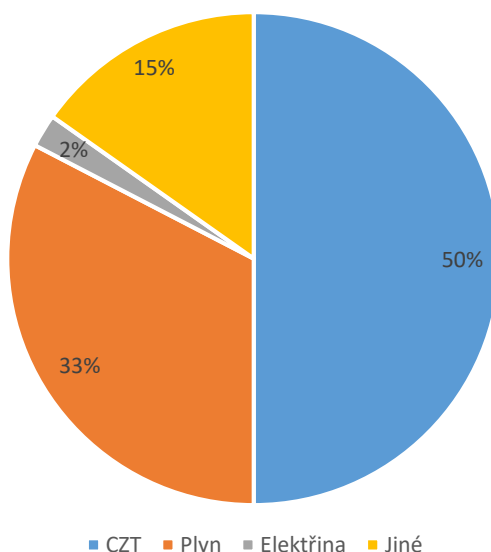
V roce 2022 činila v Chrudimi **produkce odpadu na 1 osobu 184 kg**, což je 6 kg pod zákonnou hranici (190 kg/osoba). Produkce bioodpadu činila 62 kg/osoba. (zápis 5/2023 z jednání Komise životního prostředí 14. 6. 2023).

2. 1. 8. Energetické hospodářství města

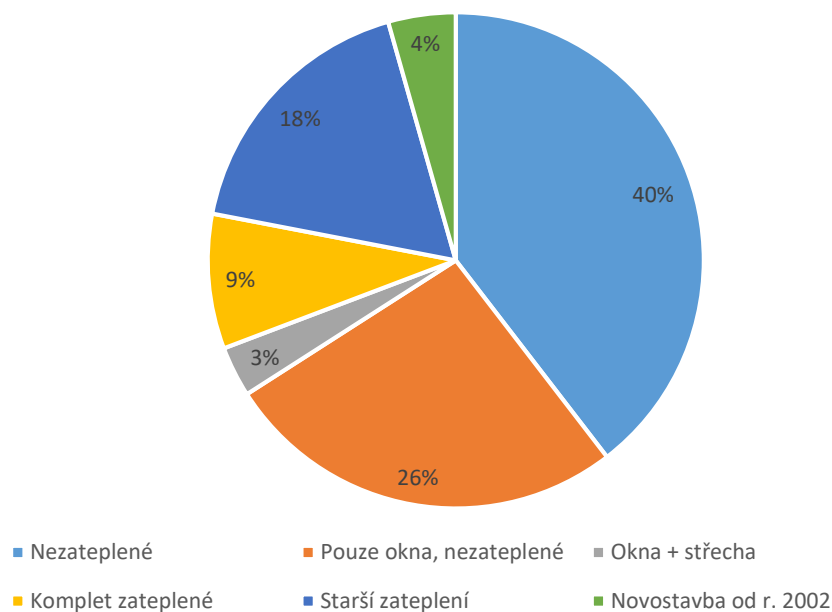
V rámci energetického hospodářství města je zaveden systém managementu hospodaření s energií (**certifikace EnMS dle ČSN EN ISO 50001 proběhla v době zpracování MEK**). Systém managementu hospodaření s energií využívá SW nástroj e-manažer, v rámci něhož je evidována a vyhodnocována převážná část energetického hospodářství města. Z fondu obnovy majetku (FOM) jsou od roku 2015 každoročně podporovány projekty na snížení energetické náročnosti objektů. V rámci systému energetického managementu jsou pravidelně prováděny přezkumy spotřeby, doplňován zásobník opatření a připravovány akční plány.

Na základě dat ze systému energetického managementu je níže znázorněna struktura objektů dle hlavního druhu vytápění a stavu zateplení.

Graf 13 Struktura objektů dle hlavního druhu vytápění



Graf 14 Struktura objektů dle stavu zateplení



V Příloze 2 je v tabulce uveden přehled budov v majetku města včetně stavu zateplení, hlavního druhu vytápění a plochy střech vhodných k instalaci FVE. Plocha střech vhodná pro instalaci FVE byla vypočtena z leteckých snímků. Individuálně je potřeba posoudit stavebně-technický stav střech včetně statického posouzení pro možnou realizaci FVE.

2. 1. 9. Soustava veřejného osvětlení

Město Chrudim v současné době nedisponuje centrálním řídicím systémem na obsluhu VO.

- V obci se nachází celkem 3 181 ks svítidel, zpravidla se jedná o zastaralé modely nebo současná svítidla průměrné cenové kategorie. Používaná svítidla jsou na hraně nebo za hranou své životnosti.
- 2 916 ks svítidel je určeno k výměně. Jedná se o vysokotlaké sodíkové výbojky, zářivková svítidla a metalhalogenidové výbojky.
- 265 svítidel je zrekonstruovaných, osazených svítidly LED.
- Ve městě je celkem 51 rozvaděčů, jejich stav je zdokumentován.
Poznámka: V plánu obnovy VO je uveden počet rozvaděčů 50 ks, v IS e-manažer je počet 51 ks.
- Celková spotřeba za rok 2022 byla 1 570 MWh.

V roce 2022 a 2023 byl zpracován energetický posudek (3 etapy), dle § 9a, odst. 1), písm. d), zákona 406/2000 Sb. Zákona o hospodaření energií v platném znění, který podrobně popisuje stav soustavy veřejného osvětlení včetně návrhu na rekonstrukci soustavy veřejného osvětlení a vyčíslení možných úspor za dodávku energie a návratnosti investice.

V roce 2022 byl zpracován Plán obnovy veřejného osvětlení města Chrudim v rámci Generelu.

V Akčním plánu pro rok 2023 je plánována realizace kompletní obnovy veřejného osvětlení. První etapa realizace obnovy veřejného osvětlení byla v roce 2023 zahájena v celkovém předpokládaném rozpočtu 14 400 000 Kč.

Další etapy obnovy jsou plánovány na roky 2024-2025 a 2025 – 2026.

Zdroj: Energetický posudek z 2022 a 2023 (3 etapy), SW e-manažer (počet rozvaděčů, celková roční spotřeba), Akční plán města Chrudim pro rok 2023 a Plán obnovy VO města Chrudim.

2. 1. 10. Projekt realizovaný metodou EPC

Projekt realizovaný metodou EPC měl dobu trvání kontraktu 10 let s počátkem garantovaných úspor od 1. 1. 2015 do 31. 12. 2024. Aktuálně tudíž vstupuje do posledního roku trvání a v rámci návrhové části MEK je navržen další postup s využitím zkušeností z tohoto projektu.

V následujícím přehledu jsou uvedeny objekty, které byly součástí tohoto kontraktu EPC.

Tabulka 7 Přehled objektů zařazených do projektu EPC 2015 - 2024

č.	Objekt	Adresa
1	Chrudimská Beseda, Muzeum, Měšťanská restaurace	Široká 85, 537 01 Chrudim
2	Divadlo K. Pippicha	ČS. partyzánů 6, 537 01 Chrudim
3	Spolkový Dům	Palackého třída 490, Chrudim
4	Městské Kino	Svatopluka Čecha 256, Chrudim
5	ZŠ Dr. Peška	Dr. Václava Peška 768, 53701 Chrudim
6	ZŠ Dr. Malíka	Dr. Malíka 958, 53701 Chrudim
7	Plavecký bazén	V Průhonech 503, 537 03 Chrudim
8	ZŠ U Stadionu	U Stadionu 756, 537 03 Chrudim
9	Zimní Stadion	V Průhonech 1833, Chrudim
10	Budova MÚ	Pardubická 67, 537 01 Chrudim

2. 1. 11. Fond obnovy majetku

Město Chrudim má zřízen Fond obnovy majetku, který je aktuálně transformován do nové, rozšířené podoby. Fond obnovy majetku je naplňován z prokazatelných úspor, jež generuje energetický management, a bylo již dříve 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 se záměrem dosáhnout nových úspor či generovat dodatečně příjmy města. Cílem je nejen snížení nákladů města, ale ve svém důsledku i zvýšení kvality života ve městě.

Aktuálně je fungování fondu nastaveno správně, například prokazatelné úspory po realizaci výměny veřejného provozu půjdou do fondu, ušetřené finance budou později využity na opravu elektrického vedení a stožárů. Je potřeba počítat nejen se snížením spotřeby ale také se snížením provozních nákladů s méně častou údržbou.

V tabulce níže jsou uvedeny náklady vynaložené Fondem obnovy majetku na projekty dle jednotlivých let.

Tabulka 8 Náklady na realizaci úsporných opatření

Rok	Akce	Max. náklady v Kč
2016	Instalace perlátorů v MŠ	25 000
2017	Výměna svítidel v ZŠ Malíka (velká a malá tělocvična)	328 315
	Výměna svítidel veřejného osvětlení ZŠ Malíka	45 000
	Výměna dveří v tělocvičnách	88 000
	Výměna hlavního jističe v MŠ Topol (snížení příkonu)	11 000
	Instalace regulace topení v MŠ Topol	65 340
	Sloučení odběrných míst elektřiny v MŠ U Stadionu	18 150
	Instalace on-line sledování spotřeby vody MŠ a ZŠ	200 000
	Projekt FTV panelů na MěÚ - příprava k podání žádosti o dotaci z OPŽP	6 655
	Výměna oken na Pardubické 67	300 000
2018	Instalace FTV elektrárny na MěÚ Pardubická	744 828
	Sloučení odběrných míst na MěÚ Pardubická	120 843
	Výměna Osvětlení TV v ZŠ Sladkovského	126 668
	Instalace perlátorů v ZŠ Sladkovského	7 600
	Instalace on-line sledování spotřeby vody v MŠ a ZŠ	60 500
	Instalace blokování bojlerů v ZŠ Malíka	20 570
	Instalace perlátorů v MŠ Topol	8 200
	Instalace perlátorů v MŠ Medlešice	2 300
	Výměna MaR na regulaci výkonu a vzdálený dohled MŠ Víta Nejedlého	108 900
2019	II. etapa výměny svítidel v kancelářích Pardubická 67	242 000
	I. etapa výměny svítidel v Městské knihovně Filištínská	242 000
	Výměna venkovního osvětlení na parkovišti Pardubická 67	242 000
	Výměna svítidel v tělocvičně v ZŠ Školní náměstí	100 000
	Instalace omezovače výkonu na MaR Pardubická 53 a 67 + ZŠ Stadion	242 000
	Instalace omezovače průtoku vody VODOSTOP, 2 ks	71 650
2020	III. etapa výměny svítidel v kancelářích Pardubická 67	242 000
	Výměna svítidel v tělocvičně v ZŠ Malíka	100 000
	Instalace omezovače výkonu na MaR Resselovo nám. 77, ZUŠ, MŠ Malíka a Muzeum	242 000
	Instalace FTV Resselovo nám. 77	242 000
2021	Výměna svítidel v tělocvičně v ZŠ Husova	120 000
	Instalace omezovače výkonu na MaR ZUŠ, ZŠ Husova, ZŠ Malíka	200 000
	Instalace on-line sledování spotřeby vody – rozšíření Sportoviště a Beseda	20 000
2022	Instalace omezovače výkonu na MaR v ZŠ Sladkovského, ZŠ Školní náměstí 6 a MŠ Valy	242 000
	Projekt FTV v MŠ U Stadionu- příprava PD	40 000
2023	Instalace omezovače výkonu na MaR v ZŠ U Stadionu, CSSS Strojařů, ZŠ Peška a Divadla	363 000
	výměna MaR s dálkovým dohledem Chrudimská beseda (městské kino)	54 450
	Projektová příprava na instalaci FTV v ZŠ Sladkovského	60 500
	Výměna svítidel v budově MěÚ Pardubická 67	60 500

V tabulce níže jsou uvedeny dosažené úspory nákladů na energii v jednotlivých letech.

Tabulka 9 Úspory nákladů na energie v jednotlivých letech

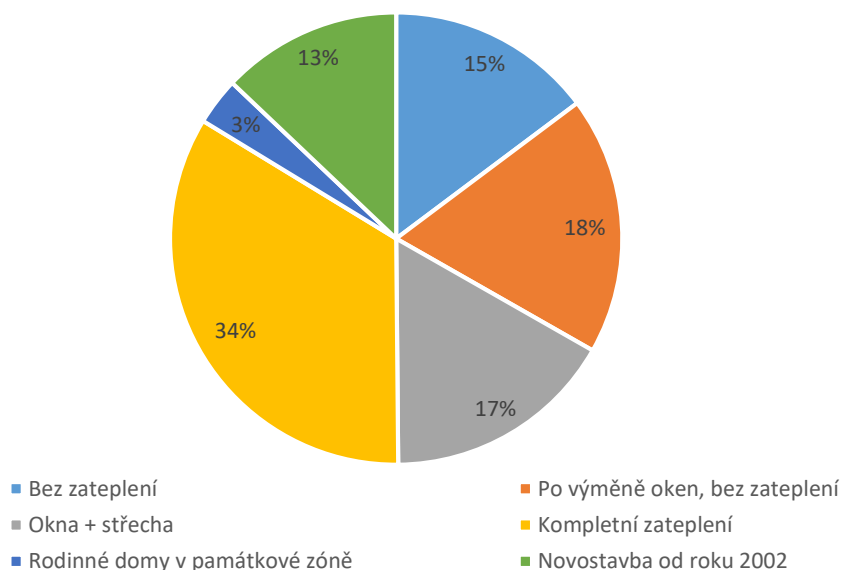
Rok	Úspory v Kč
2015	1 933 552
2016	2 240 457
2017	2 184 668
2018	2 209 989
2019	3 580 221
2020	2 136 153
2021	2 953 795
2022	4 090 115

2. 1. 12. 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 21. 9. 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.

Vzhledem k velkému množství domů byla provedena analýza přibližně u 140 objektů z celkového počtu obydlených 2 486 rodinných domů. Analýza byla provedena v ulici Svatopluka Čecha a v ulici Slezská s běžnou zástavbou rodinných domů bez památkové ochrany. Navíc v daném území bylo spočítáno 321 rodinných domů postavených po roce 2002.

Graf 15 Struktura zateplení rodinných domů



Tabulka 10 Struktura zateplení rodinných domů

Typ zateplení	Přibližný podíl budov dle rozsahu zateplení	Odpovídající počet budov
Bez zateplení	15 %	367
Po výměně oken, bez zateplení	18 %	459
Okna + střecha	17 %	413
Kompletní zateplení	34 %	842
Nezateplené rodinné domy v památkové zóně (historické centrum)	3 %	84
Novostavba od roku 2002	13 %	321

V tabulce výše je uveden počet budov dle míry zateplení, tento počet byl stanoven orientačně z analýzy 140 budov, v historickém centru se nachází rodinné domy s památkovou ochranou, které nejsou zateplené, a zároveň se nepředpokládá, že by u těchto budov v budoucnu došlo k zateplení fasády.

Přibližně 15 % domů je v původním stavu včetně starých dřevěných oken. Velká část domů staré výstavby (18 %) prošla výměnou starých dřevěných oken za nová izolační. Přibližně 17 % objektů má nová izolační okna a zateplenou střechu. Velká část domů (32 %) již prošla kompletním zateplením fasády, střechy a instalací izolačních oken. Přibližně 13 % domů jsou novostavby postavené po roce 2002 a 3 % budov jsou v památkové zóně.

V následující tabulce je uvedena celková plocha střech vhodných pro instalaci FVE. Hodnota může být výrazně nižší s ohledem na stavebně-technický stav střech. Jedná se o předpoklad, který byl stanoven na základě analýzy 140 budov, reálnou hodnotu by bylo těžké určit vzhledem k velkému počtu objektů. Metoda výpočtu ploch střech vhodných pro instalaci FVE je popsána v Příloze 2.

Tabulka 11 Plochy střech rodinných domů vhodných pro instalaci FVE - předpoklad

Orientace	Plocha [m ²]
JV	14 130
JZ	33 090
H – plochá střecha	7 510
Celkem	54 730

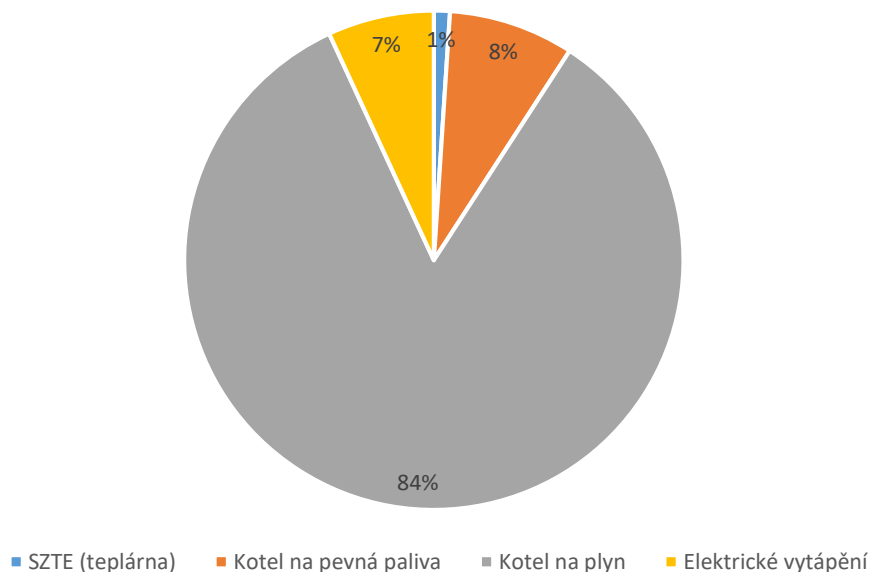
Navíc bylo zjištěno, že přibližně 60 % rodinných domů má vhodné střechy pro instalaci FVE. V následující tabulce je uveden počet bytů s daným typem vytápění dle statistických údajů ČSÚ.

Tabulka 12 Struktura bytů v rodinných domech dle vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

Typ vytápění	Počet bytů s daným typem vytápění	Podíl
SZTE (teplárna)	27	1 %
Kotel na pevná paliva	211	8 %
Kotel na plyn	2 182	84 %
Elektrické vytápění	179	7 %
SZTE (teplárna)	27	1 %

Dominantním zdrojem vytápění byl plynový kotel s 84 % zastoupením, což se od r. 2021 může výrazně měnit, neboť řada domů přechází na vytápění tepelnými čerpadly.

Graf 16 Struktura bytů v rodinných domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

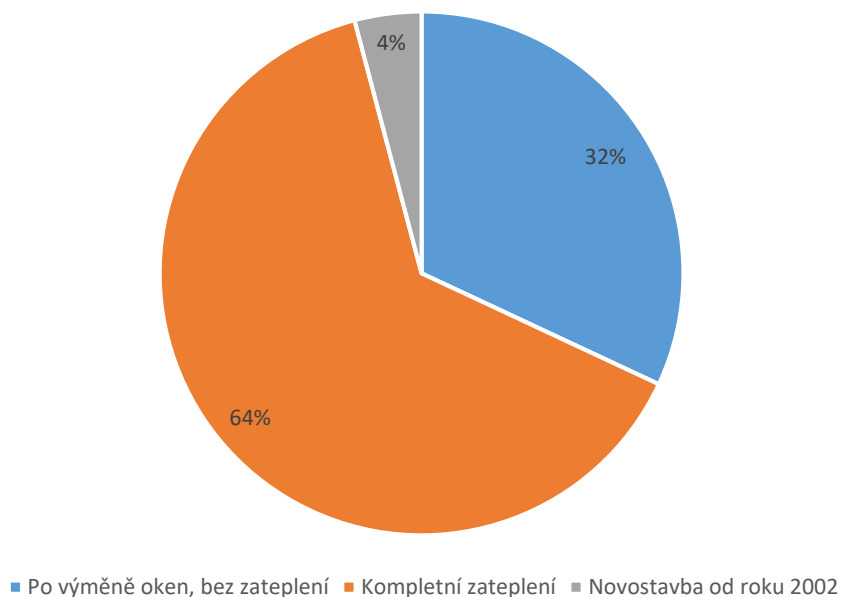


2. 1. 13. Sektor bydlení – bytové domy

Analýza stavu zateplení byla provedena místním šetřením na sídlištích s panelovými domy a také v ulici Víta Nejedlého se zděnou zástavbou. Analýza stavu byla provedena na 129 bytových domech z celkového počtu 582 obydlených bytových domů.

Tabulka 13 Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení

Typ zateplení	Přibližný podíl budov dle rozsahu zateplení	Odpovídající počet budov
Po výměně oken, bez zateplení	32 %	185
Kompletní zateplení	64 %	373
Novostavba od roku 2002	4 %	24

Graf 17 Analýza struktury bytových domů dle rozsahu zateplení

Bytové domy mají většinou již vyměněná okna, přibližně 64 % budov starší zástavby prošly kompletním zateplením.

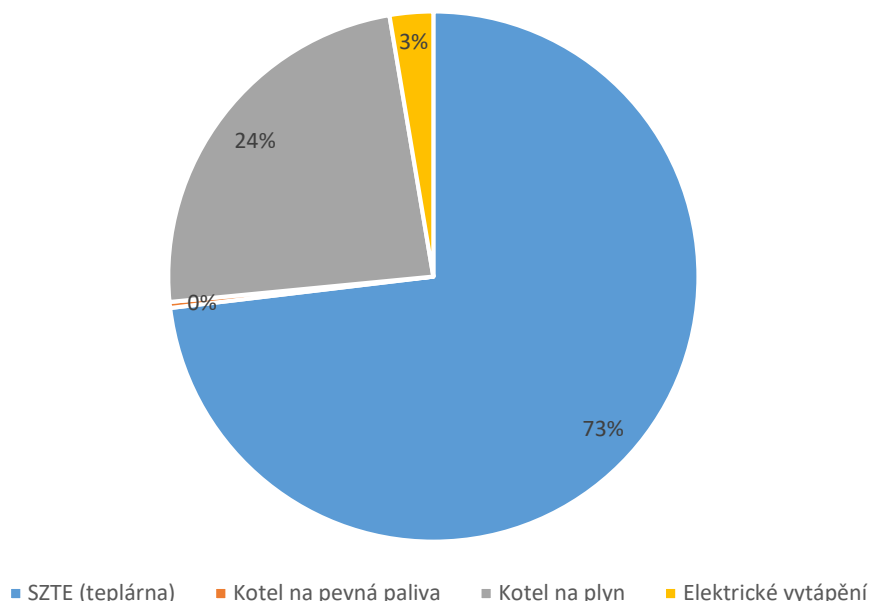
Tabulka 14 Plochy střech bytových domů vhodných pro instalaci FVE - sídliště

Orientace	Plocha [m ²]
JV	2 980
J	720
JZ	1 280
H – plochá střecha	14 380
Celkem	19 360

Přibližně 60 % bytových domů má vhodné střechy pro instalaci FVE. Uvedená plocha střech platí pro 129 objektů, u kterých byla provedena analýza.

Tabulka 15 Struktura bytů v bytových domech dle typu vytápění (Zdroj: ČSÚ, SLBD 2021)

Typ vytápění	Počet bytů s daným typem vytápění	Procentuální podíl
SZTE (teplárna)	5 043	73 %
Kotel na pevná paliva	25	0 %
Kotel na plyn	1 647	24 %
Elektrické vytápění	183	3 %

Graf 18 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 dálkové teplo – 73 %.

2.1.14. Ostatní sektory (ostatní budovy veřejné sféry a podnikatelské činnosti)

Na území města Chrudim se nachází velké množství budov sloužících k podnikatelské činnosti. Na území města je registrováno celkem 5 738 ekonomických subjektů (zdroj: ČSÚ k 30. 6. 2023), 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 FVE.

Tabulka 16 Plocha střech dle orientace

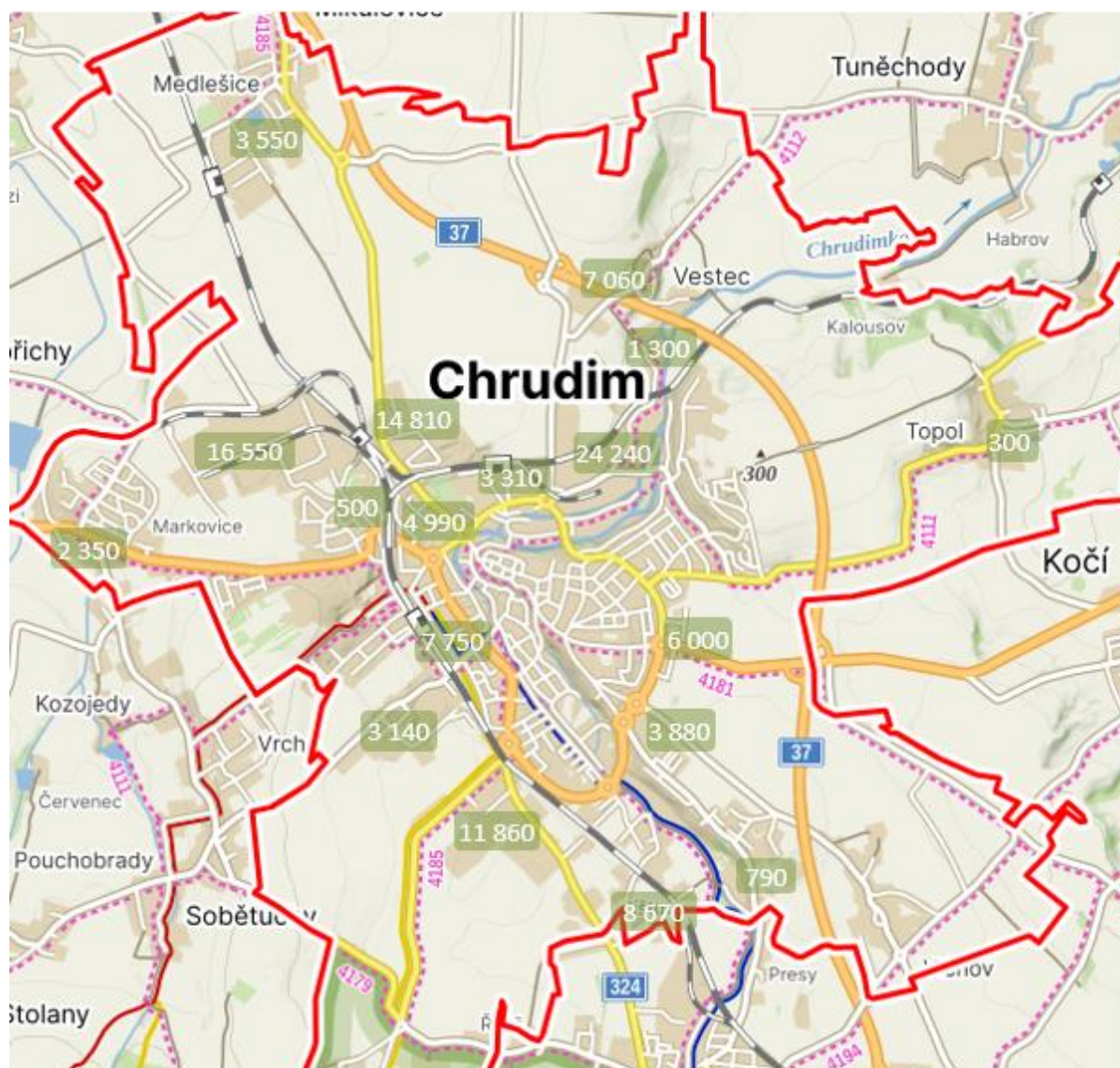
Orientace střechy	Plocha střech vhodná pro instalaci FVE [m ²]
JV	20 850
J	8 170
JZ	20 300
H – plochá střecha	71 730
Celkem	121 050

Tabulka 17 Plocha střech dle lokality

Lokalita	Plocha střech vhodná pro instalaci FVE [m ²]
Medlešice	3 550
Topol	300
Vestec	7 060
Markovice	2 350
Průmyslová zóna jih	7 960
Armáda	3 900
Škroupova	3 140
Okolí nádraží, Evona	7 750
Průmyslová zóna západ	17 050
Průmyslová zóna sever	14 810
U Legumy	4 990
Průmyslová zóna ul. Tovární a k Májovu	28 850
Obchodní centrum u Kauflandu	6 000
Nemocnice	3 880
Píšťovy, Janderov	9 460
Medlešice	3 550
Topol	300
Vestec	7 060
Celkem	121 050

Plocha střech vhodná pro instalaci FVE může být výrazně nižší s ohledem na stavebně-technický stav střech, památkové zóny a ochranné pásmo letiště.

Největší plochy střech pro možnou instalaci FVE se nachází v průmyslové zóně bývalé Transporty, v této lokalitě se také nachází LDS, v rámci které by bylo možné sdílet vyrobenou elektřinu.

Obrázek 8 Plochy střech (průmysl a terciér) dle lokality

2. 2. Analýza zdrojů energie

2. 2. 1. Soustava zásobování tepelnou energií - SZTE

Město Chrudim je zásobováno teplem v soustavě zásobování teplem z Elektrárny Opatovice, a.s.

Akciová společnost Elektrárny Opatovice, a.s. vyrábí tepelnou energii, která je používána pro ohřev teplonosného média v soustavě zásobování teplem (SZT), formou vysokoúčinné kombinované výroby elektrické energie a tepla. Zdroj tepla – opatovická elektrárna splňuje ta nejprísnejší ekologická a ekonomická kritéria. Distribuční soustava je provozována a vlastněna společností EOP Distribuce, a.s., jež má na starosti prodej a distribuci tepla vyrobeného v EOP.

V roce 2022 za podpory Evropského fondu pro regionální rozvoj, Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost proběhla rekonstrukce horkovodu v ul. Na Ostrově.

Jednalo se o přeložku části nadzemní páteřní horkovodní trasy, kde vzhledem k stáří a poškození rozvodů tepla a tepelné izolaci, která již neplní svoji funkci, dochází ke ztrátám tepla.

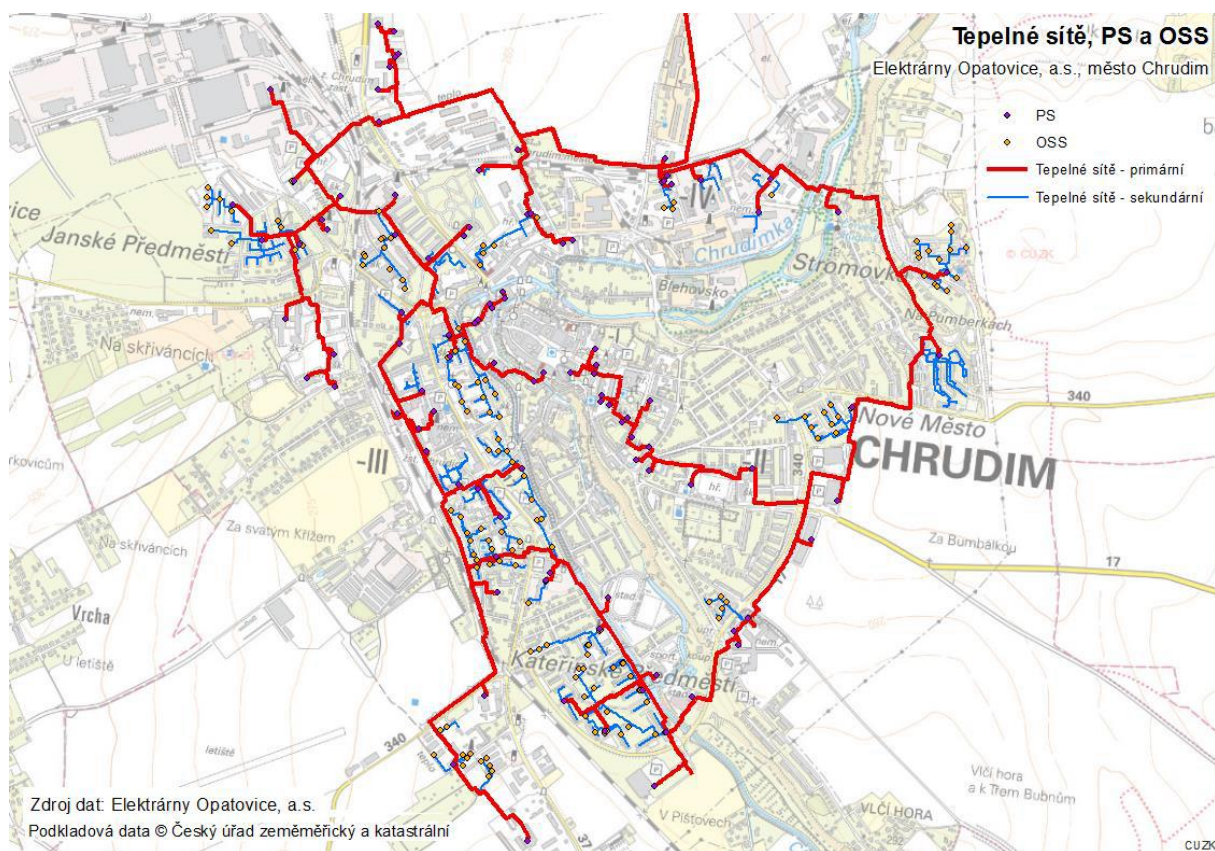
Realizací projektu dojde k dosažení trvalé úspory 20,35 % spotřeby vstupní energie ve výši 861,04 MWh/rok (3 100 GJ/rok) a tím i k snížení emisí CO₂ o 232,48 t/rok.

Při rozvoji města – nové výstavbě je třeba zohlednit ochranné pásmo teplovodu a případné připojení objektů na soustavu centrálního zásobování teplem.

- <https://www.eop.cz/>

Distribuční soustava

Obrázek 9 Mapa sítě SZT Chrudim (Zdroj: EOP)



Obrázek 10 Foto distribuční soustavy zásobování teplem (Zdroj: Elektrárny Opatovice, a.s.)

2. 2. 2. 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 18 Zdroje elektřiny

Typ výroby elektrické energie	Instalovaný elektrický výkon MWe	Roční výroba elektřiny MWh
FVE	3,064	2 758
Vodní	0,147	299 ¹⁾
Větrné ²⁾	0,396	-
Ostatní OZE ³⁾	3,88	-
Kogenerační jednotky ⁴⁾	12,38	18 000
Celkem	19,867	21 057

¹⁾ Údaje o spotřebě byly převzaty z http://www.tv-adams.wz.cz/vodni_elektrarny_v_cr.html

²⁾ ČEZ sice na katastrálním území Chrudimi eviduje 4 větrné elektrárny s poměrně velkým výkonem, ale žádná taková elektrárna nebyla zjištěna a ani není vedena v licencích ERU, proto výroba elektřiny není uvedena.

³⁾ ČEZ také eviduje jeden velký zdroj v kategorii „Ostatní OZE“ s instalovaným výkonem 3,88 MWe, ale nepodařilo se rozklíčovat, o jaký zdroj se jedná, vedení města o žádném takém zdroji neví, je pravděpodobné, že tento zdroj není zrealizován.

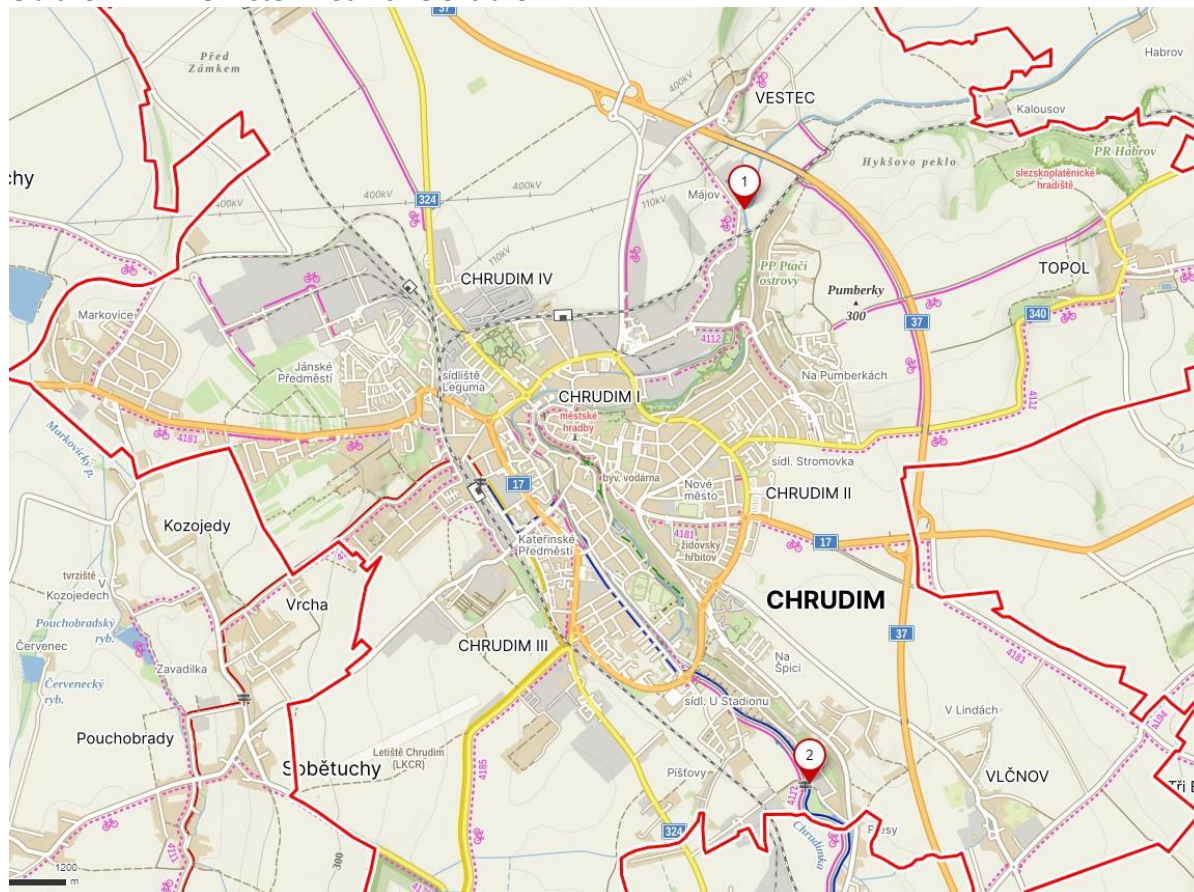
⁴⁾ Kogenerační jednotky nejsou spojeny s distribuční soustavou ČEZ, proto nejsou v jejich evidenci. Dle udělených licencí se v ulici Průmyslová nachází celkem 12 kogeneračních

jednotek, které jsou napojeny na vlastní LDS v průmyslové zóně. Roční výroba elektřiny je odhadována, jelikož nebyly provozovatelem LDS poskytnuty údaje.

Malé vodní elektrárny

Na řece Chrudimce jsou vybudovány celkem 2 malé vodní elektrárny, u čistírny odpadních vod a u mlýna Janderov s celkovým elektrickým výkonem 0,147 MW. Roční výroba elektřiny se odhaduje na 299 MWh.

Obrázek 11 Umístění vodních elektráren



Fotovoltaické elektrárny

Dle poskytnutých dat od ČEZ distribuce je aktuálně připojeno k síti 251 fotovoltaických elektráren s instalovaným výkonem 3 064 kWp. Největší elektrárna se nachází v areálu bývalé Transporty s výkonem 670 kWp a také poblíž ČOV s výkonem 1 089 kWp, jedná se o elektrárny umístěné na pozemku. Ostatní elektrárny jsou malé umístěné většinou na střechách budov s průměrnou velikostí instalovaného výkonu 5 kWp.

V Akčním plánu pro rok 2023 je plánována realizace projektu Fotovoltaiky na objektech stadionu Novoměstská, MŠ U Stadionu, MŠ V. Nejedlého, MěÚ čp. 53 a zimního stadionu.

Kogenerační jednotky, lokální distribuční soustava

Dle udělených licencí se v ulici Průmyslová nachází celkem 12 kogeneračních jednotek, které jsou napojeny na vlastní LDS v průmyslové zóně. Provozovatelem kogeneračních jednotek je společnost ENERGEON CZ s.r.o. Provozovatelem lokální distribuční soustavy je společnost ENERGO Distribuce s.r.o., níže jsou uvedeny parametry sítě převzaté z ERU.

Tabulka 19 Parametry LDS (Zdroj: ERU)

Seznam jednotlivých vymezených území k licenci č. 120705168

Evidenční číslo: 7
 Chrudim - V Hliníkách
 537 01 Chrudim, V Hliníkách, okres Chrudim, kraj Pardubický

Katastrální území	Kód katastru	Obec	Vymezení
Chrudim	654299	Chrudim	

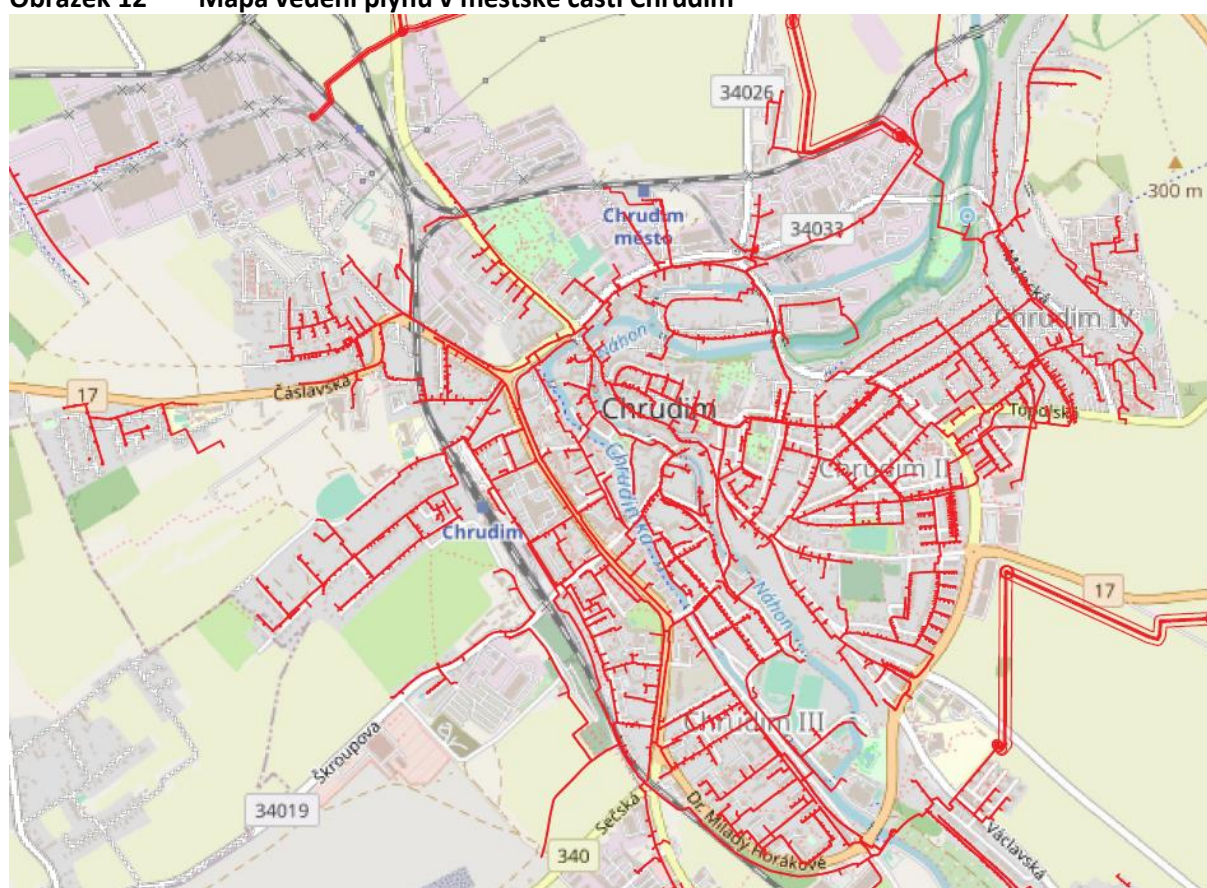
Přenosová kapacita ve vymezeném území [MW]			
0.600			
Napětová hladina [kV]	Délka rozvodu [km]	Typ vedení	Násobnost
0.400	0.520	Kabelové	0

Trafostanice		
Napětí vstupní [kV]	Napětí výstupní [kV]	Počet
35.000	0.400	1

Podrobnější údaje k soustavě nebyly provozovatelem poskytnuty.

2. 2. 3. Distribuce zemního plynu

Na území města se nenachází žádný zdroj zemního plynu. Veškerou dodávku plynu zajišťuje distributor GasNet.

Obrázek 12 Mapa vedení plynu v městské části Chrudim

2. 3. Analýza spotřeby energie

Spotřeby elektřiny, plynu a tepla byly poskytnuty distributory v rozdělení po sektorech. Spotřeby energií v rodinných a bytových domech byly stanoveny odhadem na základě dat z ČSÚ (SLBD 2021), kde jsou uvedeny počty bytů dle zdrojů vytápění a průměrné roční spotřeby paliv a energií v domácnostech z dat ENERGO 2021.

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

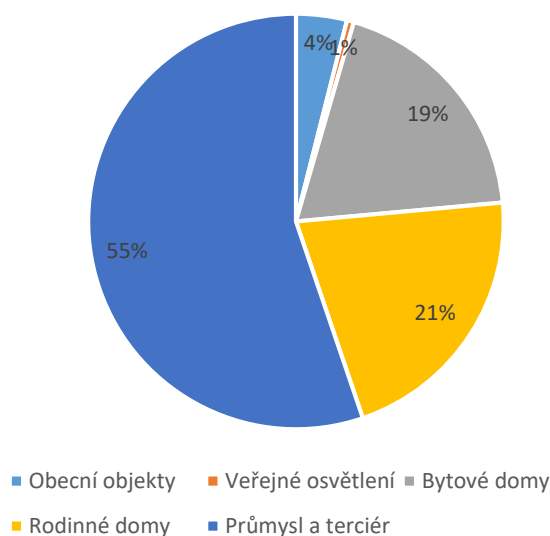
Hodnoty o spotřebě uhlí a biomasy byly převzaty z registru REZZO 1-3, údaje byly poskytnuty ČHMÚ.

Tabulka 20 Přehled spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů - 2022 (Zdroj: ČSÚ, data od distributorů, REZZO)

Ergonositel	EH města	Veřejné osvětlení	Bytové domy ¹⁾	Rodinné domy	Průmysl a terciér	Celkem
Elektřina [MWh]	2 328	1 570	11 481	10 479	59 053	84 833
Plyn [MWh]	1 695	-	10 690	40 018	77 500	129 794
Teplo [MWh]	7 530	-	32 174	162	22 889	62 754
Uhlí [MWh]	-	-	299	1 662	0	1 961
Biomasa [MWh]	-	-	543	9 205	644	10 392
Celkem [MWh]	11 554	1 570	55 187	61 525	159 898	289 734

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

Graf 19 Struktura celkové spotřeby energie města dle jednotlivých sektorů

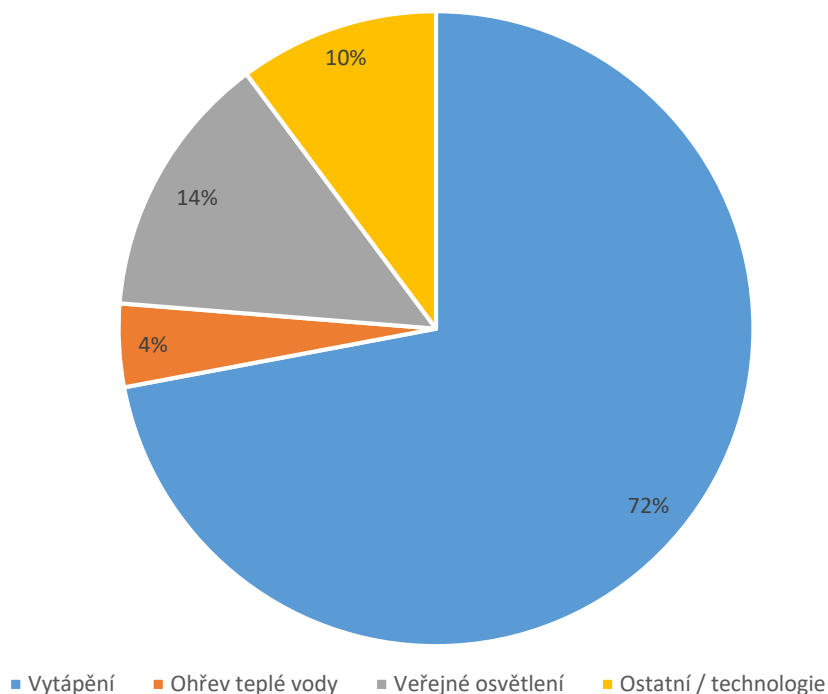


Největší podíl na spotřebě města tvoří průmysl a terciér, spotřeba objektů v majetku města tvoří pouze 4 % z celkové spotřeby.

2. 3. 1. Koncepce nakládání s majetkem ve vlastnictví města (EH)

U objektů se spotřebou nad 1,5 % z celkové spotřeby energetického hospodářství města byla provedena analýza užití energie, viz následující graf.

Graf 20 Spotřeba objektů s významnou spotřebou – dle způsobu užití



Tabulka 21 Spotřeba objektů s významnou spotřebou – dle způsobu užití

Energonositel	Způsob užití			
	Vytápění	Ohřev teplé vody	Veřejné osvětlení	Ostatní / technologie
Celková spotřeba [MWh]	7 843	461	1 474	1 109

Největší množství energie se spotřebuje na vytápění objektů, což také vypovídá o tom, že tyto budovy nejsou zateplené.

V Příloze 3 je podrobně uveden přehled spotřeby za rok 2022 u budov, které jsou evidovány v systému E-manažer. V majetku města jsou také další objekty, především bytové domy, u kterých celková spotřeba není evidovaná, spotřebu těchto budov uvádí Tabulka 20 v souhrnu za všechny bytové domy na území města.

2. 4. Bilance mezi zdroji energie a spotřebou

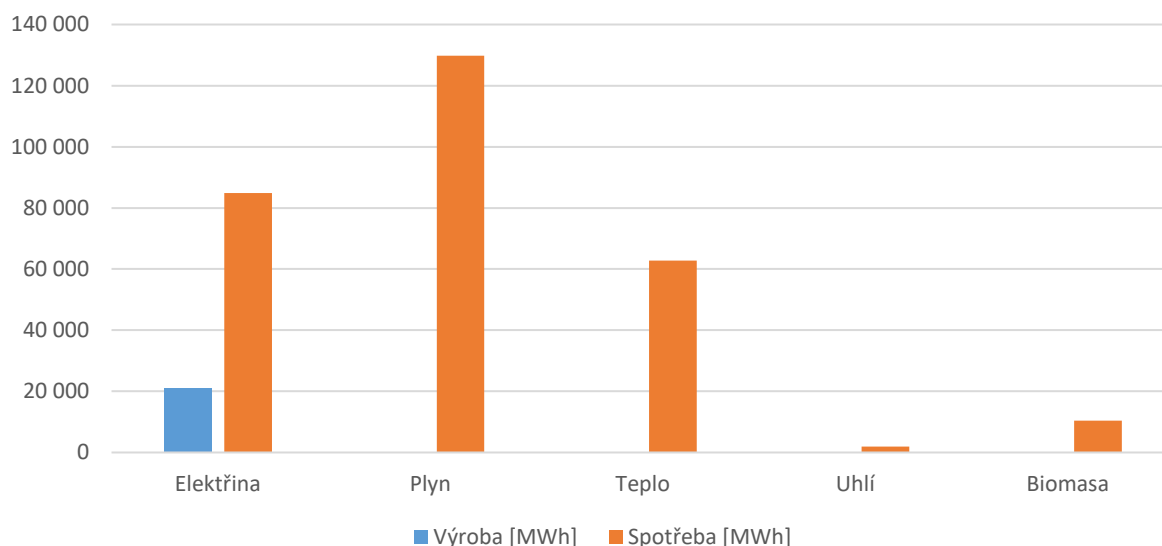
Na základě provedených analýz energie v kapitole 2. 2. a spotřeb energie 2. 3. byla vypracována energetická bilance mezi zdroji energie a celkovou spotřebou. Na území města Chrudim se primárně hospodář se dvěma základními energetickými komoditami – elektrickou energií a teplem.

Výroba tepla je mimo Chrudim a jeho místní části, proto není uvedena v tabulce ani grafu.

Tabulka 22 Bilance mezi zdroji a spotřebou energie

Energonositel	Výroba [MWh]	Spotřeba [MWh]
Elektřina	21 057	84 833
Plyn	0	129 794
Uhlí	0	1 157 ¹⁾
Dřevo	N/A	10 392 ¹⁾
Teplo (SCZT)	0	62 754
Celkem	21 057	282 725

Graf 21 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. Vyhodnocení a aktualizace bilance (MEI)

Tabulka 23 Bilance emisí CO₂ v roce 2022 a porovnání s rokem 2019

Sektor	Energonositel	Spotřeba 2019 [MWh]	Spotřeba 2022 [MWh]	Emisní faktor ²⁾ [t CO ₂ / MWh]	Emise 2019 [t CO ₂]	Emise 2022 [t CO ₂]
EH města	Elektřina	2 519	2 328	0,870	2 191	2 025
	Zemní plyn	2 551	1 695	0,201	512	341
	Teplo (CZT)	7 733	7 530	0,491	3 799	3 697
Veřejné osvětlení	Elektřina	1 397	1 570	0,870	1 215	1 366
Bydlení	Elektřina	22 278	21 960	0,870	19 374	19 105
	Zemní plyn	51 463	50 708	0,201	10 334	10 192
	Teplo (CZT)	34 383	32 335	0,491	16 891	15 876
	Hnědé uhlí	3 566	1 556	0,357	1 272	556
	Černé uhlí	293	405	0,334	98	135
	LPG	193	48	0,226	44	11
	Topný olej	7	8	0,276	2	2
	Ostatní fosilní paliva	57	0	0,339	19	0
Průmysl a terciér ¹⁾	Elektřina	24 513	58 975	0,870	21 318	51 308
	Zemní plyn	10 206	77 391	0,201	2 049	15 556
	Teplo (CZT)	19 949	22 889	0,491	9 800	11 238
	LPG	0	121	0,226	1	27
	Diesel	230	0	0,267	61	0
	Topný olej	0	292	0,276	0	81
	Ostatní fosilní paliva	0	25	0,339	0	8
Celkem	Elektřina	50 707	84 833	0,870	44 098	73 805
	Zemní plyn	64 220	129 794	0,201	12 895	26 089
	Teplo (CZT)	62 064	62 754	0,491	30 490	30 812
	Hnědé uhlí	3 566	1 556	0,357	1 272	556
	Černé uhlí	293	405	0,334	98	135
	LPG	193	169	0,226	45	38
	Diesel	230	0	0,267	61	0
	Topný olej	7	300	0,276	2	83
	Ostatní fosilní paliva	57	25	0,339	19	8

¹⁾ Zpracovaná bilance emisí v roce 2019 neobsahovala sektor průmyslu, ale aktualizovaná bilance za rok 2022 průmysl obsahuje kvůli tomu, že byly údaje o spotřebě poskytnuty souhrnně za průmysl a terciér, spotřebu nelze jednoduše oddělit.

²⁾ Emisní faktory CO₂ byly převzaty z bilance emisí pro rok 2019 - SEAP.

Bilance spotřeby a emisí za rok 2019 je převzata z dokumentu Aktualizace Akčního plánu pro udržitelnou energii (SEAP) z roku 2021.

Emise jsou vyhodnoceny pro známé spotřeby elektřiny, zemního plynu a tepla, tyto spotřeby jsou podloženy údaji od distributorů. Další spotřeby uvedených 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. V tabulce nejsou uvedeny spotřeby obnovitelných energií, které mají nulový emisní faktor CO₂ např. biomasa.

V sektoru EH města a v sektoru bydlení došlo ke snížení emisí CO₂, sektor průmyslu a terciéru není porovnatelný vzhledem k tomu, že do bilance za rok 2019 nebyl zahrnut průmysl. Emise v sektoru veřejného osvětlení se zvýšily kvůli vyšší spotřebě.

2. 4. 2. 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 taktice vedoucí k naplnění strategie je možné identifikovat podle jasného časového či věcného vymezení, strategie je víc obecná.

Strategie MEK Chrudim

Na základě výše uvedené metodiky a s využitím SWOT ke Strategickému plánu města byla stanovena stručná SWOT matice a z ní odvozena základní strategie místní energetické koncepce města.

Vnější faktory	Vnitřní faktory
Příležitosti – O	Slabé stránky - W
Možnost spolupráce města a průmyslu i služeb, např. sdílení energie Zalesnění málo úrodné půdy – zvýšení lesnatosti území Zefektivnění separace, využívání a recyklace odpadů a zvýšení sběru BRKO Ochota ke spolupráci v rámci komunity a synergické využívání dotačních titulů	Závislost na distribuci energie (teplo, elektrina, zemní plyn) Omezený potenciál OZE - biomasy, větrné energie Nízké tempo renovací domů, nekomplexnost renovací
Ohrožení – T	Silné stránky - S
Dopady změny klimatu - přehřívání budov, nedostatek vody Demografický vývoj, nedostatek prostředků na renovaci budov Omezení daná legislativou Neochota ke spolupráci ze strany průmyslu, služeb nebo občanů	Pokrytí města teplovodní soustavou (SCZT) Certifikované ISO 50001 Systematická managementu přípravy investičních akcí Kompaktnost města, velká disponibilní ploch pro FVE Strategické plánování Realizace projektu Zdravého města, komunikace s občany Fungující Fond obnovy majetku

Formulace strategie

Strategie zvyšování energetické efektivnosti se systematickým využíváním potenciálu místních zdrojů na území města.

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. 12. je uvedena struktura zateplení rodinných domů, přičemž přibližně 53 % rodinných domů nemá provedeno komplexnější zateplení (fasáda, střecha, výplně otvorů).

V následující tabulce je uvedena spotřeba rodinných domů, kdy průměrně 60 % spotřeby slouží k vytápění domů.

Tabulka 24 Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití

Energonositel	Vytápění	Ohřev TV	Ostatní (vaření, světla, spotřebiče..)	Celkem
Elektřina (MWh)	1886	2201	6392	10 479
Plyn (MWh)	26412	8804	4802	40 018
Pevná paliva (MWh)	4786	148	0	4 934
Teplo (MWh)	100	61	0	162
Celkem	33 184	11 214	11 194	55 593

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. 12. , 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 25 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]
Kompletní zateplení	842	5	4 471	- ¹⁾	4 471 ¹⁾
Bez zateplení	367	20	8 530	77%	1 949
Nová okna, bez zateplení	459	18	9 675	75%	2 437
Nezateplené rodinné domy v památk.zóně (histor.centrum)	84	16	1 952	77%	446
Nová okna + střecha	413	14	6 850	68%	2 193
Novostavba od roku 2002	321	5	1 705	- ¹⁾	1 705 ¹⁾
Celkem	2 486		33 184	-	13 201

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 2033 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 33 184 MWh, pokud by domy, které doposud neprošly zateplením, byly kompletně zateplené, bylo by možné dosáhnout snížení spotřeby na hodnotu 13 201 MWh, což je 60% úspora na vytápění.

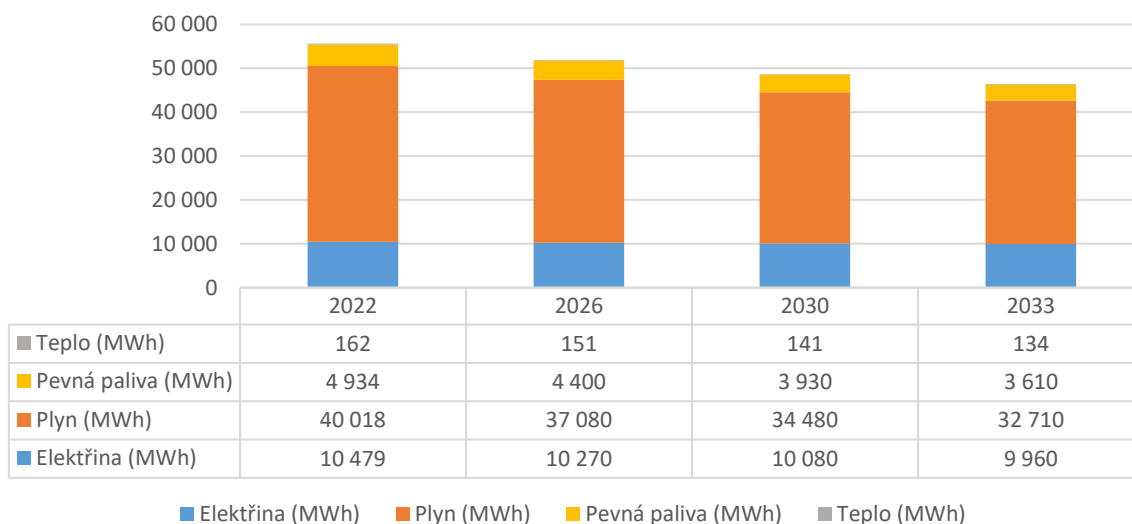
Tabulka 26 Potenciál možných úspor spotřeby energie

Energonositel	Vytápění (potenciál)	Ohřev TV	Ostatní	Celkem (potenciál)
Elektřina (MWh)	750	2 201	6 392	9 343
Plyn (MWh)	10 507	8 804	4 802	24 113
Pevná paliva (MWh)	1 904	148	0	2 052
Teplo (MWh)	40	61	0	101
Celkem	13 201	11 214	11 194	35 610

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 2033 realizovalo zateplení u 46 % objektů.

Tabulka 27 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů

Energonositel /rok	2022	2026	2030	2033
Elektřina (MWh)	10 479	10 270	10 080	9 960
Plyn (MWh)	40 018	37 080	34 480	32 710
Pevná paliva (MWh)	4 934	4 400	3 930	3 610
Teplo (MWh)	162	151	141	134
Celkem	55 593	51 901	48 631	46 414

Graf 22 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování rodinných domů

3. 1. 2. Rodinné domy - ostatní opatření

Kromě 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 FVE 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 % využitá energie využito v budově. Alternativně lze instalovat fototermické panely pro ohřev teplé vody. Potenciál výroby FVE je vyhodnocen samostatně v kapitole 3. 4.
- Úspora energie pro ohřev teplé vody – instalace fototermických panelů, zateplení rozvodů teplé vody, instalace velmi úsporných perlátorů a sprchových hlavice.
- 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. 3. Bytové domy

Největší potenciál úspor se skrývá v zateplení bytových domů. V kapitole 2. 1. 12. je uvedena struktura zateplení bytových domů, přičemž přibližně 30 % 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 57 % spotřeby energie slouží na vytápění domů.

Tabulka 28 Rozdělení spotřeby energie dle způsobu užití

Energonositel	Vytápění	Ohřev TV	Ostatní (vaření, světla, spotřebiče..)	Celkem
Elektřina (MWh)	2 067	2 411	7 003	11 481
Plyn (MWh)	7 056	2 352	1 283	10 690
Pevná paliva (MWh)	398	12	0	410
Teplo (MWh)	21 556	10 617	0	32 174
Celkem	31 076	15 392	8 286	54 755

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. 12. , 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 29 Spotřeba energie na vytápění dle stavu zateplení objektu a potenciál možných úspor

Stav zateplení	Počet domů	Průměrná spotřeba na dům [MWh]	Rozdělení celkové spotřeby	Potenciál snížení spotřeby	Teoreticky minimální spotřeba
Po výměně oken, bez zateplení	185	66	20 171	65%	7 060
Kompletní zateplení	373	59	10 246	- ¹⁾	10 246
Novostavba od roku 2002	24	15	659	- ¹⁾	659
Celkem	582		31 076	-	17 965

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 2038 došlo k jejich dozateplení. U novostaveb od roku 2002 uvažujeme, že do roku 2038 nedojde k dodatečnému zateplení.

Aktuálně uvažovaná celková spotřeba energií na vytápění bytových domů je 31 076 MWh, pokud by domy, které doposud neprošly zateplením, byly kompletně zatepleny, bylo by možné dosáhnout snížení spotřeby na hodnotu 17 965 MWh, což je 42 % úspora na vytápění.

Tabulka 30 Potenciál možných úspor celkové spotřeby energie - BD

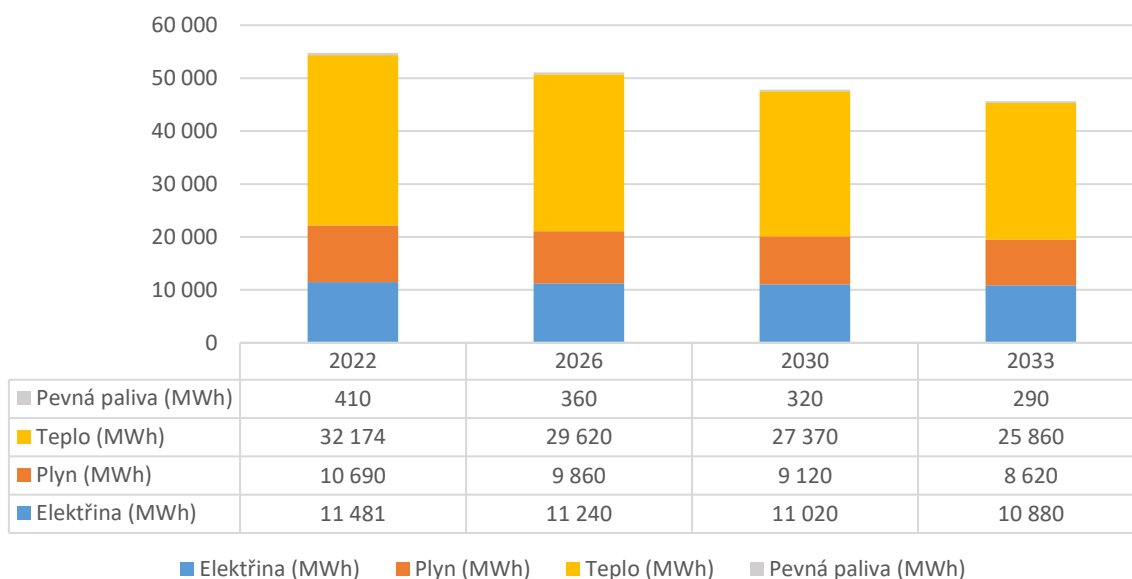
Energonositel	Vytápění (potenciál)	Ohřev TV	Ostatní	Celkem (potenciál)
Elektřina (MWh)	1 195	2 411	7 003	10 609
Plyn (MWh)	4 079	2 352	1 283	7 713
Pevná paliva (MWh)	230	12	0	242
Teplo (MWh)	12 462	10 617	0	23 079
Celkem	17 965	15 392	8 286	41 643

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 2038 realizovalo zateplení u 70 % objektů.

Tabulka 31 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů

Energonositel /rok	2022	2026	2030	2033
Elektřina (MWh)	11 481	11 240	11 020	10 880
Plyn (MWh)	10 690	9 860	9 120	8 620
Pevná paliva (MWh)	410	360	320	290
Teplo (MWh)	32 174	29 620	27 370	25 860
Celkem	54 755	51 080	47 830	45 650

Graf 23 Prognóza vývoje celkové spotřeby energie vlivem zateplování bytových domů



Kromě 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 FVE 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. 4.
- 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.

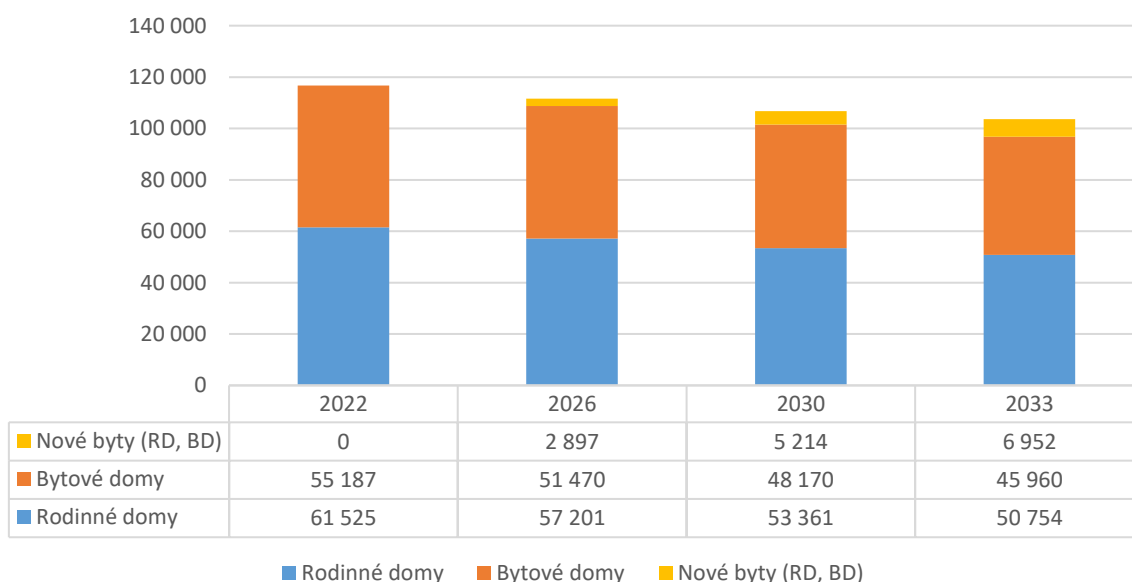
3. 1. 4. Vývoj spotřeby rodinných a bytových domů

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 83 nových bytů za rok (993 bytů do roku 2033) viz Graf 3, energetická náročnost bytu v novostavbě byla odhadnuta na 7 MWh/rok. V kapitole 2. 1. 3. bylo stanoveno potencionální množství nových bytových jednotek dle rozvojových ploch pro bydlení z územního plánu, orientační kapacita nového území je 2 765 bytových jednotek. Předpokládá se, že do roku 2033 by se zrealizovalo 35 % potenciálu.

Pro srovnání je aktuální spotřeba obydlených bytů v průměru 11 MWh/rok (110 348 MWh energie se spotřebuje v 9 952 obydlených bytech v RD a BD). Průměrná spotřeba bytu v RD je 20 MWh/rok a průměrná spotřeba bytu v BD je 8 MWh/rok.

Graf 24 Prognóza spotřeby sektoru bydlení



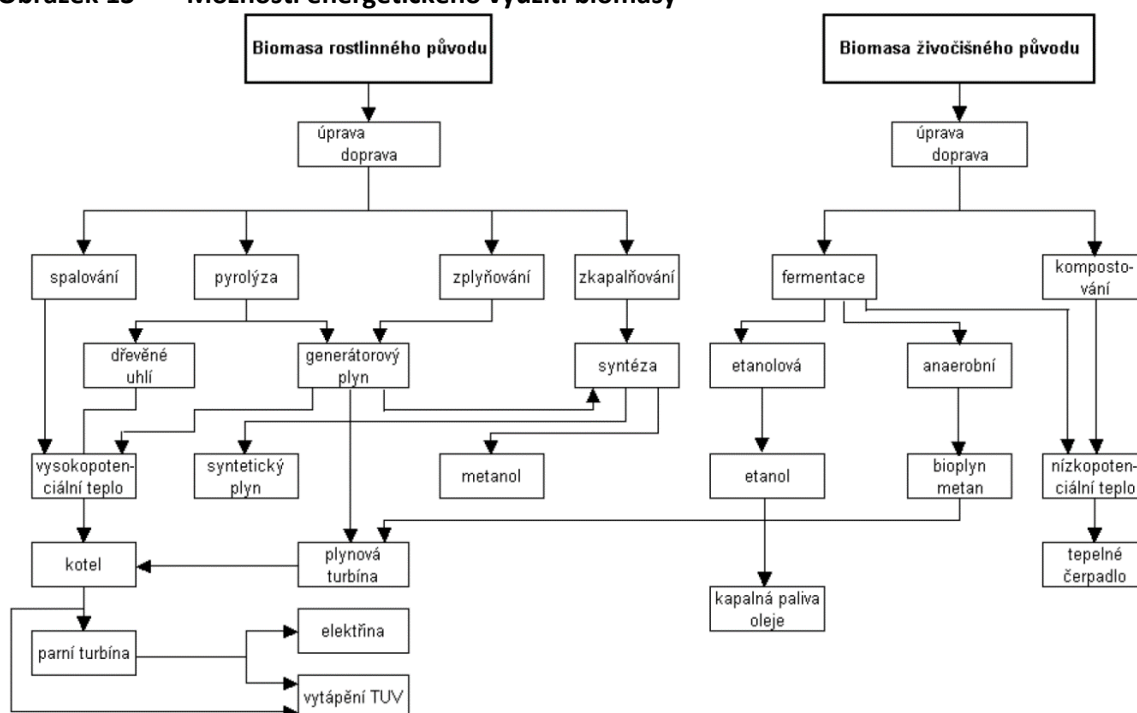
3. 2. Shrnutí potenciálu místních zdrojů energie

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. potěžebních zbytků.

Obrázek 13 Možnosti energetického využití biomasy



3. 2. 2. Využití biomasy ve městě Chrudim

Městské lesy Chrudim hospodaří na cca 450 ha vlastního lesa, což dává jistý potenciál energetické biomasy, ovšem s ohledem na plán těžby, vč. probírek a prořezávek v čase dosti proměnlivý. Navíc je doporučeno část těchto zbytků ponechat (po naštěpkování či nafrézování) v lese. Při průměrné roční těžbě okolo 4 000 m³ lze uvažovat o roční disponibilní biomase 1 000 prm potěžebních zbytků, vč. biomasy z údržby spravovaných lesů. S ohledem na organizaci těžby prováděné externími dodavateli je tato biomasa štěpkována a odvážena těmito dodavateli.

Potenciál vlastní biomasy tak v součtu potěžebních zbytků a z prořezávek městské zeleně je možné využít pro lokální či blokové kotelny pro zásobování teplem v rámci městského majetku s celkovým odhadovaným výkonem do 500 kW, ale nelze s nimi počítat ze strategického hlediska případného samozásobení části města biomasou (štěpkou).

Doporučit lze vytápění palivovým dřívím v místních částech při dodržení pravidel správného vytápění, zejména použití vyschlého palivového dříví. A dále také vytápění dřevěnými peletami nebo agropeletami. Nejednalo by se zcela o místní zdroj, nicméně nejbližší producent pelet je peletárna ve Ždírci nad Doubravou.

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.

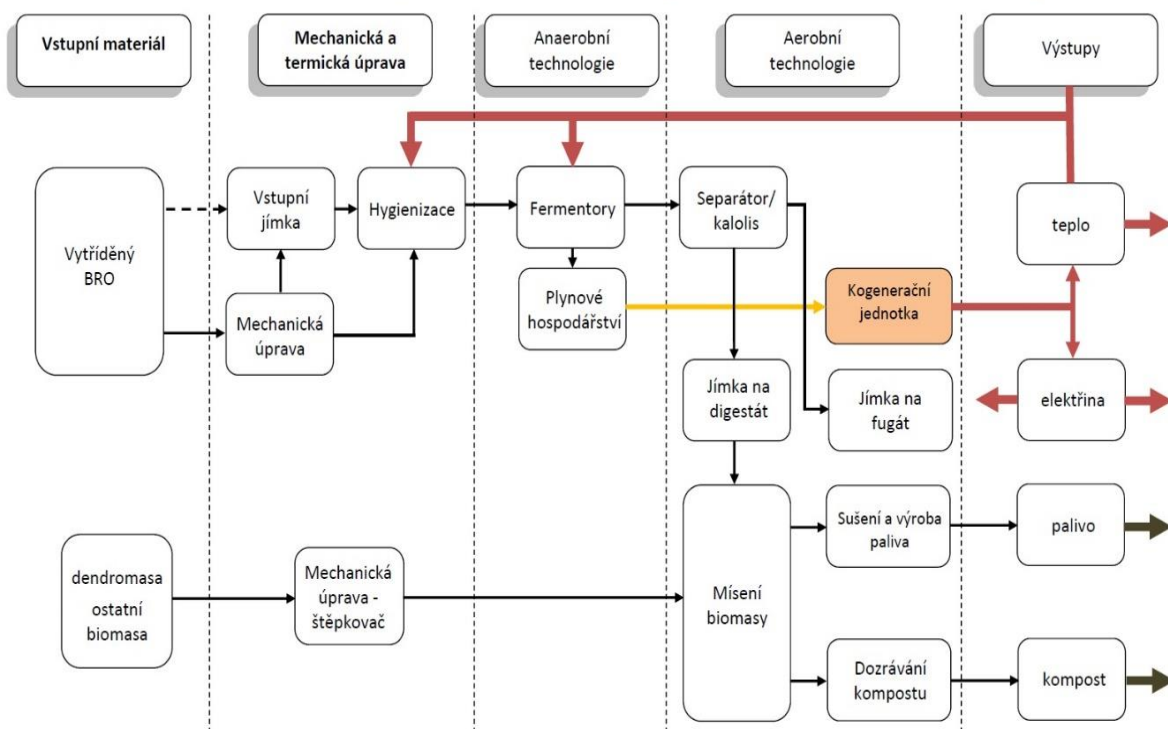
Kombinované BPS mají zásadní nevýhodu v nutnosti dodržení kvality vstupního materiálu, neboť při nekázni může dojít k omezení či zastavení anaerobního procesu (otrava reaktoru) a případně ke znehodnocení digestátu, který je používán jako hnojivo, tj. je obvykle aplikován přímo na zemědělskou půdu.

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 14 Schéma komunální bioplynové stanice

Schéma komunální bioplynové stanice s integrovanou výrobou paliva z digestátu



Tabulka 32 **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 travu 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 / stlačení 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 stlačení 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.

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

3. 2. 5. Využití bioplynu ve městě Chrudim

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 tři:

1. využití blízké zemědělské / či jiné existující BPS
2. vybudování společné komunální bioplynové stanice s dalšími městy
3. vybudování vlastní BPS v lokalitě ČOV, případně v kombinaci s variantou 2.

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

Název	Výkon	Typ
BPS Jezbořice	600 kW	kombinovaná
BPS Pardubice / Rybitví	547 kW	komunální
BPS Sedlec u Vraclavi	1050 kW	zemědělská
BPS Nové Lhotice	549 kW	zemědělská
KJ Nasavrky	270 kW	komunální

Společná komunální BPS by mohla být společným projektem měst a obcí do vzdálenosti cca 20 km. Primárně se tak nabízí společný projekt s městem Pardubice, případně pak společný projekt s městy Slatiňany, Heřmanův Městec, Hrochův Týnec, případně Nasavrky. Kritický parametr představuje dopravní vzdálenost, resp. Náklady na tunokilometr.

Město Vysoké Mýto ve spolupráci se společností EFG připravuje obnovení provozu a rozšíření BPS lokalizované na městské ČOV. Tento projekt odčerpá významný potenciál biologicky rozložitelných odpadů v regionu.

3. 2. 6. Návrh komunální BPS

Návrh řešení BPS je ilustrován na třetí výše uvedené variantě, tj. rozšíření stávající produkce bioplynu na ČOV Chrudim v lokalitě Májov. Důvodem je existence infrastruktury a potenciální možnost rozšíření odkupem okolních pozemků od Pardubického kraje, případně vybudování ve spolupráci se Střední školou zemědělskou a VOŠ, pro niž by měl tento projekt přidanou hodnotu k výuce.

Na širším území může být potenciál biologicky rozložitelného dopadu pro výrobu bioplynu cca 5 000 tun ročně.

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

- 3000 t BRKO
- 1000 t gastroodpadu
- 5000 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**. Jelikož s velikostí BPS klesají jednotkové pořizovací náklady, doporučujeme zvážit vybudování infrastruktury pro budoucí rozšíření kapacity zpracování biologicky rozložitelných odpadů.

3. 2. 7. Podmínky pro realizaci BPS

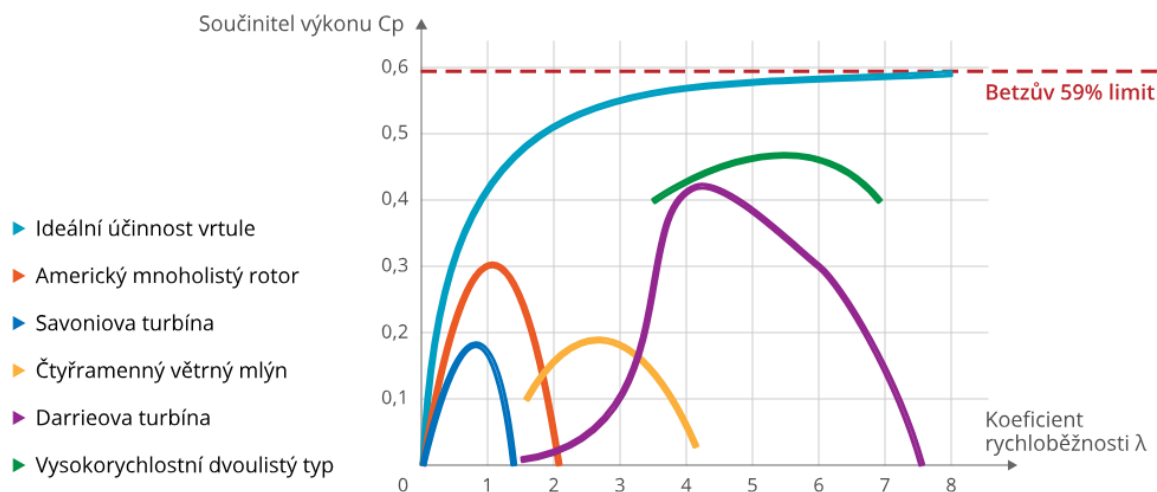
Zásadní podmínky pro bezpečnou realizaci záměru komunální bioplynové stanice jsou uvedeny v následujícím přehledu:

- Zajištění odborného partnera – volba vhodné technologie, projektová příprava;
- Zajištění strategického partnera – financování výstavby a provoz BPS; jedním z možných strategických partnerů může být společnost EFG, která realizuje záměr rozšíření BPS ve Vysokém Mýtě a její zapojení by tak mohlo být pojistkou pro dlouhodobou stabilitu zajištění vstupních surovin;
- 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.

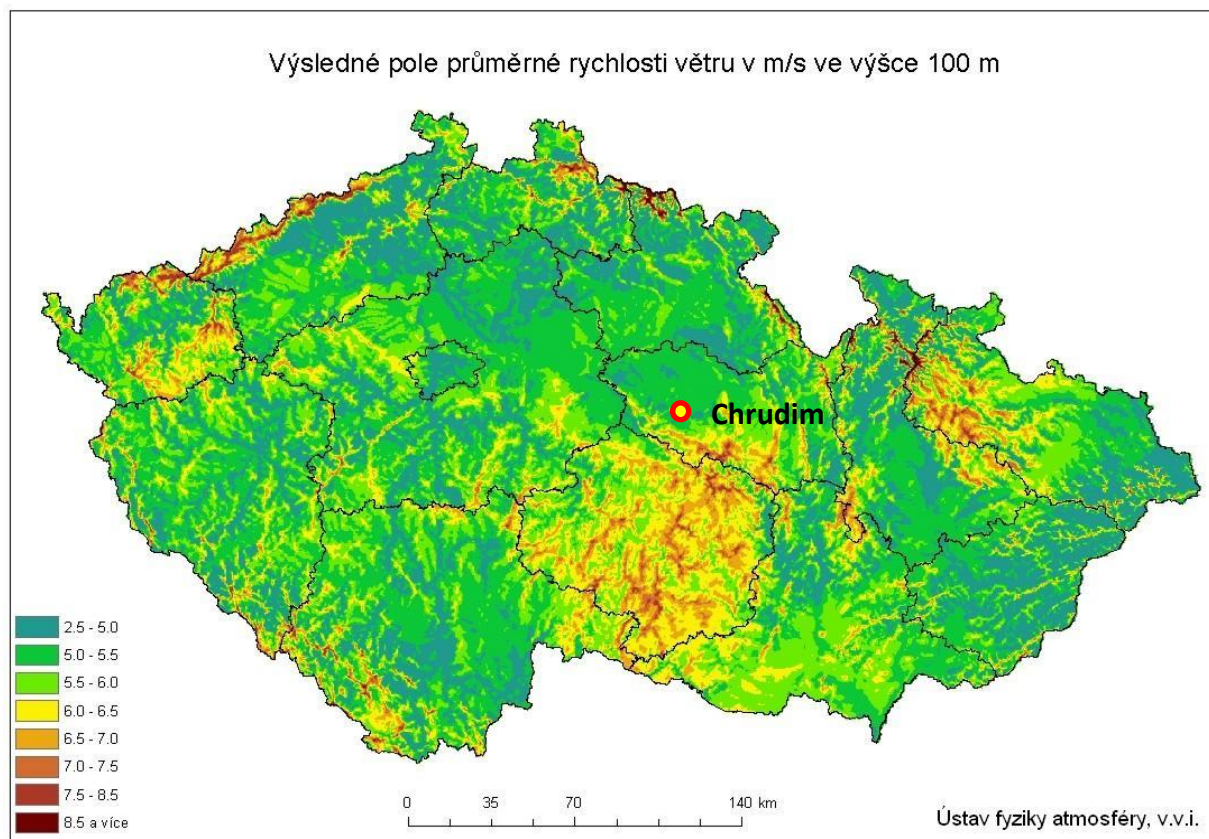
3. 3. Potenciál využití větrné energie

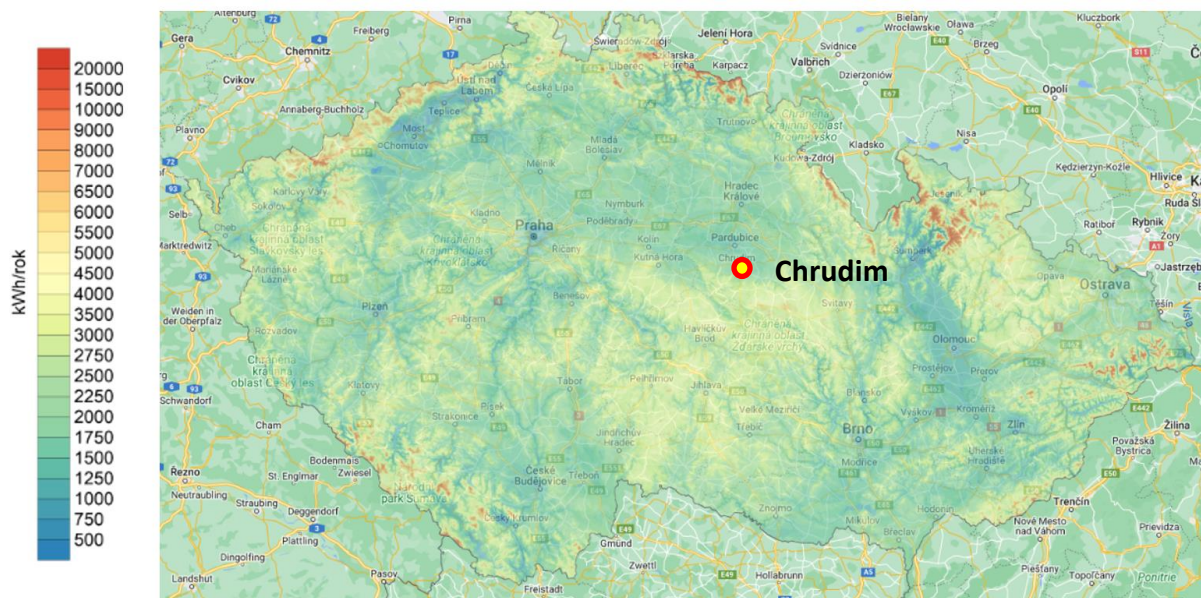
Z energetického hlediska je možné využít kinetickou energii proudícího vzduchu k pohonu rotoru větrného stroje. Nejdůležitějším parametrem ovlivňující využití energie větru je jeho rychlost. Energie pohybující se hmoty vzduchu je přímo úměrná ploše, kterou vzduch protéká a druhé mocnině jeho rychlosti.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

Graf 25 Účinnosti různých typů větrných elektráren (zdroj: www.svetenergie.cz)



Obrázek 15 Potenciál větrné energie ve výšce 100 m (Zdroj: CSVE.cz)

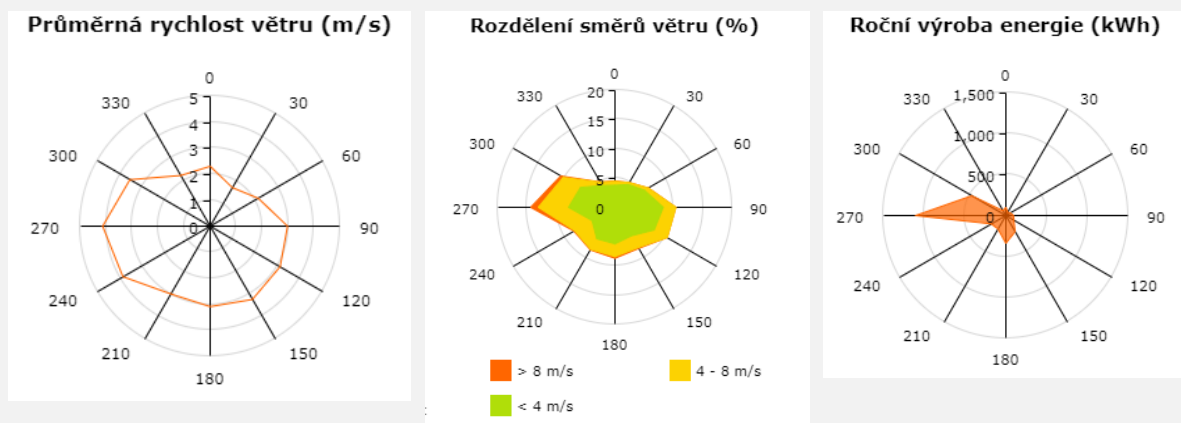


Obrázek 16 Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - rychlost (zdroj <http://vitr.ufa.cas.cz/>)**Obrázek 17** Potenciál větrné energie ve výšce 10 m - výroba (zdroj <http://vitr.ufa.cas.cz/>)

3. 3. 1. Využití větrné energie v lokalitě Chrudim

S ohledem na větrné podmínky v dané lokalitě není využití větrné energie za současných podmínek a stavu poznání smysluplné. V rámci předmětného území není možné identifikovat vhodnou lokalitu pro stavbu větrné elektrárny, pro příklad výroby energie s parametry:

- Průměr rotoru 5 m
- Výkon 5 kW
- Výška středu rotoru: 10 m
- V lokalitě na Vyhlídce (za bývalou plochou dráhou) lze uvést roční výrobu 3 MWh. Následující grafy ilustrují tuto modelovou situaci.



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.

3. 4. 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 výtopách.

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 v souvislosti se sdílením elektřiny a komunitní energetikou

3. 4. 1. 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, výtopny a kotelny (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. Nejvhodnějším způsobem je měření spotřeby teplé vody v letních měsících a na zjištěnou spotřebu poté dimenzovat velikost soustavy včetně velikosti akumulace.

Obrázek 18 Vakuové termické kolektory mohou být využity po delší část roku než klasické ploché kolektory (zdroj: PORSENNA)



3. 4. 2. 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 FV panelů 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. 4. 3. Carport – zastřešené parkoviště

Výhody 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 19 Ilustrační foto zastřešeného parkoviště - carportu (zdroj: www.futurasun.com)



3. 4. 4. Využití sluneční energie v lokalitě Chrudim

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 Chrudimi by se jednalo o letní koupaliště, krytý bazén, nemocnice, domovy pro seniory, hotely, sportovní zařízení.

Elektrina ze sluneční energie - fotovoltaické systémy

Na základě leteckých snímků byly zjištěny plochy vhodných střech pro instalaci FVE pro sektory bydlení, objekty v majetku města (EH) v průmyslu a terciéru viz kapitola 2. 1. Do potenciálu byly zahrnuty střechy s vhodnou orientací jižním směrem a minimálním zastíněním od okolních budov a vegetace. U střech s nízkým sklonem byly také uvažovány plochy s východní a západní orientací.

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 FVE.
- U šikmých střech bylo počítáno s 80 % využitím plochy střechy kvůli odstupům od hrany střechy, střešních oken, vzduchotechnických výústek.
- 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, u bytových domů je doporučena průměrná instalace 10 kWp, což je zároveň maximální potenciál i optimální instalace.

Tabulka 33 Potenciál instalace FVE na střechách budov - maximum

Sektor	Instalovaný výkon maximum [kWp]	Výroba el. energie [MWh]
EH města (bez BD)	1 370	1 150
Bytové domy v EH města	350	290
Rodinné domy	8 950	7 520
Bytové domy	5 020	4 220
Průmysl a terciér ¹⁾	15 520	13 040
Celkem	31 210	26 220

¹⁾ Stanovený potenciál může být vyšší v případě využití ostatních ploch, tj. instalaci na pozemcích.

Optimální velikost FVE

Maximální potenciál střech může být instalován za předpokladu výhodných podmínek obchodování s nevyužitou elektřinou. Přebytky budou vznikat především v letních měsících, kdy také může nastat snížení ceny vykupované elektřiny na 1 000 Kč/MWh. V takovém případě se vůbec nevyplatí instalovat větší výkon elektrárny pro účely finančního zisku. Doporučujeme FVE dimenzovat tak, aby minimálně 80 % vyrobené elektřiny bylo využito

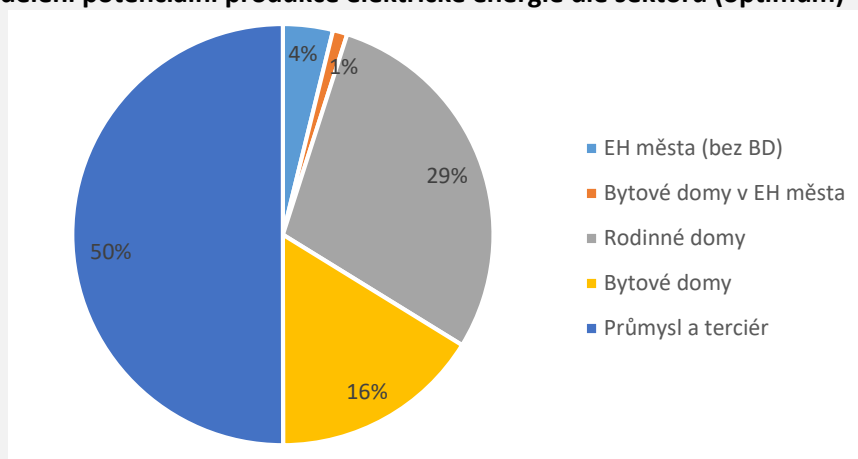
v budově. U rodinných domů se může optimální velikost instalace pohybovat okolo 6 kWp, u bytových domů 10 kWp. U objektů se známou spotřebou elektrické energie byl optimální výkon elektrárny spočítán tak, aby výroba elektřiny pokrývala 80 % spotřeby.

Tabulka 34 Potenciál instalace FVE na střeších budov - optimum

Sektor	Instalovaný výkon [kWp]	Výroba el. energie [MWh]
EH města (bez BD)	1 190	1 000
Bytové domy v EH města	350	290
Rodinné domy	8 950	7 520
Bytové domy	5 020	4 220
Průmysl a terciér ¹⁾	15 520	13 040
Celkem	31 030	26 070

¹⁾ Optimální výkon v sektoru průmyslu a terciéru nelze stanovit odhadem, je potřeba velikost instalace vypočítat na základě spotřeby elektřiny.

Graf 26 Rozdělení potenciální produkce elektrické energie dle sektorů (optimum)



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 (světliky, okna, vzduchotechnické výústky) 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.

Vhodnost instalace akumulace do baterií je vhodné posoudit individuálně na základě odběru elektrické energie.

Při plánování instalace FVE v ochranném pásmu letiště Chrudim je vždy nutné záměr konzultovat s Úřadem pro civilní letectví, který posoudí dopad případných nežádoucích odlesků z fotovoltaických panelů.

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

3. 5. Geotermální energie a energie prostředí

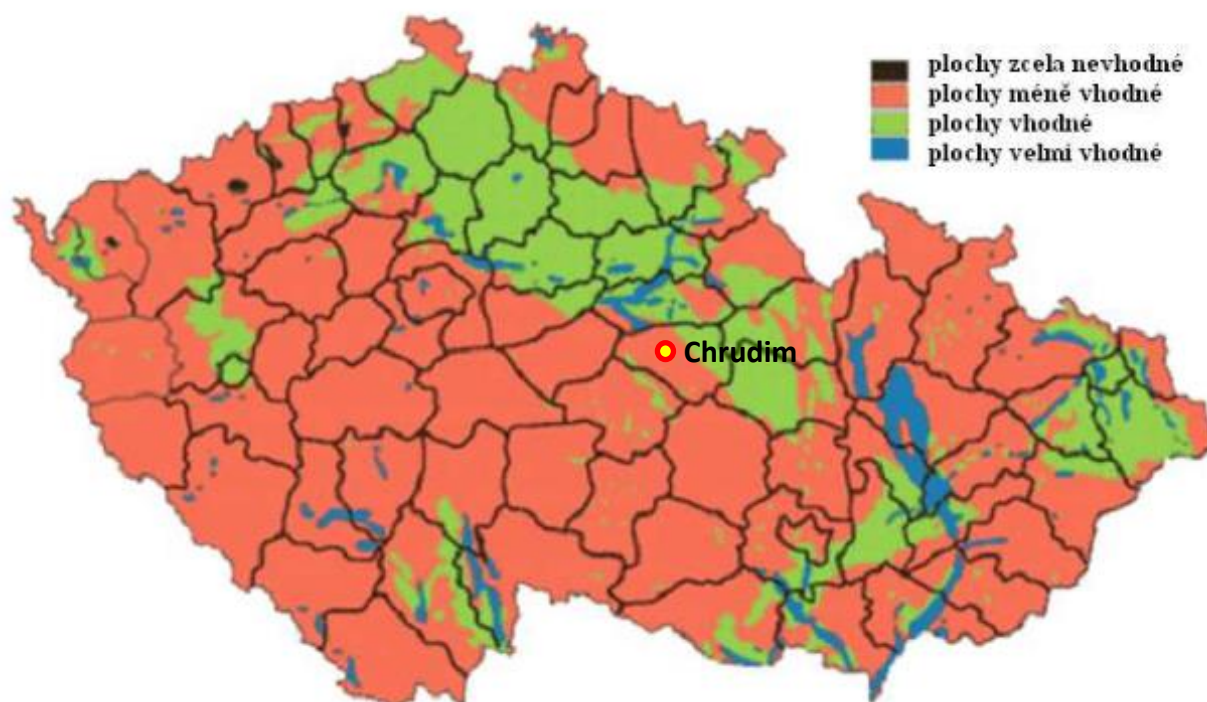
Využití geotermální energie na výrobu elektřiny a tepla s využitím technologie Hot Dry Rock (HDR) není v podmínkách ČR bez velmi významné podpory reálné. Doposud nebyl v ČR realizován žádný projekt, v očekávání je pouze dlouhodobě připravovaný projektu v Litoměřicích. Geotermální energií je označována 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 vhnána 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 20 Potenciál geotermální energie v ČR (Zdroj: publi.cz)

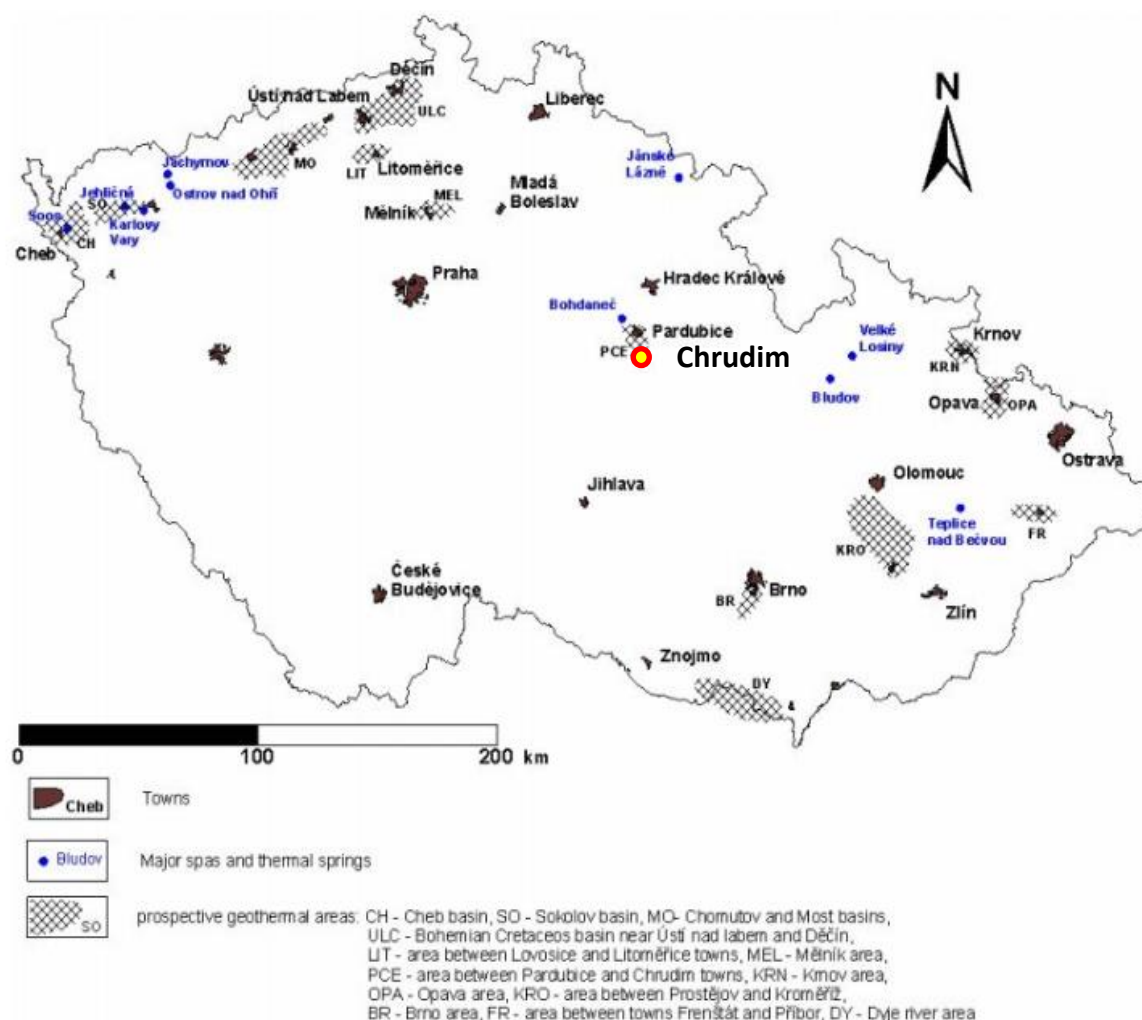


Obecně je však nutné konstatovat, že v ČR nejsou ideální podmínky pro větší rozšíření geotermální energie. Nicméně úvahy o využití geotermální energie pro vytápění v Pardubickém kraji – zejména v souvislosti s dodávkou tepla do soustavy EOP - se objevují jako možné řešení v dlouhodobém horizontu, potenciál využití geotermální energie má být zpřesněn samostatnou studií.

Pro ilustraci je níže uvedena mapa výskytu lázní, horkých pramenů a potenciálně vhodných lokalit pro geotermální energii vycházející z provedených průzkumů, z níž lze vyčíst, že právě lokalita v okolí Pardubic by mohla být vhodná pro využití geotermální energie.

Pro město Chrudim by tak bylo případné využití hlubinné geotermální energie možné pouze v souvislosti s vybudováním centrálního zdroje v EOP. Pro využití ve městě tak v úvahu připadá využití energie mělkého horninového prostředí, viz další kapitola.

Obrázek 21 Vhodné lokality pro využívání geotermální energie (zdroj: První Geotermální)



3. 5. 1. 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 Ministerstva pro místní rozvoj 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.

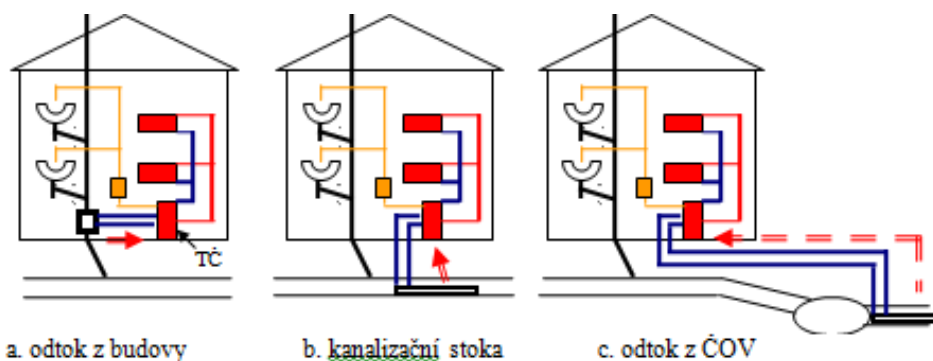
Významnou výhodou tepelných čerpadel se zemními vrty je možnost jejich celoročního využití – v zimě pro vytápění, v létě pro chlazení a po celý rok pro přípravu teplé vody.

3. 5. 2. Potenciál využití odpadního tepla

Kanalizací běžně odečte voda s teplotou 10 – 25 °C což poskytuje velký potenciál pro zpětné využití tepla. Způsoby využití odpadního tepla jsou uvedeny níže.

- 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 22 Schématické znázornění možností využití odpadního tepla (zdroj: ASIO s.r.o.)



3. 5. 3. Využití odpadní vody ve městě Chrudim

Čistírna odpadních vod ve městě Chrudim produkuje průměrné množství vyčištěné vody s průtokem 43 l/s. Pokud by se na výtok instaloval tepelný výměník, který by dokázal ochladit vodu o 3 °C, jednalo by se o teoreticky dostupný výkon cca 530 kW.

3. 6. 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:

- legislativní podmínky, zejména v oblasti ochrany klimatu a ovzduší
- odpojování odběratelů tepla
- 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 35 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	Skládování 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.
4b	Bioplyn	Bioplyn je jednou z potenciálně klíčových technologií pro teplárenství. Využití bioplynu formou tepla z bioplynových stanic bude pravděpodobně postupně

č.	Oblast	Charakteristika
		přecházet na přímé využití biometanu. Využití je možné jedině pomocí vysokoúčinné kogenerace, současné technologie umožňují čištění na úroveň zemního plynu a vtláčení 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 odběratele, tedy dodávce páry a horké/teplé vody o parametrech, které neumožňovaly 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 teplosnosného média. Rovněž příznivější cena tepelných čerpadel a COP na akceptovatelných úrovních i pro teploty teplosnosného 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. V současné době je možné 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.
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.

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).

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. 6. 1. Elektrárny Opatovice, a.s. – možnosti dalšího rozvoje

Elektrárny Opatovice, a.s. za posledních 5 let zrealizovaly dalších 100 nových připojení, tj. více jak 1 500 nových domácností.

V plánu je postupné přecházení na nízkoemisní zemní plyn a energetické využívání komunálního odpadu. Výroba je vysokoúčinná kogenerační, maximálně využívající palivo pro společnou výrobu tepla a elektřiny.

Otázkou je dekarbonizace teplárenství v období přesahující horizont MEK. Jedním z možných řešení je i využití geotermální energie (viz výše). Z pohledu města není tento přechod možné zásadně ovlivnit.

Nová připojení k soustavě CZT jsou ze strany EOP možná, vždy ale musí být individuálně posouzena a nový odběratel se musí významně finančně podílet na zřízení nové přípojky. Je zde prostor v souvislosti s návrhem na regulativ vyjednání výhodnějších podmínek ze strany města a případně pomoci novým připojením také finanční podporou ze strany města.

3. 7. 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. Předpokládáný termín platnosti je od července 2024.

3. 7. 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. 7. 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-pripojeni>.
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 uveden počet takových subjektů 10.

Dalším stupněm sdílení je komunitní sdílení. Podmínky, za nichž 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 36 **Formy sdílení elektřiny dle Lex OZE II**

Aktivní zákazník	▪ max. 10 osob (+ 1AZ) ▪ bez územního omezení
Společenství	▪ max. 1000 osob ▪ území max. 3 obcí (ORP)

3. 7. 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 výtopny 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 spotřebovávat, 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, která 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 23 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. 7. 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 s cílem zapojit se do transformace energetiky, vyrábět svoji elektrickou energii, a tu mezi sebou sdílet.

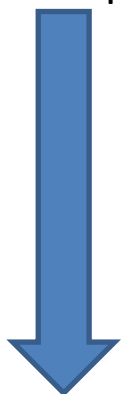
Podle posledního známého návrhu v zákoně je energetické společenství (komunita) charakterizováno následujícími vlastnostmi:

- 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 (v případě obcí se uvažuje o možnosti vyššího podílu 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. 7. 5. Postup při založení společenství

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

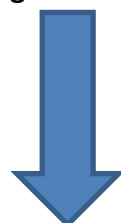
Založení společenství



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

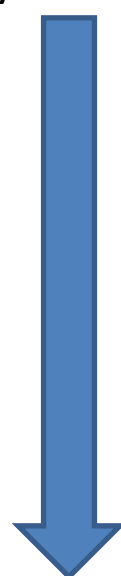
Zakladatelské jednání – právní forma, název, účel, vymezení území, informace o vedení seznamu členů, orgány, podmínky vzniku a zániku, pravidla rozhodování, pravidla fungování

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	
Reklamáce 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. 7. 6. Ekonomika

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 nesítové 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 vyrovnaní, 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. 7. 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 projektu Zdravého města.

Tvorba komunikační strategie je postupný proces s níže uvedenými částmi.

1. Analýza	Na počátku tvorby komunikační strategie by měla stát důkladná analýza současného stavu a zmapování trhu. Pokud se jedná o komunikační strategii podniku, je potřeba se seznámit s jeho aktuálním postavením na trhu, potenciálem pro další růst a také přednostmi a nedostatky oproti konkurenci. Počáteční zmapování a analýza předmětu (možnosti praktického rozšíření komunitní energetiky). Do průzkumné fáze by měly být zařazeny i výstupy z analýzy mediálního obrazu, závěry z marketingové analýzy či data z analýzy webu.
2. Definice cílových skupin	Dalším krokem je ohraničení skupin lidí, kterých se bude komunikace týkat. Umožňuje efektivnější zaměření komunikačních nástrojů. Pokud je cílem představit principy komunity mladé generaci, bude komunikace probíhat více prostřednictvím kanálů bližším této věkové skupině, tj. na sociálních sítích.
3. Stanovení cílů	Cíle mohou být různé a komunikační strategie jich může zahrnovat hned několik. V oblasti budování energetické komunity může jít o posílení povědomí a obecné porozumění problematice, přilákání členů. Čím jasnější představu o vlastních cílech bude subjekt mít, tím lépe se bude tvořit strategie pro jejich dosažení a také vyhodnocovat úspěšnost. Cíle by v ideálním případě měly být konkrétní, dobře měřitelné, splnitelné a časově ohraničené. Tento souhrn vlastností cílů v marketingu se někdy označuje zkratkou SMART.
4. Definice komunikačních kanálů	Stanovení komunikačních nástrojů a obsahu sdělení, které má směřovat k naplnění cílů. Kanály, přes něž bude subjekt sdělení komunikovat vybraným cílovým skupinám, nemusí být pouze média. Ke komunikaci se využívají také webové stránky, profily na sociálních sítích, reklamní materiály na prodejnách, samotná podoba prodejen, stánky na akcích města i jiných příležitostech.
5. Vytvoření komunikačního plánu	Jedná se o akční plán k naplnění cílů, detailní „road map“ rozplánovaný na 12 měsíců, který se věnuje jednotlivým komunikačním taktikám a nástrojům. Stanovuje harmonogram, obsahový plán i rozpočet, s nimiž se každá aktivita bude snažit naplnit komunikační strategii. Součástí plánu je rozpočet na jednotlivé složky komunikace, jako jsou například reklama, PR nebo sociální sítě. Komunikační plán může vznikat přímo v organizaci, která jej potřebuje, nebo externě s pomocí komunikační agentury. Popis komunikačního plánu je uveden v samostatné kapitole níže.
6. Vyhodnocování a optimalizace komunikační strategie	Důležitým prvkem strategie je přesně definovaný systém měření a kontroly. Jakmile je komunikační strategie uvedena do praxe, je nutné ji průběžně vyhodnocovat a jednotlivé položky případně upravovat. K vyhodnocování slouží různé nástroje sledující návštěvnost webu a efektivitu reklamy, průzkumy mezi občany města, kvalitativní analýza zpětné vazby od účastníků v již vznikajících komunitách, analýzy povědomí o problematice apod.

3. 7. 8. Komunikační plán

Komunikační plán je podrobný přehled aktivit, které mají vést ke splnění komunikačních cílů. Detailně definuje komunikační nástroje, taktiky a postupy a propojuje je do společného časového a rozpočtového harmonogramu. Zároveň koordinuje a integruje aktivity jednotlivých oddělení a partnerů.

Komunikační strategie pracuje s dlouhodobými cíli, plán se zaměřuje na způsoby naplnění těchto cílů.

Komunikační plán vzniká pro kratší časové období. Pružně se přizpůsobuje aktuálním okolnostem, reaguje a upravuje se podle zpětné vazby od cílových skupin komunikace a dosavadních výsledků různých komunikačních prostředků.

Obsah komunikačního plánu by měl být přehledný, dostatečně strukturovaný a ve dvou úrovních:

1. Strategická úroveň vychází z komunikační strategie a výsledků analýz. Definuje, kde se subjekt/objekt komunikace nachází a kam se chce dostat.
2. Taktická úroveň plánu se věnuje způsobům, jak, kdy a za kolik lze tyto cíle naplnit. K naplnění cílů definuje plán komunikační mix, rozpočet a harmonogram celého procesu.

Komunikační plán vzniká vždy na míru danému subjektu a situaci. Neexistuje univerzální šablona komunikačního plánu. Aby byl plán srozumitelný, realistický, komplexní a dobře sloužil, měl by obsahovat:

- Definice předmětu. Shrnutí aktuální vize, mise a hodnot, které jsou důležité pro pochopení předmětu komunikace.
- Definice parametrů předmětu komunikace, distribuce a cílových skupin. Přesný popis cílových skupin z demografického, geografického, sociokulturního, ekonomického i psychologického pohledu. Přehled toho, co koncový uživatel žádá, co má rád, kde se vyskytuje a kde je jeho potenciál ve vztahu k subjektu.
- Konkurence a vymezení. Ve vztahu ke komunitní energetice nelze hovořit o konkurenci ve smyslu podnikatelského prostředí, ale o konkurenci potenciálních energetických komunit. Identifikace potenciálních komunit v dotčeném území a vytyčení pozice komunity s účastí města tak může být velmi důležité.
- Komunikace. Stručný přehled dosavadní komunikační strategie města, shrnutí jejích výsledků a nastavení komunikace ve vztahu k potenciálním energetickým komunitám v území.
- Cíle. Dlouhodobé a konkrétní milníky, ke kterým chce firma posunout své služby, produkty, pozici na trhu, obchodní výsledky či pozici značky. Cíle vycházejí z komunikační strategie, v komunikačním plánu získávají konkrétní obsahovou, číselnou, časovou a praktickou podobu.
- Klíčová sdělení. Zásadní věty, sdělení a emoce, které ve stručnosti shrnují nově vytyčenou komunikační linku.
- Aktéři komunikace. Vymezení účastníků komunikace, tedy všech osob, které se budou aktivně podílet na tvorbě a exekuci komunikačního plánu.
- Komunikační nástroje a média. Existují desítky nástrojů, kanálů a mediatypů. Výběr těch nejvhodnějších hraje pro úspěch plánu zásadní roli.

- **Obsah a forma.** Obsahový plán vytyčuje komunikační témata, která budou součástí plánu. Součástí je také nastavení tónu komunikace a souhrn formátů, jimiž se bude komunikovat.
- **Harmonogram a rozpočet.** Detailní „road map“ například na jeden rok. Přiřazuje jednotlivá sdělení ke konkrétním nástrojům. Stanovuje rozpočet, harmonogram, obsah a formáty, s nimiž každá aktivita proběhne. Může mít podobu kalendáře, tabulky nebo interaktivního dokumentu.
- **Systém měření, hodnocení a kontroly.** Vymezení hodnocení efektivity nástrojů. Kromě metrik stanovuje také kdy, jak a kdo se bude hodnocení věnovat. Soustředit se může i na procesní aspekty, například systém odpovědnosti za výsledky, reakce na rizika apod.

Úspěch komunikačního plánu spočívá ve vhodné volbě obsahu a nástrojů, které tento obsah dále propagují. Nástroje lze přitom využívat buď jednotlivě, nebo je mezi sebou různě propojovat. Čím víc jsou složky komunikace propojené, tím víc se posílí dosah sdělení a zároveň sníží náklady na jeho propagaci.

3. 7. 9. 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 Chrudimském zpravodaji, případně jiných místně obvyklých komunikačních kanálech, Chrudimský deník apod.
 - 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
- **Zapojení občanů společně s dalšími aktivitami města.**
- **Podpora hloubkové renovace domů v rámci propagace a přípravy komunitní energetiky.**

3. 7. 10. Sdílení energie v lokalitě Chrudim

Sdílení elektřiny přímým vedením, nebo v rámci LDS

Jednou ze základních technických možností je sdílení elektřiny přímým vedením. Tento způsob je v současnosti de facto realizován na vyvedení výkonu z FVE v rámci areálu MěÚ Pardubická.

Další možností je realizace lokální distribuční soustavy (LDS). Pro její zřízení v režii města však nejsou vhodné podmínky, tj. ohraničená lokalita (pro zřízení rozvodů galvanicky oddělených od distribuční soustavy) s dostatečně velkou spotřebou elektřiny. Takové podmínky jsou vytvořeny například v průmyslové zóně, kde je LDS provozována soukromým sektorem. Přímé zapojení do této stávající LDS není pro město možné ani smysluplné, ale v rámci energetiky města jako celku je to posílení místní energetické bezpečnosti a do jisté míry i soběstačnosti.

Předpokladem LDS je vlastnictví distribučního transformátoru (ů) a místních rozvodů za tímto transformátorem. V případě odkoupení transformátoru v areálu zimního stadionu by mohla být LDS vybudována pro zimní stadion, plavecký bazén, koupaliště a případné objekty v okolí. S ohledem na velikost spotřeby je však pravděpodobné, že transakční náklady by byly v současnosti vyšší než přínosy. Situace se může změnit s novým tarifním systémem a v závislosti na výši platby za distribuci.

Sdílení elektřiny v rámci EH města

V prvním kroku je v souladu s navrhovanou legislativní úpravou možné uvažovat o sdílení elektřiny v rámci subjektů zahrnutých v EH města, tj. budov MěÚ, PO a obchodních společností s majetkovým podílem města. Podle navrhované legislativy bude umožněno sdílení elektřiny mezi těmito administrativně propojenými subjekty (skupina sdílení). Podmínkou bude registrace v rámci centrální energetické databáze a zúčtovacího místa (EDC – energetické datové centrum). Takto propojené subjekty budou moci sdílet elektřinu a její vyúčtování uvidí na fakturách od svého dodavatele. Před vznikem EDC bude pravděpodobně umožněno sdílení na základě nějakého dočasného systému tak, aby bylo sdílení možné již od roku 2024.

Komunitní sdílení

Komunitní sdílení je vyšším stupněm sdílení, kdy každý člen komunity má svá práva a povinnosti stanovené v nějakém ustavujícím dokumentu – předpokladem je vznik entity, která zavazuje členy komunity dodržovat zákonná a dohodnutá pravidla. Sdílení bude také definováno v zákoně (viz výše) a do doby účinnosti zákona je možné vykonávat pouze přípravné kroky:

- Připravit plán komunitní energetiky pro město Chrudim a na jeho základě upřesnit komunikační strategii;
- Na základě tohoto plánu vytvořit entitu, která bude řídit a spravovat komunitní projekty a koordinovat s ostatními (na území města může vzniknout komunit více a bude tak vhodné z pozice města vytvořit nějaké kontaktní místo, případně přímo koordinátora komunitních projektů);
- Případně požádat o dotaci na pilotní projekt komunitní energetiky (žádosti budou přijímány od poloviny listopadu 2023, předpoklad je podpoření cca 50 komunit).

V každém z uvedených případů vyjma přímého vedení a LDS je vždy nutno počítat s platbou za distribuci.

3. 8. 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 Chrudim koncepci zpracovanou má a dotaci využije v 3 etapách 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:

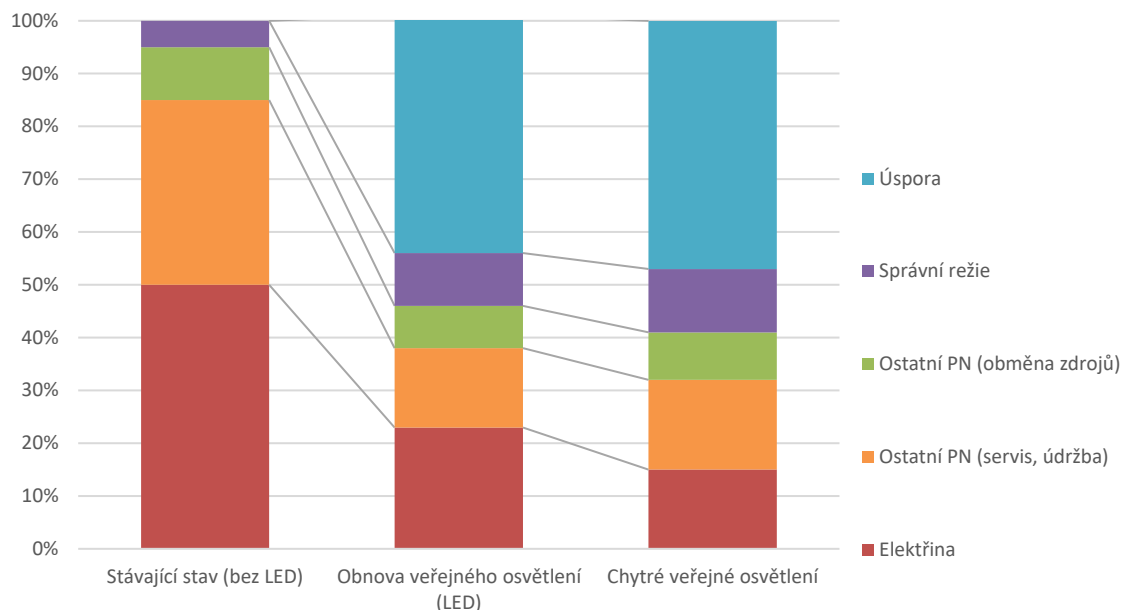
- Sledovat finanční náročnost provozu a údržby soustavy VO ve vazbě na provedené investice – viz Ekonomické parametry VO níže.
- Současně s výměnou zdrojů regulovat celou soustavu VO, ať již v podobě dynamického osvětlení tam, kde to je účelné, případně s pomocí regulace „smartlighting“, tj. kombinace 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) – též ve vazbě na **Fond obnovy majetku**.
 - 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. 8. 1. Ekonomické parametry provozu soustavy VO

Jedním z principů pro udržení kvalitní a bezpečné soustavy VO je zajištění roční obnovy tak, aby odpovídala minimálně 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 může pomoci napravit dluh z minulosti a případně si o něco předinvestovat, nicméně uvedený princip by měl být v dlouhém období dodržen.

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 27 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 etapou 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. 8. 2. Obnova a rozvoj soustavy VO v Chrudimi

V roce 2022 byl zpracován Plán obnovy VO města Chrudim. Plán obnovy definuje, jakým způsobem má být prováděna obnova VO v souladu se Základním plánem osvětlení, stanovuje potřebné investiční náklady a obsahuje návrh systému obnovy VO včetně specifikace následné náročnosti na provozní náklady. Plán obnovy je rozdělen do dílčích částí a tří etap.

První část je určena pro:

- zajištění elektrické a mechanické bezpečnosti prvků VO
- zvýšení bezpečnosti dopravy
- zlepšení zrakové pohody uživatelů
- zlepšení vzhledu osvětlovací soustavy
- snížení rušivého vlivu na okolí
- snížení nákladů na provoz

Druhá část – dokončení komplexní obnovy osvětlovací soustavy – je zaměřena na:

- vytvoření moderního veřejného osvětlení splňující požadavky na bezpečnost dopravy, vzhled veřejných prostorů i omezení rušivého světla
- vytvoření nového systému napájení a ovládání
- využití regulace osvětlovací soustavy
- vytvoření rezervy a přípravy pro budoucí rozšiřování soustavy veřejného osvětlení
- podpoření identity místa designovým osvětlením
- zlepšení celkového vjemu osvětlovací soustavy v denní i noční době
- minimální pohledové uplatnění prvků soustavy veřejného osvětlení
- dalším úkolem Plánu obnovy VO je zhodnocení potřeby obnovy jednotlivých segmentů osvětlovací soustavy dle potřeb investora či technickoekonomických ukazatelů.
- během rekonstrukce dojde k výměně stávajících výbojkových a ostatních částí soustavy za svítidla LED, jejichž technické parametry budou stanoveny výpočtem a vzhled svítidel pro jednotlivé zóny bude stanoven architektem města.

Výměna svítidel bude probíhat ve třech etapách s předpokládaným časovým plánem, viz níže.

Tabulka 37 **Výměna svítidel VO v navržených etapách**

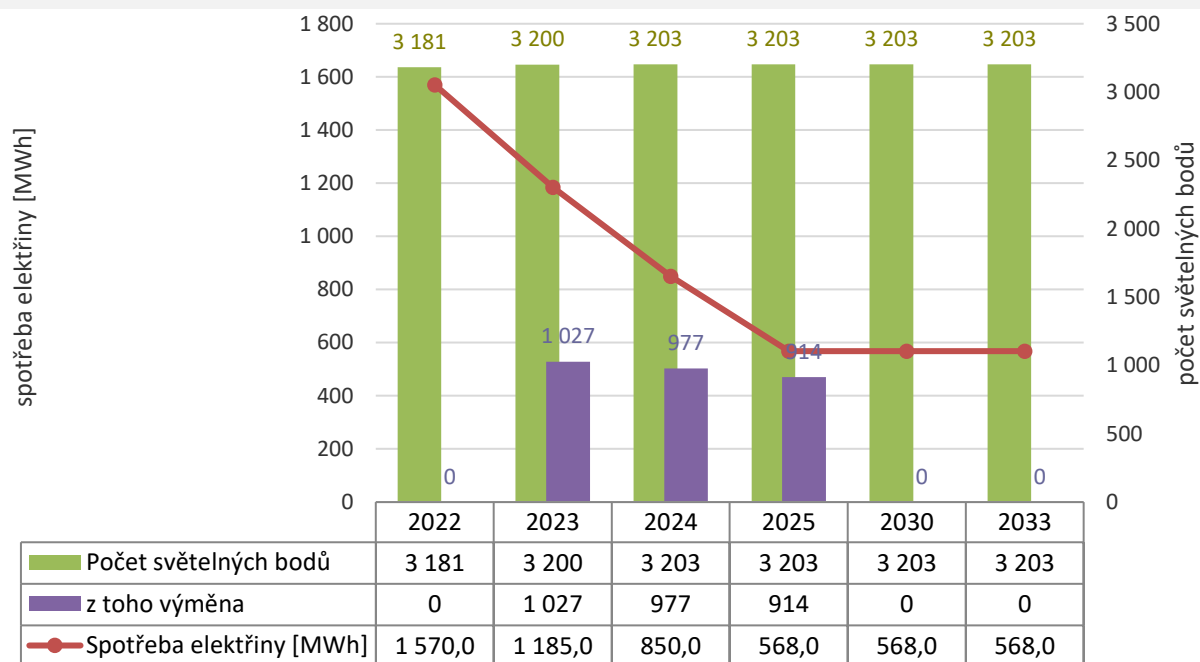
etapa	počet svítidel	Období realizace
1.	1 027	2023 – 2024
2.	977	2024 – 2025
3.	914	2025 – 2026

Provedením všech 3 etap dojde k výměně 2 918 svítidel a k doplnění 22 nových svítidel. Celkem dojde k úspoře 1 002 MWh elektřiny ročně po realizaci všech etap.

Zdroj: Energetický posudek pro 1. a 2. etapu a orientační rozpočet 3. etapy.

V případě realizace tří etap renovace bude podstatná část soustavy VO renovována s pomocí dotace, nicméně s ohledem na parametry dotace nebude zřejmě zcela odstraněn deficit průběžné obnovy majetku a bude nezbytné nadále počítat s ročním příspěvkem města na prostou reprodukci majetku.

Graf 28 Odhad vývoje spotřeby soustavy VO v horizontu MEK



3. 9. Energetický management města Chrudim

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

3. 9. 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.

Otázkou zůstává, za jakých podmínek budou poskytovat tato podrobná data koncovým zákazníkům, je možné, že to v některých případech bude za úplatu.

Dalšími klíčovými legislativními předpisy, které jsou postupně v návaznosti na transpozici evropské legislativy novelizovány, jsou v této oblasti:

- Vyhláška č. 359/2020 Sb., vyhláška o měření elektřiny
- Vyhláška č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou
- Vyhláška č. 108/2011 Sb., o měření plynu...
- Zákon č. 67/2013 Sb., o službách (ve znění zákona č. 424/2022 Sb.)

3. 9. 2. Vzdálený monitoring spotřeby elektřiny ve městě Chrudim

Město Chrudim bylo pilotním městem při nastavení propojení monitoringu elektřiny s ČEZ Distribuce (typ měření A, B). V rámci legislativních změn bude postupně veškeré měření elektřiny na vzdálený monitoring (typy měření C1-C3). Tak jak budou tato měření k dispozici, tak budou postupně převzata do IS e-manažer.

3. 9. 3. Vzdálený monitoring spotřeby tepla ve městě Chrudim

Dálkové odečty spotřeby tepla byly postupně zavedeny do IS e-manažer a postupně dojde k propojení dat o aktuálním výkonu a spotřebách ve všech objektech v majetku města, kde je teplo dodáváno z centrálního zdroje, resp. kde je teplo měřeno pomocí kalorimetru. Současně bude v rámci vývoje zařazeno propojení se systémy MaR tak, aby v prostředí IS e-manažer bylo možné sledovat parametry budov z jednoho místa.

3. 9. 4. Vzdálený monitoring spotřeby vody ve městě Chrudim

Ve spolupráci s vodárenskou společností VS Chrudim, a.s., která je součástí koncernu ENERGIE AG, bylo v roce 2019 dosaženo instalace dálkově odečítaných vodoměrů postupně na všech budovách v majetku města Chrudim.

Tato technologie umožňuje začlenění dat o spotřebě do informačního systému e-manažer, tak jako je tomu již v případě jiných měst a monitoring spotřeby vody se tak stane součástí plně automatizovaného monitoringu v rámci energetického managementu města.

Přechod na vzdálený monitoring spotřeby vody je realizován ve spolupráci se společností VODOOS. Plná implementace byla provedena v prvním čtvrtletí roku 2022, včetně automatického vyhodnocování spotřeby ve vztahu k provozu jednotlivých budov.

V současnosti probíhá přechod na jinou technologii používanou centrálně uvedeným koncernem.

Současně probíhá vývoj v rámci IS e-manažer, který směřuje k podrobné analýze naměřených dat a k vlastním algoritmům pro hlídání mimořádných stavů.

Níže je ukázka možného nastavení míry tolerance pro automatické upozorňování na mimořádnou spotřebu (únik) vody. Pro každou budovu (provoz) musí být provedeno nastavení podle typického provozu s rozlišením různých typů provozu a provozních režimů budov.

Tabulka 38 Ukázka typového diagramu pro nastavení mezí tolerance v případě vody

	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí
1:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
2:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
3:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
4:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
5:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%		
6:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%		
7:00	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%		
8:00	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%		
9:00	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%		
10:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%		
11:00	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%		
12:00	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%		
13:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%		
14:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%		
15:00	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%		
16:00	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%		
17:00	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%		
18:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%		
19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
0:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

Ve městě Chrudim prozatím není zprovozněno napojení dálkových odečtů do systému energetického managementu, proto jsou pro ukázkou vyhodnocování spotřeby použity grafy z obdobných budov v jiných městech.

3. 9. 5. Vzdálený monitoring spotřeby zemního plynu vody ve městě Chrudim

V době zpracování MEK není možné odhadnout časový harmonogram přechodu na dálkové odečty zemního plynu.

Jakmile budou k dispozici dálkové odečty od distributora, bude postupováno shodně jako v případě ostatních médií a data budou převzata do IS e-manažer.

3. 10. Zásobník projektů

3. 10. 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 projektu využita dotace či nikoli.

3. 10. 2. Fond obnovy majetku (fond úspor)

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

Nově je v přípravě Fond obnovy majetku, který zahrne širší oblast a bude komplexněji pokrývat potřeby reprodukce majetku s důrazem na energetickou hospodárnost.

Příjmy tohoto fondu budou tvořit z části příjmy z nájmu (bytových/nebytových prostor), z prodeje majetku a také jako je to v případě stávajícího fondu úspor, příjmy z prokazatelných úspor energie, které energetický management s certifikací dle ČSN EN ISO 50001 generuje.

Výdaje fondu budou směřovat výhradně k dalším investicím v oblasti reprodukce majetku, především pak udržitelné energetiky (investice do energetických úspor, zvyšování energetické soběstačnosti a bezpečnosti a do obnovy soustavy VO) s cílem dosažení nových úspor či generování dodatečných příjmů města.

Do budoucna je dále možné pracovat s variantou fondu na podporu rozvoje města, tj. širší využití fondu a zapojení komunity. Výhody takového řešení lze shrnout:

- 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;
- Pomoci přechod od vytápění uhlím a v další fázi k dekarbonizaci domácností – iniciační podporou vedoucí k vyššímu využití státních podpor v této oblasti;
- Inicie a podpora správy energetických komunit na území města.

3. 10. 3. Financování

V letech 2023 – 2030 město nadále počítá s využitím prostředků z více zdrojů. Přehled dotačních příležitostí je uveden v příloze č. 1.

Přehled odhadu celkových nákladů a možnosti financování, včetně externích zdrojů uvádí tabulka akčního plánu.

3. 10. 4. Projekt realizovaný metodou EPC

V rámci zásobníku opatření MEK je navržen nový projekt obnovy majetku realizovaný metodou EPC. Navržen je následující postup:

- V první polovině roku 2024 zpracovat Analýzu potenciálu úspor s využitím dotace
- V případě nalezení potenciálu zahájení přípravy – ZD a administrace výběru dodavatele
- Realizace projektu s předpokládanou dobou kontraktu 2026 – 2035

V případě tohoto postupu projekt v podstatě plynule naváže na stávající končící projekt EPC. Budovy budou pro projekt vytipovány v rámci přípravy analýzy potenciálu (žádosti o dotaci), nicméně předběžně je možné počítat i se zařazením komplexní renovace MŠ Strojařů (kombinovaný projekt EPC a OPŽP), jedné nebo dvou etap obnovy VO a také je možné zařadit některé z objektů ze stávajícího projektu. Důvodem je, že jsou jiné relace cen energie, jiné technologické možnosti a mohou být využity synergie opatření v rámci těchto budov.

3. 10. 5. 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 obnovy majetku města na iniciaci či ovlivnění hospodaření s energií a místní produkce energie.

3. 10. 6. 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.

3. 10. 7. Sjedení akčních plánů a klimatické politiky města

Pro dosažení cílů v oblasti klimatické politiky i v rámci všeobecných principů správy majetku s péčí řádného hospodáře a společensky odpovědně je nezbytné pokračovat v komplexním přístupu k realizaci opatření. V případě majetku města, městských společností a příspěvkových organizací budou tyto principy součástí zavedeného standardu ISO 50001 a všichni aktéři tak budou vázáni povinností tyto principy dodržovat. Současně je vhodné sjednotit akční plány ke Strategickému plánu, Komunitnímu plánu Zdravého města apod. tak, aby navrhovaná opatření byla připravovaná, plánována a realizována ve vzájemné synergii a koordinovaně s co nejvyšším efektem v oblasti snižování energetické náročnosti, provozní náročnosti a klimatické zátěže.

3. 10. 8. 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 umísťování staveb, využití území nebo opatření v území a stanoví zásady pro jeho uspořádání. Regulativy územního plánu obce a regulačního plánu, vyhlašované 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 mezí (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.

Příkladem obecně závazné vyhlášky určující preferovaný způsob vytápění je stanovení:

- **Oblastí s preferovaným způsobem výroby tepla.**
- **Definice 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 vlastníkově stavby povinnost prověřovat u dodavatelů tepelné energie technické a ekonomické podmínky napojení na soustavu 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 dodavatel 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.

3. 10. 9. Regulativy pro Chrudim

Pro město Chrudim 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
- Zemní plyn (v horizontu MEK a po přechodné období)

Současně je vhodné uvažovat o preferenci výstavby v pasivním standardu, k němuž legislativa postupně směřuje – viz úvodní kapitola MEK. Myšlenka pasivní výstavby může být v regulativu formou doporučení s tím, že povinnost stavět budovy s téměř nulovou spotřebou se k pasivnímu standardu v horizontu MEK přiblíží a v podstatě splynou.

3. 10. 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, výronu apod.).

Tabulka 39 Zásobník projektů

Č.	Oblast	Název objektu / předmětu	Název opatření	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace
1	EH	Administrativní budova Městský park	Soubor opatření	Komplexní renovace	neurčeno
2	EH	Administrativní budova Široká	Soubor opatření	Komplexní renovace	neurčeno
3	EH	Administrativní budova Školní nám.	Soubor opatření	Komplexní renovace	neurčeno
4	EH	Denní stacionář	Soubor opatření	Komplexní renovace (možno EPC)	neurčeno
5	EH	DPS, Obce Ležáků	Instalace FVE	Instalace FVE 13 kWp	neurčeno
6	EH	DPS, Strojařů	Instalace FVE	Instalace FVE 13 kWp	neurčeno
7	EH	Azylový dům	Instalace FVE	Instalace FVE	neurčeno
8	EH	MěÚ Pardubická 53	Výměna svítidel	Výměna svítidel	2024
9	EH	MěÚ Pardubická 67	Soubor opatření	Instalace FVE 19 kWp Výměna svítidel	2023
10	EH	MěÚ Resselovo nám 77	Instalace FVE	Rozšíření FVE	neurčeno
11	EH	MK Filištínská	regulace otopné soustavy	regulace otopné soustavy	neurčeno
12	EH	MŠ Dr. Jana Malíka	Soubor opatření	Komplexní renovace + EPC Instalace FVE 15 kWp	neurčeno
13	EH	MŠ Medlešice	Soubor opatření	Komplexní renovace památkově chráněného objektu	neurčeno
14	EH	MŠ Na Valech 693	Instalace FVE	Instalace FVE 12 kWp	neurčeno
15	EH	MŠ Sladkovského	Instalace FVE	Instalace FVE 5 kWp	neurčeno
16	EH	MŠ Strojařů	Soubor opatření	Instalace FVE 12 kWp Celková rekonstrukce	2025/2026
17	EH	MŠ Sv. Čecha	Instalace FVE	Instalace FVE 12 kWp Regulace otopné soustavy	neurčeno
18	EH	MŠ Topol	Instalace FVE	Instalace FVE 8 kWp	neurčeno
19	EH	MŠ U Stadionu	Instalace FVE	Instalace FVE 15 kWp	2023

Č.	Oblast	Název objektu / předmětu	Název opatření	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace
20	EH	MŠ Víta Nejedlého	Instalace FVE	Instalace FVE 15 kWp	2023
21	EH	Mubaso	Soubor opatření	Napojení na CZT Výměna svítidel	neurčeno
22	EH	Sportovní hala	Soubor opatření	Komplexní renovace 1 etapa Instalace fotovoltaické elektrárny 20 kWp	2023-2024
23	EH	Sportovní hala	Soubor opatření	Komplexní renovace ve 2. a 3. etapa	2026+
24	EH	Stadion Novoměstská	Soubor opatření	Instalace FVE 20 kWp změna zdroje vytápění	2023-2024
25	EH	Ubytovna (azylový dům)	Soubor opatření	Instalace FVE 15 kWp Kompletní rekonstrukce a nástavba budovy	neurčeno
26	EH	Zimní stadion	Soubor opatření	Instalace FVE 210 kWp Regulace 1/4 h maxima	2023
27	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Instalace FVE	Instalace FVE 76 kWp	2024
28	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Soubor opatření	Výměna svítidel Rekonstrukce elektriny	neurčeno
29	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Zateplení střechy	Zateplení střechy	2024
30	EH	ZŠ Husova	Soubor opatření	Nová střecha, zateplení střechy, sanace proti vlhkosti, výměna rozvodů vody a kanalizace, výměna elektroinstalace a rozvodů ústředního vytápění, nová vzduchotechnika	2024-2025
31	EH	ZŠ Husova	Soubor opatření	Zateplení a výměna oken	2027+
32	EH	ZŠ Školní náměstí 6	Soubor opatření	Výměna svítidel Zateplení střechy	neurčeno
33	EH	ZŠ U Stadionu	Instalace FVE	Instalace FVE 69 kWp	2024
34	EH	ZŠ U Stadionu	Sloučení OM	Sloučení OM	2025
35	EH	ZŠ U Stadionu	Soubor opatření	Výměna svítidel	neurčeno
36	EH	ZŠ U Stadionu	Soubor opatření	Komplexní zateplení 2 pavilonů	neurčeno
37	EH	ZŠ, Dr. Peška	Instalace FVE	Instalace FVE 52 kWp Výměna svítidel Zateplení střechy Sloučení OM	2024
38	EH	ZŠ, Dr. Peška	Výměna svítidel	Výměna svítidel	neurčeno
39	EH	ZŠ, Dr. Peška	Sloučení OM	Sloučení OM	2025
40	EH	ZŠ, Dr. Peška	Zateplení střechy	Zateplení střechy	2024

Č.	Oblast	Název objektu / předmětu	Název opatření	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace
41	EH	ZŠ, Sladkovského	Instalace FVE	Instalace FVE 25 kWp	2024
42	EH	ZUŠ Chrudim	Instalace FVE	Instalace FVE 15 kWp	neurčeno
43	EH	ZUŠ Chrudim	Výměna svítidel	Výměna svítidel	neurčeno
44	EH	ZUŠ Chrudim	Zateplení střechy	Zateplení střechy	neurčeno
45	EH	Budova policie	Soubor opatření	Komplexní renovace se změnou užívání a vytápění na CZT	2024+
46	EH	Areál technických služeb - sběrný dvůr	Instalace FVE	Instalace FVE 50 kWp	neurčeno
47	EH	Nový separační dvůr v průmyslové zóně západ	Instalace FVE	Instalace FVE (administrativní budova, sklad elektro) - cca 81 kWp	do roku 2026
48	EH	Novostavba hasičské zbrojnice Medlešice	Novostavba	Novostavba hasičské zbrojnice v Medlešicích	do roku 2026
49	EH	Novostavba městské knihovny Topolská	Novostavba	Novostavba městské knihovny se zelenou střechou	2023-2024
50	EH	Novostavba Domu přírody	Novostavba	Novostavba Domu přírody	neurčeno
51	EH	MŠ Medlešice	Soubor opatření	Řešení nevyhovujících podmínek mateřské školy v zámku, rekonstrukce/ novostavba školky	neurčeno
52	EH	Novostavba MŠ	Novostavba	Novostavba mateřské školky na území Chrudimi - nové kapacity	neurčeno
53	EH	Ostatní objekty s potenciálem instalace FVE	Instalace FVE	Instalace FVE cca 800 kWp potenciál	do roku 2033
54	EH	Výměna VO 1. etapa	Výměna veřejného osvětlení	Výměna veřejného osvětlení	2023
55	EH	Výměna VO 2. etapa	Výměna veřejného osvětlení	Výměna veřejného osvětlení	2024-2025
56	EH	Výměna VO 3. etapa	Výměna veřejného osvětlení	Výměna veřejného osvětlení	2025-2026
57	EH	Soubor objektů	Analýza potenciálu úspor	Analýza potenciálu EPC II – s využitím dotace EFEKT	2024

Č.	Oblast	Název objektu / předmětu	Název opatření	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace
58	EH	Soubor objektů	Soubor opatření	Projekt EPC č.II podmíněno výsledkem analýzy a schválením ze strany města	2025
59	EH	Vzdálený monitoring I	Vzdálený monitoring I	Postupné napojení všech fakturačních měřidel do SW e-manažer	2024-2026
60	EH	Vzdálený monitoring II	Vzdálený monitoring II	Plán podružného měření a postupná instalace podružných měřidel	2025+
61	EH	Automatizace faktur	Automatizace faktur	Postupné napojení faktur všech dodavatelů do SW e-manažer	2024-2026
62	město	Poradenství	Poradenské středisko	Vytvoření nebo iniciace a podpora energetického poradenství pro občany	neurčeno
63	město	Bioplynová stanice (BPS)	Výstavba BPS	Podíl na výstavbě BPS v rámci území města	neurčeno
64	město	Územní rozvoj	Vytvoření regulativu	Regulativ pro určení způsobu vytápění, příp. dalších parametrů návazně na zásady pro investory	neurčeno
65	město	Carport I	Výstavba carpotu	Carport na parkovišti před nádražím	neurčeno
66	město	Carport II	Výstavba carpotu nad terminálem	Carport nad autobusovým terminálem	neurčeno
67	město	ČOV	Využití odpadního tepla	Instalace systému pro využití odpadního tepla z ČOV	neurčeno
68	město	Výstavba parkovacího domu	Soubor opatření	Výstavba parkovacího domu za muzeem barokních soch s potenciálem instalace FVE na střeche	neurčeno
69	RD	Rodinné domy	Soubor opatření	Instalace FVE Zateplení obálky budovy	průběžně
70	BD	Bytové domy	Soubor opatření	Instalace FVE Zateplení obálky budovy	průběžně
71	Průmysl a terciér	Objekty s potenciálem instalace FVE	Instalace FVE	Instalace FVE	průběžně

4. Optimální komplexní řešení energetiky – energetický akční plán

Energetický akční plán 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.

Jedná se o výběr ze zásobníku projektů provedený na základě kritérií:

- 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.

Energetický akční plán (EAP) je základem pro přípravu a realizaci uvedených aktivit s cílem optimalizovat nakládání s energií.

Vybrané projekty, resp. opatření jsou doplněny komentářem upřesňujícím specifika daného záměru.

4. 1. Zásobník opatření v IS e-manažer

Zásobník projektů a opatření je veden v IS e-manažer v souladu s metodikou tvorby zásobníku a akčního plánu v rámci certifikovaného systému EnMS (ISO 50001).

Zásobník opatření je interaktivní, hodnoty úspory jsou automaticky přebírány do systému vyhodnocování spotřeby energie a vody.

Zásobník je také kompatibilní se zásobníkem opatření v rámci Dataplánu.

Obrázek 24 Ilustrační obrázek – ukázka zásobníku opatření v IS e-manažer

Datum vložení	Přířazení	Stav	Kategorie	Název	Kód akce	Předpokládané investiční náklady	Předpokládaná úspora	Termín plánované realizace	Garant	Podrobnosti
30.11.2022	ZŠ, Dr. Peška	příležitost	Technologie	Instalace fotovoltaické elektrárny	O-0061		40 MWh/rok		Zdeněk Pavlík	Detail
30.11.2022	ZŠ, Dr. Peška	příležitost	Stavební úpravy	Zateplení střechy	O-0022				Zdeněk Pavlík	Detail
30.11.2022	ZŠ, Dr. Peška	příležitost	Osvětlení	Výměna svítidel	O-0023				Zdeněk Pavlík	Detail
30.11.2022	ZŠ, Dr. Peška	příležitost	Technologie	Instalace fotovoltaické elektrárny	O-0024				Zdeněk Pavlík	Detail
30.11.2022	ZŠ, Dr. Peška	příležitost			O-0025				Zdeněk Pavlík	Detail

Tabulka 40 Akční plán

Č.	Oblast	Název objektu	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace	Předpokládané investiční náklady Kč	Externí finanční zdroj	Předpoklad úspory/výroby energie MWh/rok	Předpoklad úspory financí Kč/rok
8	EH	MěÚ Pardubická 53	Výměna svítidel	2024	200 000			
9	EH	MěÚ Pardubická 67	Instalace FVE 19 kWp Výměna svítidel	2023	774 943		18	137 000
19	EH	MŠ U Stadionu	Instalace FVE 15 kWp	2023	608 199		13	87 300
20	EH	MŠ Víta Nejedlého	Instalace FVE 15 kWp	2023	573 225		13	83 100
22	EH	Sportovní hala	Komplexní renovace 1 etapa Instalace fotovoltaické elektrárny 20 kWp	2023-2024	110 000 000			
23	EH	Sportovní hala	Komplexní renovace ve 2. a 3. etapa	2026+	380 000 000			
24	EH	Stadion Novoměstská	Instalace FVE 20 kWp změna zdroje vytápění	2023-2024	1 596 570		19	122 000
26	EH	Zimní stadion	Instalace FVE 210 kWp Regulace 1/4 h maxima	2023	6 626 123	MoF	168	752 000
27	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Instalace FVE 76 kWp	2024	2 584 660	MoF	70	489 141
28	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Výměna svítidel Rekonstrukce elektriny	neurčeno	2 000 000			
29	EH	ZŠ Dr. Jana Malíka	Zateplení střechy	2024	2 700 000			
30	EH	ZŠ Husova	Nová střecha, zateplení střechy, sanace proti vlhkosti, výměna rozvodů vody a kanalizace, výměna	2024-2025	82 317 692			

Č.	Oblast	Název objektu	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace	Předpokládané investiční náklady Kč	Externí finanční zdroj	Předpoklad úspory/výroby energie MWh/rok	Předpoklad úspory financí Kč/rok
			elektroinstalace a rozvodů ústředního vytápění, nová vzduchotechnika					
31	EH	ZŠ Husova	Zateplení a výměna oken	2027+				
33	EH	ZŠ U Stadionu	Instalace FVE 69 kWp	2024	2 404 785	MoF	62	433 239
34	EH	ZŠ U Stadionu	Sloučení OM	2025	100 000			
35	EH	ZŠ U Stadionu	Výměna svítidel	neurčeno				
36	EH	ZŠ U Stadionu	Komplexní zateplení 2 pavilonů	neurčeno	23 750 000			
37	EH	ZŠ, Dr. Peška	Instalace FVE 52 kWp Výměna svítidel Zateplení střechy Sloučení OM	2024	2 086 000	MoF	46	321 435
38	EH	ZŠ, Dr. Peška	Výměna svítidel	neurčeno				
39	EH	ZŠ, Dr. Peška	Sloučení OM	2025	100 000			
40	EH	ZŠ, Dr. Peška	Zateplení střechy	2024	2 700 000			
41	EH	ZŠ, Sladkovského	Instalace FVE 25 kWp	2024	601 278	MoF	20	139 755
47	EH	Nový separační dvůr v průmyslové zóně západ	Instalace FVE (administrativní budova, sklad elektro) - cca 81 kWp	do roku 2026	3 069 200	MoF	68	271 400
48	EH	Novostavba hasičské zbrojnice Medlešice	Novostavba hasičské zbrojnice v Medlešicích	do roku 2026	20 000 000	MoF		

Č.	Oblast	Název objektu	Popis opatření / komentář	Rok plánované realizace	Předpokládané investiční náklady Kč	Externí finanční zdroj	Předpoklad úspory/výroby energie MWh/rok	Předpoklad úspory financí Kč/rok
49	EH	Novostavba městské knihovny Topolská	Novostavba městské knihovny se zelenou střechou	2023-2024	16 445 000			
54	EH	Výměna VO 1. etapa	Výměna veřejného osvětlení	2023	15 186 929	NPO	385	872 986
55	EH	Výměna VO 2. etapa	Výměna veřejného osvětlení	2024-2025	14 610 556	NPO	335	1 029 000
56	EH	Výměna VO 3. etapa	Výměna veřejného osvětlení	2025-2026	14 377 220	NPO	282	846 000
57	EH	Soubor objektů	Analýza potenciálu EPC II – s využitím dotace EFEKT	2024	500 000	EFEKT		
58	EH	Soubor objektů	Projekt EPC č.II podmíněno výsledkem analýzy a schválením ze strany města	2025				
59	EH	Vzdálený monitoring I	Postupné napojení všech fakturačních měřidel do SW e-manažer	2024-2026	50 000			
60	EH	Vzdálený monitoring II	Plán podružného měření a postupná instalace podružných měřidel	2025+	500 000			
61	EH	Automatizace faktur	Postupné napojení faktur všech dodavatelů do SW e-manažer	2024-2026	50 000			

Podrobněji jsou rozepsány předpokládané přínosy projektů instalace FVE u kterých je známá velikost instalace.

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

4. 2. 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. 1. Modře jsou podbarveny buňky, které zobrazují plánované dotační tituly, pokud není konkrétně specifikována výzva, nebo ještě nedošlo k jejímu vypsání.

Tabulka 41 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				osa 1.1			
	Komunitní energetika	KOMUNERG				7/2023			
	Veřejné osvětlení	LIGHTPUB							
	OZE	RES+				osa 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			osa 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					osa 1.3			
	Doprava	TRANSGov						cyklistická infrastruktura	priorita 1,3/NR
	Hospodaření s vodou (ČOV, pitná voda)					osa 1.4			
	Církulární ekonomika		MŽP			osa 1.5			
	Bytové domy	HOUSEnerg							
Podnikatelé	Zeleň					osa 1.3			
	Cestovní ruch							MMR	
	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			osa 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. 2. 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 dle nastavených procesů energetického managementu certifikovaného systému EnMS a v jím stanovených termínech.
 - Do 31. 3. každého roku bude odborem rozvoje města zpracována monitorovací zpráva MEK, která bude předložena radě města na vědomí a v prvních třech letech (2025, 2026 a 2027) 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	Systém 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
15	Územní energetická koncepce Pardubického kraje, aktualizace 2018	https://www.databaze-strategie.cz/cz/puk/strategie/uzemni-energeticke-koncepce-pardubickeho-kraje

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	Podrobný přehled dotačních programů a titulů
Příloha 2	Charakteristika objektů v majetku města (EH)
Příloha 3	Spotřeba energie objektů v majetku města (EH)