



Tito lidé nejsou v dokumentu příliš zmíněni, i když se jich výrazně týká.

AKČNÍ PLÁN PRO UDRŽITELNOU ENERGETIKU A KLIMA VE ŽĎÁRU NAD SÁZAVOU (SECAP)

DOPLNĚNÍ AKČNÍHO PLÁNU



22.08.2023

Zpracoval:



ENVIROS, s.r.o.

Dykova 53/10, 101 00 Praha 10 - Vinohrady

tel.: +420 284 007 498, e-mail: enviros@enviros.cz

<https://www.enviros.cz>

Ing. Róbert Máček

**Bylo zpracováno s využitím podkladů kanceláře Paktu starostů a primátorů v rámci projektu H2020
CEESEU**

Obsah

ÚVOD DO SOUVISLOSTÍ.....	4
1 DOPLNĚNÍ AKČNÍHO PLÁNU SRPEN 2023.....	5
2 SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA.....	6
3 ROZSAH A ZAČLENĚNÍ SECAP.....	7
3.1 Vize	7
3.2 Vazba na strategické dokumenty města Žďár nad Sázavou.....	7
3.2.1 Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou	7
3.3 Plnění emisního cíle.....	8
3.4 Oblasti zahrnující majetek Města Žďár nad Sázavou	8
3.4.1 Navržená opatření v oblasti úspory a místní produkce energie.....	9
3.4.2 Plánované akce a opatření v oblasti adaptace na změnu klimatu	9
3.5 Terciární sektor.....	10
3.6 Obytné budovy mimo majetek Města.....	10
3.7 Místní výroba elektřiny a tepla.....	11
4 VÝCHOZÍ EMISNÍ BILANCE (BEI) A VÝVOJ DO ROKU 2019	14
4.1 Sektory zahrnuté do BEI	15
4.2 Vývoj emisí v období 2000 – 2019.....	16
4.3 Struktura konečné spotřeby energie.....	17
4.4 Struktura emisí CO ₂	19
4.5 Výchozí emisní bilance (BEI)	20
4.6 Scénář „Business as usual“	23
4.7 Závěry z výchozí emisní bilance.....	23
5 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO ₂ – ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ.....	24
5.1 Sektor obecních budov, vybavení a zařízení	24
5.1.1 Zásobník opatření.....	24
5.1.2 Komplexní opatření	26
5.1.3 Rekapitulace vývoje spotřeby energie ve veřejných budovách majetku Města	27
5.1.4 Potenciál v soustavě centrální dodávky tepla	28
5.1.5 Potenciál místní výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů.....	29
5.2 Sektor veřejného osvětlení.....	30
5.2.1 Doporučení k VO.....	30
5.3 Další opatření	32

5.3.1	Opatření v nové výstavbě	32
5.3.2	Fond úspor v majetku Města	33
5.3.3	Podpora energeticky efektivních řešení u obyvatel	33
5.3.4	Středisko EKIS	33
5.4	Terciární sektor (mimo majetek Města)	34
5.5	Obytné domy mimo vlastnictví Města	36
5.5.1	Navrhovaná opatření v sektoru domácností	38
5.5.1.1	Konkrétní navrhovaná opatření	38
5.5.2	Obecně k celkovému potenciálu úspor energie v bytovém fondu	41
5.5.2.1	Odvození potenciálu úspor energie v bytovém sektoru	41
5.5.2.2	Vyčíslení celkového potenciálu úspor v bytovém fondu	43
5.5.2.3	Opatření použitá při vyčíslení potenciálu úspor energie v bytovém fondu	45
5.6	Sektor dopravy	46
5.6.1	Mobilní zdroje na území města	46
5.6.2	Vozový park Města a jím zřízených organizací	46
5.6.3	Vozový park městské hromadné dopravy	47
5.6.4	Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO ₂ v dopravě v roce 2020 a 2030	48
5.6.4.1	Metodika výpočtu	48
5.7	Místní výroba elektřiny	49
6	VYČÍSLENÍ DOPADŮ A NÁKLADŮ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	50
6.1	Struktura konečné spotřeby energie a emisí CO ₂	50
6.2	Souhrn nákladů na opatření	55
7	ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ	56
7.1	Hodnocení rizika	58
7.2	Doporučení	61
7.2.1	Opatření procesního a organizačního charakteru	62
7.2.2	Opatření obecně aplikovatelná ve Žďáru nad Sázavou	63
7.2.3	Opatření vázaná na konkrétní místo realizace	65
8	NÁVRH STRUKTURY ŘÍZENÍ SECAP	68
8.1	Nastavení procesu implementace a monitoringu	68
9	KOMUNIKAČNÍ STRATEGIE	70
9.1	Shrnutí současné situace	70
9.2	Cíle projektu SECAP	70
9.3	Cíle komunikace a cílové skupiny	71

9.3.1	Vnitřní komunikace	71
9.3.2	Zapojení stakeholderů a občanů	73
9.3.2.1	Významní stakeholdeři	73
9.4	Strategie pro případ extrémních klimatických situací	75
10	FINANCOVÁNÍ	77
10.1.1	Projekty financované metodou EPC	78
10.1.2	Možnost dodavatelského financování	79
10.1.3	Postup při realizaci projektu EPC	80
11	ZKRATKY	81
12	LITERATURA	83

ÚVOD DO SOUVISLOSTÍ

Dokument *Akční plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu* (angl. zkratka SECAP) byl vypracován, protože se k tomu Město Žďár nad Sázavou zavázalo, když přistoupilo k Paktu starostů a primátorů (Pakt). Cílem Paktu je dobrovolně motivovat evropská města ke snížení emisí skleníkových plynů o 40 % do roku 2030 a připravit se na změny klimatu. Závazky měst zapojených do Paktu jsou dobrovolné a nevymahatelné.

Předložený SECAP byl pro Město Žďár nad Sázavou vypracován bezplatně firmou ENVIROS s.r.o., která poskytuje poradenství v energetice a ochraně životního prostředí. Cílem SECAPu bylo zmapovat spotřebu jednotlivých druhů energie na území celého města jako geografické jednotky a z toho vyplývající emise skleníkových plynů. Analyzovány byly všechny oblasti života ve městě kromě osobní dopravy a firmy Žďas a.s. U osobní dopravy nelze zjistit spotřebu paliva a Žďas a.s. je již zapojen do obchodování s emisními povolenkami. Podklady pro analýzy poskytli distributoři energie (EON, Gasnet), dodavatel tepla (SATT a.s.) i ČHMÚ a Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě. Analýza byla založena na objektivních hodnotách měřených veličin. Dalším zdrojem informací byla osobní inspekce v uváděných budovách.

Primárním cílem ve Žďáře je snížení spotřeby a tím i výdajů za energii. Úbytek emisí se dostaví sám. Tímto se snaha o redukci emisí zbaví všech ideologických a iracionálních aspektů. Věřím, že technicky vyspělí a uvědomělí občané průmyslového města to očekávají a ocení.

Snaha o omezení emisí má ale i morální opodstatnění. Proč plýtvat surovinami a znečišťovat naše společné životní prostředí více, než je nezbytné?

Analýza doložila, že snížení emisí o 40 % do roku 2030 je ve Žďáře naprosto možné. Vůči roku 2000, který byl zvolen jako výchozí, poklesly emise již o 38 %. Hlavně díky zateplení naprosté většiny obytných budov, změně složení paliva ve Žďasu a výstavbě mnoha FVE na území města. Zbývající 2% však nelze splnit pouhou setrvačností. Snadná a rychle návratná opatření již byla vykonána. Z dostupných opatření je stěžejní náhrada hnědého uhlí, které se používá k centrální výrobě tepla ve Žďáře. Ostatní opatření jako výměna lokálních topidel, zateplení zbývajících budov, obměna spotřebičů jsou vhodná, ale z hlediska celého města mají okrajový význam.

Snížení emisí se vykazuje za celé město a je nutné, aby se zapojili i občané a firmy. Míra jejich zapojení bude zcela oprávněně úměrná jejich osobnímu prospěchu. Úlohou vedení města je informovat všechny o možných opatřeních a dokládat, že se vyplatí. Pak lze očekávat přirozený zájem a zapojení občanů a firem.

Kromě snížení energetické náročnosti je nutné předvídat i důsledky změny klimatu. Je vhodné bránit se vlnám veder, záplavovým deštům a také suchu. V této sféře opět musí spolupracovat vedení města a občané.

Zpracovaný SECAP bude předložen radě města a zastupitelstvu města. Bude-li schválen, bude zaslán do Kanceláře Paktu starostů a primátorů k finálnímu schválení za registraci. Se schváleným SECAP je podpůrným argumentem pro získání peněz z Evropské investiční banky na navržená opatření.

Poděkování patří panu Ing. Robertu Máčkovi ze společnosti ENVIROS, s.r.o. a všem zaměstnancům Města a příspěvkových organizací, kteří poskytli data pro analýzu.

Ve Žďáře nad Sázavou dne 20. 10. 2021

Ing. Michal Bačovský

1 DOPLNĚNÍ AKČNÍHO PLÁNU SRPEN 2023

Akční plán je doplněn o záměr města změnit palivový mix výroby tepla a úplný odklon od uhlí do roku 2030. Nejedná se o aktualizaci Akčního plánu. Je doplněn uvedený záměr do kapitoly 3.7 a přepočtena výslední energetická a emisní bilance pro roky 2025 a 2030, kdy má být záměr plně realizován. S tím souvisí dílčí změny v dokumentu, zejména v textech popisujících spotřeby energií a emise CO₂ v předmětných letech. Dále jsou změněny výhledové grafy a souhrny.

2 SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA

Pakt starostů a primátorů je evropská iniciativa zaměřená na orgány místní a regionální správy, které se dobrovolně zavazují ke zvýšení energetické účinnosti a používání obnovitelných zdrojů energie na území, jež spravují. Signatáři Paktu se zavazují ke splnění a překročení cíle Evropské unie snížit do roku 2020 emise CO₂ o 20 % a do roku 2030 o 40 %. V současnosti eviduje Pakt starostů a primátorů více než 10 000 signatářů. V České republice jsou to například Brno, Praha, Ostrava, Liberec, Tábor, Český Krumlov a dalších 80 měst a obcí.

Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat vybrané projekty, které povedou na území města Žďáru nad Sázavou ke snížení emisí CO₂ o nejméně 40 % (cíl města) do roku 2030 oproti výchozímu roku 2000, pro který je sestavena bilance emisí CO₂ na území města.

Z toho důvodu Město připravilo tento Akční plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu, který se stává zastřešujícím dokumentem města v oblasti energetické účinnosti, využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) na území města a adaptace na změnu klimatu.

Akční plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu zahrnuje město jako geografickou jednotku, nikoliv pouze Město Žďár nad Sázavou jako právnickou osobu. V následujícím textu je rozlišeno „město“ jako územní celek a „Město“ jako právnická osoba.

Cílem města Žďáru nad Sázavou je do roku 2030:

- snížit emise CO₂ o nejméně 40 % oproti roku 2000,
- navrhnout a realizovat vhodná adaptační opatření na očekávanou změnu klimatu

Mezi další přínosy zpracovaného SECAP patří:

- snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší – zejména suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5}, oxidů dusíku NO_x a benzo(a)pyrenu
- využití inovačního potenciálu a nových technologií spojených s tvorbou pracovních míst
- snížení rizik – předcházení rizikům poškození infrastruktury a narušení chodu města v důsledku extrémních vlivů počasí způsobených klimatickými změnami.
- zlepšení územního plánování s ohledem na dopady změn klimatu.

Níže jsou uvedeny podrobnější trendy vývoje emisí CO₂, snížení spotřeby energie a využití OZE na území města Žďár nad Sázavou do roku 2030 ve všech sektorech, pro něž je SECAP zpracováván. Vývoj do roku 2019 vychází ze skutečných dat o spotřebě paliv a energie, trendy vývoje pro roky 2025 a 2030 jsou vytvořeny s uplatněním potenciálu úspor energie a možných nároků nové zástavby ve sledovaných sektorech.

3 ROZSAH A ZAČLENĚNÍ SECAP

3.1 Vize

Město Žďár nad Sázavou chce být městem atraktivním a bezpečným, dobrým domovem pro spokojený rodinný život. Z pohledu životního prostředí chce Žďár nad Sázavou nabídnout svým obyvatelům kvalitní podmínky pro život a kvalitní životní prostředí, které je otevřeným prostředím pro dlouhodobě spolehlivý, bezpečný a hospodárný způsob nakládání s palivy, energií a odpady v souladu s principy a potřebami udržitelného rozvoje i potřebami adaptace města na změny klimatu. Město proto hodlá usilovat, v souladu se strategií celé Evropské unie, o dosažení uhlíkové neutrality k roku 2050 a jako jeden z mezníků si stanovilo rok 2030, kdy chce dosáhnout snížení emisí oxidu uhličitého o 40 % ve srovnání s rokem 2000. S ohledem na strukturu města, palivovou i bytovou, se jedná o dosažitelný cíl snížení emisí CO₂.

3.2 Vazba na strategické dokumenty města Žďár nad Sázavou

Město Žďár nad Sázavou má zpracovány čtyři základní dokumenty, které mají na SECAP, potažmo na jeho část týkající se majetku města přímý vliv a to Územní plán, Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou (2016 – 2028), SAAR LANDSCAPE PLAN - Krajinářská koncepce města a koncepce Smart City. Územní plán vymezuje zejména regulativy ve vztahu ke způsobu vytápění v jednotlivých částech města.

Strategický plán města, který je pravidelně aktualizován zahrnuje všechny oblasti rozvoje města a v rámci akčních plánů je možné postupně do těchto akčních plánů zahrnout opatření navržená v rámci SECAP.

SAAR LANDSCAPE PLAN navrhuje zásadní změny ve městě, které se do velké míry překrývají s potřebami realizace adaptačních opatření na změnu klimatu.

Strategické dokumenty jsou přehledně uvedeny na webu Města: <https://www.zdarns.cz/mesto-zdar/strategie-rozvoje-mesta/>

3.2.1 Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou

Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou je zpracována na období 2016 – 2028 a má vypracovaný a aktualizovaný akční plán pro roky 2019 – 2021. Ve vztahu k Akčnímu plánu udržitelné energetiky a klimatu (SECAP) je možné najít tyto společné body

- ◆ Opatření B3.3 Podpora rozšiřování a rekonstrukce bytového fondu ve městě vč. odstranění bariér
- ◆ Opatření C1.9 Rozvoj ekologicky šetrných forem motorové dopravy vč. Infrastruktury
- ◆ Opatření C2.1 Příprava technické infrastruktury a ploch pro rozvoj města
- ◆ Opatření C2.3 Začleňování a využívání nových technologií
- ◆ Opatření C3.1 Podpora environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO)
- ◆ Opatření C3.2 Zkvalitňování životního prostředí, péče o městskou zeleň a vzhled města
- ◆ Opatření E1.1 Rekonstrukce a modernizace školských zařízení a jejich zázemí vč. Bezbariérovosti
- ◆ Opatření E2.1 Budování a modernizace sportovní infrastruktury a rekonstrukce ploch pro trávení volného času pro všechny cílové skupiny

V navazujícím akčním plánu jsou to pak aktivity:

- ◆ A1.1 Koncepce „smart city“
- ◆ B3.3. Revitalizace obytných domů v majetku města
- ◆ C1.1. Generel dopravy
- ◆ C1.9. Podpora rozvoje ekologicky šetrné dopravy poskytovatelů služeb
- ◆ C3.2. Sázava – zelená páteř města
- ◆ C3.2. Regulační plán nebo územní studie centra města
- ◆ C3.2. Revitalizace parku Farská humna
- ◆ C3.2. Revitalizace Stržanovského rybníka
- ◆ E.1.1. zateplení a revitalizace objektů škol a školek

Obecně lze konstatovat, že Strategický plán (SP) se energetickou účinností, soběstačností ani adaptací na změnu klimatu nezabývá v míře dostatečné z hlediska SECAP ani z hlediska výzev, které představují projevy klimatické změny. Ve Strategickém plánu jsou pouze okrajově uvedena opatření, která jsou klíčová z hlediska SECAP. Většinu z opatření navržených v rámci SECAP je tak nezbytné přiřadit uvedeným opatřením SP a postupně zařazení do akčních plánů k SP.

3.3 Plnění emisního cíle

Plnění emisního cíle, tedy snížení emisí CO₂ o 40% do roku 2030 je závislé od vývoje spotřeb energií v minulých letech, dalším rozvoji města v budoucnosti, rozvoji obnovitelných zdrojů energie a energeticky úsporných opatřeních v budoucnosti. Tento akční plán předkládá řadu opatření, které umožní dosažení stanoveného cíle. Emise CO₂ byly vyčísleny na základě širokého sběru dat (seznam zdrojů dat viz Tabulka 6) o spotřebách a výrobě energií, od distributorů elektřiny, tepla, zemního plynu, Energetického regulačního úřadu, výrobců elektřiny a tepla a dalších. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole 4.

Tabulka 1 Vývoj celkových emisí CO₂ ze zahrnutých sektorů při realizaci všech navržených opatření

	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030
Celkové emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	107 707	100 801	91 678	70 176	66 843	54 481	44 536
Snížení emisí CO ₂ [%]	0,0%	-6,41%	-14,88%	-34,85%	-37,94%	-45,70%	-58,65%

Z tabulky je patrné, že lze dosáhnout cíle snížení emisí CO₂ o 40 % v roce 2030 vůči roku 2000.

3.4 Oblasti zahrnující majetek Města Žďár nad Sázavou

SECAP je rozdělen do několika částí podle sektorů, kterými se zabývá. Prvním sektorem je majetek Města. Tato část Akčního plánu udržitelné energetiky města Žďár nad Sázavou zahrnuje oblasti:

- Veřejné budovy v majetku Města
- Soustava veřejného osvětlení
- Místní výroba elektřiny v rámci majetku Města

SECAP je zpracován na období let 2000 – 2030 a v tomto shrnutí jsou uvedena hlavní data z vývoje v uplynulé dekádě 2000 – 2019 a výhled na roky 2025 a 2030.

Základní inventura emisí byla zpracována v souladu s metodikou SECAP a zároveň respektuje pravidla energetického managementu dle ISO 50 001, který byl zaveden a certifikován v roce 2023.

Výhled do roku 2030 vychází z hodnot stanovených na základě plánovaných a doporučených opatření ve výše uvedených oblastech.

Tabulka 2 Přehled vývoje spotřeby a plánované spotřeby a výroby energie v zahrnutých sektorech v období 2000 – 2019 – 2030

Sektor Veřejné budovy v majetku Města	2000	2019	2030
Teplo CZT (MWh)	10 309	8 717	7 400
Elektřina (MWh)	2 825	2 832	2 523
Zemní plyn (MWh)	535	598	598
Celkem (MWh)	13 669	12 146	10 521
Sektor Veřejné osvětlení	2000	2019	2030
Elektřina (MWh)*	1 278	1 327	1 082
Sektor Místní výroba elektřiny	2010	2019	2030
FVE veřejné budovy v majetku Města (MWh)	0	103,4	401

* Na podzim 2021 probíhá výměna 373 osvětlovacích těles veřejného osvětlení. Nové zdroje světla sníží spotřebu energie o 117 MWh ročně, což odpovídá snížení emisí CO₂ o 117 t/rok.

Odhad vývoje spotřeby a tím i potenciálu úspor energie do roku 2030 je proveden na základě:

- analýzy vývoje od roku 2000
- modelu předpokládaného vývoje do r. 2030 s uvažováním:
- realizace vybraných opatření (viz zásobník opatření)
- provádění energetického managementu

3.4.1 Navržená opatření v oblasti úspory a místní produkce energie

V rámci SECAP jsou navržena opatření, kterých realizací dosáhne město svůj závazek ve snižování emisí CO₂ do roku 2030. Navržená opatření vycházejí z místních prohlídek majetku města a odborného návrhu zpracovatele. Opatření postihují výměnu svítidel za úspornější, zateplení obvodových konstrukcí budov, výměnu oken, využití odpadního tepla a individuální regulaci teploty v místnostech. Podrobnější popis a zdůvodnění navržených opatření je uveden v jednotlivých kapitolách. Celkově byla navržena opatření, která sníží konečnou spotřebu energie v majetku města o 1626 MWh/rok a emise CO₂ o 712 t/rok. Celkové odhadované náklady na realizaci těchto opatření jsou 97 mil Kč. Dále byla navržena opatření ve zvýšení výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů na budovách v majetku města. Dojde k navýšení výroby elektřiny 300 MWh/tok s předpokládanými náklady 12,7 mil. Kč.

Odhady nákladů jsou poplatné současným cenám technologií a stavebních prací. V době realizace budou téměř jistě jiné. Rovněž uspořené emise budou v absolutní hodnotě jiné, protože dojde ke změně energetického mixu.

3.4.2 Plánované akce a opatření v oblasti adaptace na změnu klimatu

V rámci této kapitoly se jedná především o adaptační opatření, která nejsou součástí opatření realizovaných v rámci budov. Metodika SECAP vyžaduje vyhodnocení situace v oblasti připravenosti na změnu klimatu, analýzu rizik a nastavení pravidelného vyhodnocování.

Z provedené analýzy vyplývá, že město Žďár nad Sázavou stojí na začátku a základním doporučením je zpracování dodatečného plánu či koncepce adaptace na změnu klimatu tak, aby se opatření na změnu

klimatu stala součástí stávajících strategických dokumentů, zejména územně plánovací dokumentace a strategického plánu. V rámci SECAP jsou navrženy obecné principy, typová opatření i adaptační opatření vhodná k okamžité realizaci.

3.5 Terciární sektor

Návrh opatření v terciárním sektoru vychází z analýzy technického a ekonomického potenciálu úspor energie, využití OZE v tomto sektoru a dosavadního trendu vývoje v sektoru. Opatření navržená v tomto sektoru budou v případě jejich realizace financována ze zdrojů majitelů objektů terciárního sektoru.

Tabulka 3 Přehled navržených opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Nastavení regulace, IRC ventily, dodržování teplot,	3 609	1 231,8	337,5	10 695
Výměna osvětlení za LED	6 296	287,3	189,3	33 253
Regulace systému větrání a klimatizace	6 157	78,0	51,4	119 727
Změna palivové základny - zdroje energie	14 970	375,3	75,8	197 485
Zlepšení tepelně technických vlastností objektů	177 379	2 217,2	607,4	292 023
Výměna zdrojů tepla (zemní plyn - kondenzační kotle)	14 986	187,8	37,9	394 970
Celkem (pro měrné investice průměr)	223 398	4 377	1 299	171 925

Uvedené investice budou muset realizovat soukromí investoři. Úlohou Města je vytvořit podmínky pro snadnou realizaci těchto investic a motivovat investory k jejich uskutečnění. Možnými nástroji jsou:

- maximální zjednodušení povolenacích řízení
- propagace a osvěta zejména v oblasti nabízených dotací z programu Nová zelená úsporám a Kotlíkových dotací
- poskytování poradenství
- využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- využívání nástrojů územního plánování
- využití místních vyhlášek.

3.6 Obytné budovy mimo majetek Města

Návrh opatření v obytných domech mimo majetek Města vychází z analýzy technického a ekonomického potenciálu úspor energie, využití OZE v tomto sektoru a dosavadního trendu vývoje v sektoru.

Tabulka 4 Přehled navržených opatření v domácnostech

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Náhrada přímotopů za TČ v domácnostech	4 021	232,5	153,2	26 250
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	16 296	769,2	506,9	32 149
Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností	74 178	0,0	2 057,4	36 055
Obměna domácích elektrospotřebičů	12 611	320,5	211,2	59 710
Zlepšení tepelnětechnických vlastností bytových domů	389 514	7 219,0	2 786,5	139 784
Zlepšení tepelnětechnických vlastností rodinných domů	166 182	5 035,8	736,8	225 534
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	83 718	645,8	130,5	641 731
Celkem (pro měrné investice průměr)	746 521	14 223	6 582	113 410

Podobně jako v terciárním sektoru budou uvedené investice muset realizovat soukromí investoři z řad obyvatelstva. Úlohou Města je vytvořit podmínky pro snadnou realizaci těchto investic a motivovat investory k jejich uskutečnění. Možnými nástroji můžou být:

- maximální zjednodušení povolenacích řízení
- propagace a osvěta
- poskytování poradenství
- investiční podpora/dotace

3.7 Místní výroba elektřiny a tepla

Místní výroba elektřiny má výrazně pozitivní vliv na emisní bilanci na posuzovaném území, protože může významně snižovat emisní koeficient spotřebované elektřiny. V případě výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, je tento efekt nejvyšší.

Opatření ve výrobě elektřiny zahrnují instalaci fotovoltaických panelů na střechy budov ve městě. Je uvažováno s využitím střech jak v majetku Města, tak v sektoru domácností a terciárním sektoru:

Tabulka 5 Přehled navržených opatření v oblasti místní výroby elektrické energie

opatření	Instalovaný výkon [kW _e]	Roční výroba elektřiny [MWh]	Odhad investičních nákladů [tis. Kč]
FVE na veřejných budovách v majetku Města	422	401	12 708
FVE na bytových a rodinných domech	1 104	1 049	33 120
FVE na budovách terciárního sektoru	783	744	23 500
Celkem	2 309	2 194	69 328

Realizace opatření v místní výrobě elektřiny bude v sektorech domácností a terciárním sektoru zajišťována soukromými investory. S ohledem na přepokládaný vývoj v energetice lze předpokládat, že

se bude jednat o ekonomicky opodstatněné investice. Nebude tak potřeba žádné dodatečné motivace soukromých investorů ze strany Města.

V zásobování teplem se plánuje zvyšování účinnosti objektových předávacích stanic tak, aby potřebovaly méně energie z primárních rozvodů (tzn. méně vyrobeného tepla pokryje stejnou potřebu tepla). Dle investičního plánu SATT, a.s. se bude jednat o investici s předpokládanými náklady 24,4 mil. Kč do roku 2030 a očekávaným snížením ztrát tepla o 317 MWh/rok.

Významnou plánovanou změnou v systému centrálního zásobování teplem je postupná palivová změna výroby tepla do roku 2030. Stávající převažující výrobu tepla z uhlí nahradí ve třech etapách zemní plyn a SKO.

1. Etapa – časový horizont 2023-2033

Pronájem části kotelny Libušín k instalaci zdrojů poskytujících služby výkonové rovnováhy elektrizační soustavy ČR. V kotelně Libušín bude zde instalováno 12 ks kogeneračních jednotek (KGJ) o celkovém elektrickém výkonu 6 MW a tepelném výkonu 7,4 MW, očekávaný provoz do 500 h ročně. Pro vyrovnávání výkonových výrobních špiček bude v areálu teplárny Libušín vystavěna akumulární nádrž o kapacitě 1 000 m³. Bude tak zajištěn zcela plynulý chod KGJ s maximální účinností výroby elektřiny i tepla bez ohledu na aktuální potřeby SZT.

2. Etapa – časový horizont 2024-2026

V hlavní strojové části teplárny Libušín bude vybudován plnohodnotný teplárenský zdroj vyrábějící teplo a elektřinu v kombinovaném cyklu o elektrickém výkonu 5 MW a tepelném výkonu 5,25 MW pracující jako zdroj tepla základního zatížení. Dále zde budou 3 plynové kotle o výkonu 18 MW. Doplnkový zdroj pro letní období bude elektroindukční kotel o výkonu 2 MW a průmyslové tepelné čerpadlo vzduch/voda o výkonu 2,5 MW. Rekonstruovaná teplárna Libušín je koncipována jako záložní a špičkový zdroj k zajištění výroby při výpadku teplárny ŽďAS, příp. pro výrobu tepla ekologičtějším a účinnějším způsobem (KGJ, OZE). Nicméně v případě nouze je schopna pokrýt 100 % zimního maxima. Očekává se, že do zrealizování 3. etapy může jako hlavní zdroj fungovat, poté budou využívány především vysokoúčinné KGJ, elektrokotel a tepelné čerpadlo.

3. Etapa – časový horizont 2022-2030

S ohledem na to, že modernizovaná teplárna Libušín je stále koncipována jako špičkový a záložní zdroj tepelné energie, se vedení společnosti SATT a.s. spolu se zástupci města Žďár nad Sázavou rozhodli vybudovat jako hlavní zdroj tepla energetické zařízení pro využití dále nerecyklovatelného komunálního odpadu (dále jen ZEVO). Připravovaná studie proveditelnosti analyzuje tři lokality vhodné pro výstavbu ZEVO o celkové kapacitě zpracování odpadů 30 kt až 40 kt ročně. Tepelný výkon ZEVO se pohybuje v rozmezí cca 8,4 – 10,9 MW a očekávaná roční produkce tepelné energie je 234,6 – 312,8 TJ. Dodávky ze ZEVO bude muset především v zimních měsících doplňovat teplárna Libušín špičkovou výrobou z vysokoúčinné výroby KGJ a TČ. Možná výstavba ZEVO ve Žďáře nad Sázavou je podpořena i Plánem odpadového hospodářství Kraje Vysočina a Územní energetickou koncepcí Kraje Vysočina.

Pro další úspěšný rozvoj distribuce tepla je vhodné dodržovat následující zásady:

1. V případě nové výstavby ve Žďáru nad Sázavou je povinností připojit nové objekty na CZT, pokud je takové připojení technicky realizovatelné a ekonomicky efektivní (v souladu se zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb.). Pokud není, je nutný zajistit bezemisní zdroj výroby tepla a TUV, pokud nelze ani toto řešení uplatnit, může nová budova použít lokální emisní zdroj (ideálně zahrnout povinnost výstavby střešních FVE, příp. FTH panely).

2. Ve městě se mohou instalovat nové emisní zdroje na fosilní paliva (zejména zemní plyn, zkapalněný plyn, atd.), pouze za podmínky lokální výroby elektřiny a tepla (z těchto paliv) přímo v místě spotřeby.

Pro snížení emisí jsou vhodné i následující možnosti:

- a) Opuštění výroby tepla z uhlí a přechod na environmentálně šetrnější zdroje primárního paliva (zemní plyn, solární energie, apod.).
- b) Zvýšení účinnosti výroby tepla a začlenění obnovitelných zdrojů do jeho výroby.
- c) Využití odpadního tepla v systému CZT (např. z chlazení kogeneračních jednotek při výrobě elektrické energie).
- d) Využití odpadního tepla v systému přípravy teplé užitkové vody (tzv. 2 stupňový ohřev - využití již jednou použité primární horké vody na předehřev TUV z vodovodního řádu).
- e) Zavedení smart systému plošného řízení objektových předávacích stanic pro dynamické řízení odběru tepla ze systému CZT v souvislosti s možností teplárny poskytovat systémové služby.

4 VÝCHOZÍ EMISNÍ BILANCE (BEI) A VÝVOJ DO ROKU 2019

Výchozí emisní bilance (BEI) vytváří základní bilanci emisí CO₂ na území města, od které se následně odvíjí závazek Žďaru nad Sázavou snižovat své emise oxidu uhličitého. Sestavení základní emisní inventury je stěžejním krokem pro vytvoření kvalitního akčního plánu pro udržitelnou energetiku a klima. Tvorba emisní bilance v tak dlouhodobém časovém horizontu je však zároveň extrémně náročná na datové vstupy. Pro vytváření počáteční inventury se jako počáteční rok doporučuje rok 1990, nicméně každý signatář má možnost určit výchozí rok, vůči kterému se hodlá zlepšit a dosáhnout požadovaného snížení emisí CO₂. V ČR ale v průběhu devadesátých let minulého století probíhala rozsáhlá restrukturalizace energetického odvětví, na kterou v první dekádě 21. století navazovalo oddělení distribuční činnosti rozvodných energetických společností od obchodních aktivit (tzv. „Unbundling“). V některých případech je proto téměř nemožné získat historická data o dodávkách energie, protože původní společnosti zásobující dané území energií již neexistují. S ohledem na nedostupnost spolehlivých dat před rokem 2000, **byl zvolen rok 2000 za výchozí rok emisní bilance.**

Tabulka 6 Zdroje dat a informací pro emisní inventuru na území města Žďár nad Sázavou

Vyjmenované, jednotlivě evidované stacionární zdroje znečišťování ovzduší, dle přílohy 2 k zákonu o ochraně ovzduší č. 201/2012 (REZZO 1 a REZZO 2)	ČHMÚ Zdroje, pro něž platí povinnost úplného ohlášení SPE ¹ – REZZO 1 Zdroje využívající tzv. zjednodušené ohlášení – plynové a olejové kotelny do 5 MW příkonu a čerpací stanice – REZZO 2
Hromadně sledované, malé stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 3) o celkovém tepelném příkonu do 0,3 MW _t	ČHMÚ Modelový výpočet spotřeby paliv na základě dat ze SLDB a ENERGO 2015 na území kraje Vysočina a z údajů od dodavatelů zemního plynu,
Doprava	Městský úřad města Žďár nad Sázavou (MHD, spotřeba v osobních automobilech v majetku města)
SLBD – sčítání lidí, bytů a domů	ČSÚ Údaje ze sčítání lidu, domů a bytů za roky 1991, 2001, 2011
Dodávka zemního plynu	GasNet, s.r.o., ERÚ Dodávka zemního plynu odběratelům na území města dle kategorie odběratele (VO, MO, DOM) [MWh/r]
Dodávka elektrické energie	E.ON Distribuce, a. s., ERÚ Dodávka elektrické energie na území města dle kategorie odběratele (VO, MOP, MOO) a distribučních sazeb [MWh/r]
Výroba a dodávka tepla	SATT, a.s., ŽĐAS, a.s.
Výroba elektrické energie na území města	Licence ERÚ

¹ blíže viz Příloha č. 11 k vyhlášce č. 415/2012 Sb.

4.1 Sektory zahrnuté do BEI

Inventura emisí CO₂ byla provedena pro celé katastrální území města Žďár nad Sázavou. Pro porovnání cílové skupiny emisí byly nejprve podchyceny emise CO₂ z veškeré spotřeby paliv a energie na území města. Návazně byla konečná spotřeba celkem redukována o sektory, které dle metodiky Paktu starostů a primátorů do bilance nepatří. Spotřeba paliv a energie v zařazených sektorech byla následně přepočtena na emise CO₂ pomocí emisních faktorů podle IPCC. Emisní faktory pro elektřinu a CZT byly stanoveny ze skutečné struktury paliv pro jejich výrobu a místní výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Inventura byla zpracována pro roky 2000, 2005, 2010, 2015 a 2019.

Základní inventura emisí CO₂ (baseline emissions inventory – BEI) zahrnuje pouze sektory, které může statutární Město svou činností ovlivnit, a pro které jsou do Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan) zařazena opatření ke snížení emisí CO₂ – viz následující tabulka.

Tabulka 7 Sektory zařazené do výchozí emisní bilance dle metodiky Joint research centre (JRC)

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a v průmyslu		
Budovy, vybavení a zařízení v majetku Města	ANO	Tyto sektory zahrnují veškerou spotřebu energie v budovách, zařízeních a spotřebičích, která není zahrnuta v dalších sektorech – například spotřeba energie v úpravě pitné vody, čištění odpadních vod apod. Zahrnuje se sem také spalování komunálního odpadu, pokud z něho není vyráběna energie.
Terciární sektor (mimo majetek Města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	Přímé emise z těchto zdrojů zařazené do bilance nebyly.
Ostatní průmysl	NE	Spotřeba paliv a energie a z ní vyplývající emise CO ₂ v průmyslových zdrojích nebyly do bilance zahrnuty.
Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě		
Městská silniční doprava – vozidla města	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	NE	Část osobní přepravy na komunikacích v majetku města nebyla do bilance zahrnuta z důvodu nedostatku relevantních dat pro výpočet.
Ostatní silniční doprava	NE	Tento sektor nezahrnuje silniční přepravu na komunikacích uvnitř správního území města, které nespádají do kompetence města /silnice I, II a III třídy, rychlostní komunikace a dálnice).
Městská kolejová doprava	NE	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky. Není pro město Žďár nad Sázavou relevantní.
Ostatní železniční doprava	NE	Tento sektor zahrnuje dálkovou, meziměstskou, regionální a nákladní železniční dopravu, která se může na území města vyskytovat. Tento sektor neslouží ale pouze teritoriu města, ale širší oblasti (není zahrnuto v případě Žďáru nad Sázavou)
Letectví	NE	Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních pro dopravu (letišť, přístavy) bude zahrnuta do spotřeby
Lodní doprava	NE	

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
		terciárního sektoru, nebude ale zahrnovat spotřebu pro letadla a mobilní prostředky
Místní lodní přeprava	NE	Funguje jako součást městské přepravy.
Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)		
Technologické emise ze zdrojů podléhajících emisnímu obchodování v rámci ETS	NE	Nejsou zařazeny
Technologické emise ze zdrojů nepodléhajících emisnímu obchodování a směrnici o ETS	NE	Nejsou zařazeny
Zemědělství (např. fermentace, nakládání s hnojem, aplikace hnojiv)	NE	
Čištění odpadních vod	NE	Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise CH ₄ a N ₂ O.
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	NE	Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu - CH ₄ ze skládek. Spotřeba energie těchto zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení.
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o příkonu <20 MW _t , které nejsou zahrnuty do emisního obchodování.
Spotřeba paliv na výrobu tepla/chladu	ANO	Tyto zdroje jsou zahrnuty pouze tehdy, je-li jimi dodávané teplo spotřebováno na území města. V případě Žďáru nad Sázavou je zahrnuta spotřeba paliv a z ní vyplývající emise CO ₂ z dodávky tepla od distributorů do sektoru domácností a terciéru

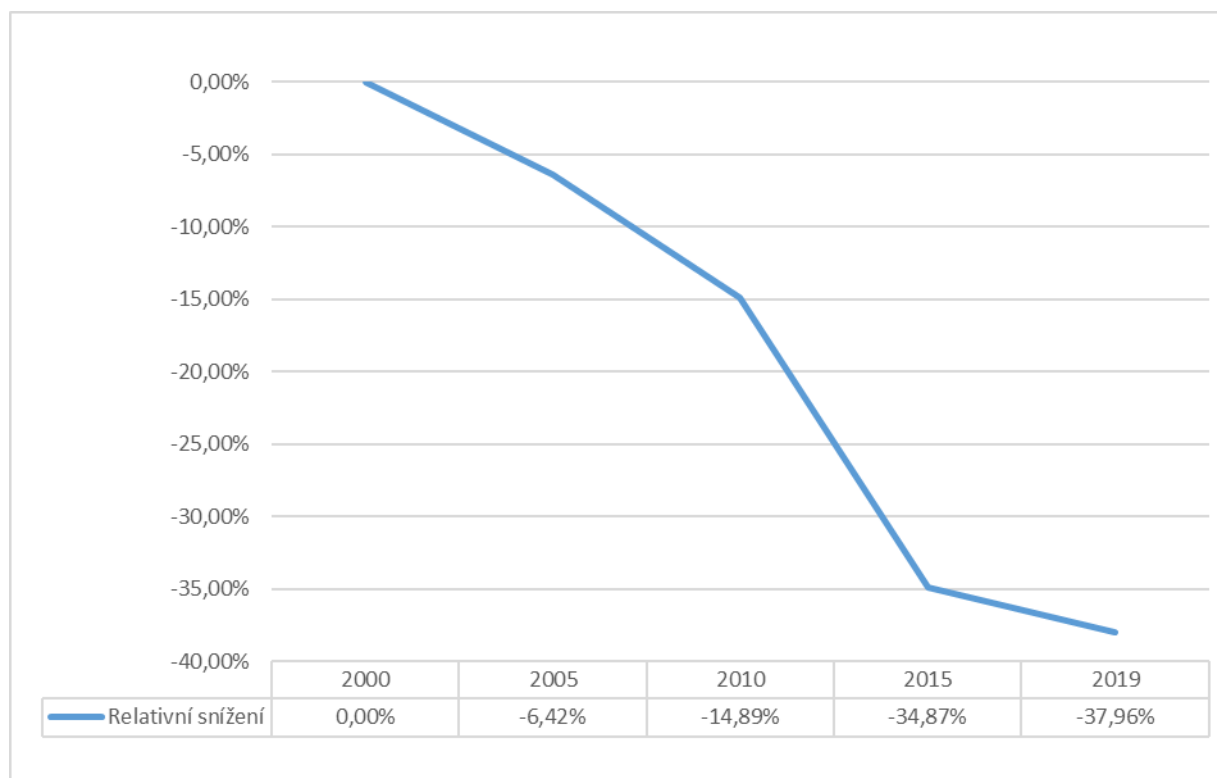
4.2 Vývoj emisí v období 2000 – 2019

Následující tabulka ukazuje pokles vývoj emisí CO₂ v absolutní hodnotě a v měrné hodnotě na jednoho obyvatele města. Docházelo k souběžnému poklesu emisí i poklesu počtu obyvatel.

Tabulka 8 Vývoj emisí CO₂ mezi roky 2000 a 2019 v bilancovaných letech

	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	MEI 2019
tuny CO ₂	107 681	100 766	91 644	70 135	66 804
tuny/obyvatele	4,414	4,208	3,959	3,284	3,225
obyvatel	24397	23949	32146	21358	20952

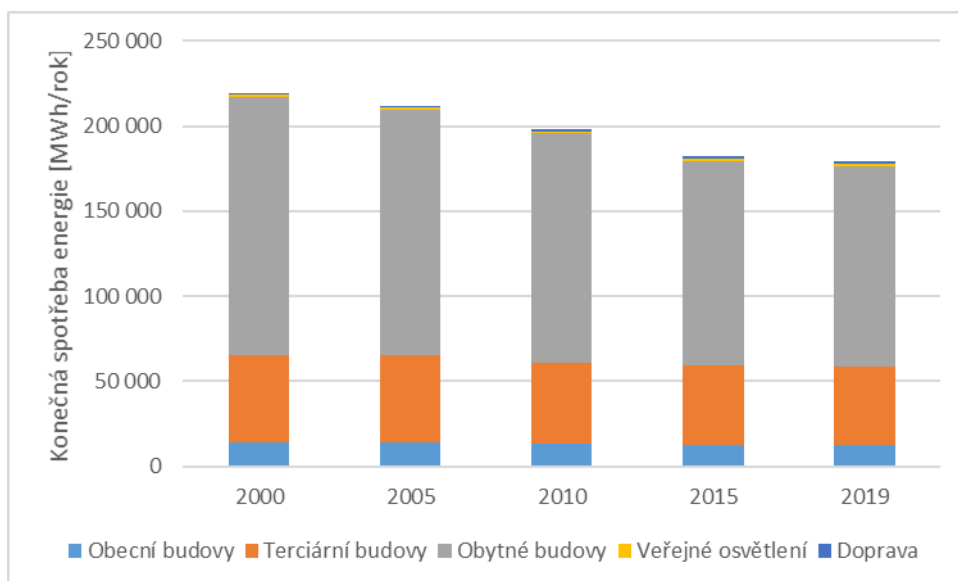
Procentní snížení emisí CO₂ je zobrazeno na následujícím grafu.

Obrázek 1: Relativní snížení emisí CO₂ v tunách mezi roky 2000 a 2019

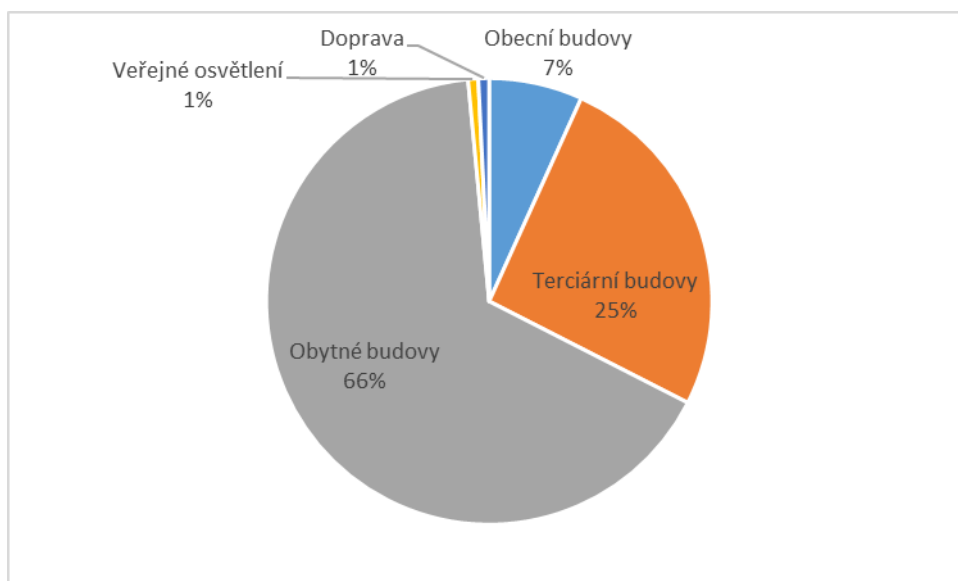
Metodika tvorby SECAP umožňuje volbu mezi vyjádřením poklesu emisí CO₂ buď v absolutní hodnotě, nebo v měrných jednotkách vztahených na jednoho obyvatele. Vzhledem ke skutečnosti, že od roku 2000 se počet obyvatel ve Žďáru nad Sázavou snížil a že s klesajícím trendem lze počítat i do roku 2030, je pro vykazování poklesu emisí CO₂ výhodnější použít absolutní hodnotu. V takovém případě pokles emisí CO₂ k mezi roky 2000 a 2019 činí 37,96 %. Do roku 2030 je potřeba docílit snížení 40% se započítáním růstu spotřeby energií vlivem nové výstavby ve sledovaných sektorech. V absolutním vyjádření bude závazek města činit pokles o 43 073 t CO₂ mezi roky 2000 a 2030.

4.3 Struktura konečné spotřeby energie

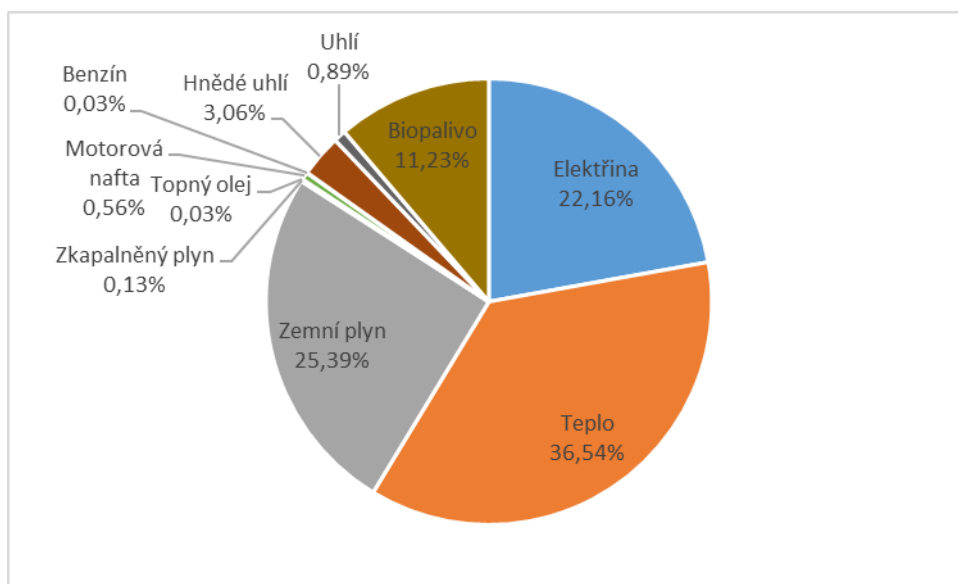
Spalování paliv u konečných spotřebitelů na území města je hlavním zdrojem přímých emisí CO₂. Elektřina a teplo, které se spotřebovávají ve městě, jsou nepřímými zdroji emisí, které se do bilance emisí rovněž započítávají. Do bilance je započtena také spotřeba pohonných hmot vozidel MHD a vozidel v majetku Města a jeho příspěvkových organizací. Proto je konečná spotřeba energie jedním z rozhodujících faktorů majících vliv na celkové emise CO₂. Od roku 2000 do roku 2015 postupně docházelo ke snižování konečné spotřeby energií, zejména v důsledku opatření na sektoru obytných budov. Po roce 2015 je možné pozorovat ustálený stav. Mezi roky 2000 a 2015 došlo k poklesu konečné spotřeby energie zhruba o 38 GWh, ovšem následně do roku 2019 došlo pouze k mírnému poklesu o přibližně 3 GWh. Hlavním důvodem bude zřejmě dokončení významného podílu možných opatření ke snižování spotřeby v sektoru domácností.

Obrázek 2 Vývoj konečné spotřeby energie po sledovaných sektorech

Z hlediska odvětvové struktury je největším spotřebitelem energie sektor domácností, následovaný terciérem. Jedná se o odvětví, která Město může ovlivňovat jen v omezené míře.

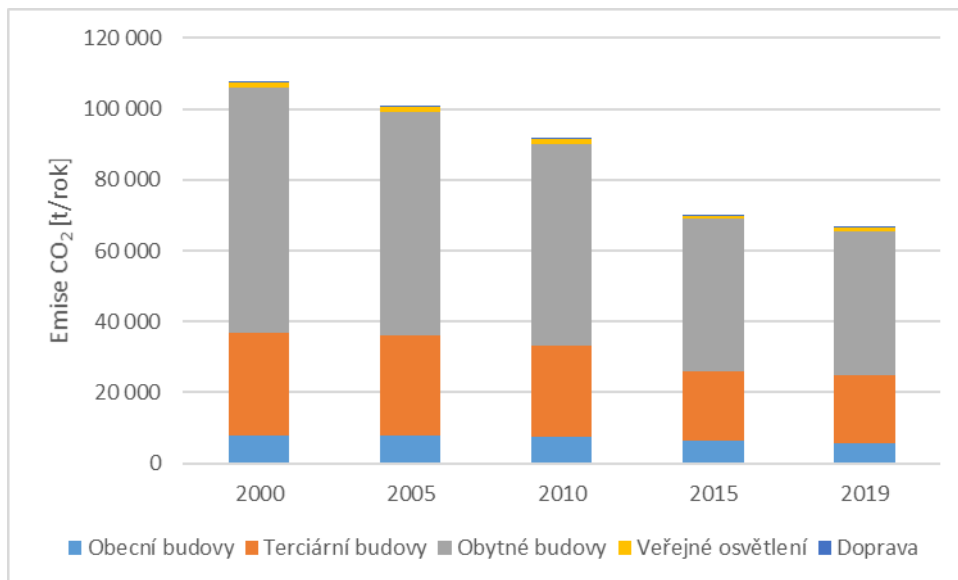
Obrázek 3 Struktura konečné spotřeby energie po odvětvích v roce 2019

Z hlediska nositelů energie se téměř shodně podílejí na konečné spotřebě přibližně po čtvrtině elektřina a zemní plyn, teplo má třetinový podíl. Značný je i podíl biomasy – zhruba 11 %. V konečné spotřebě zbývá stále asi 4 % uhlí.

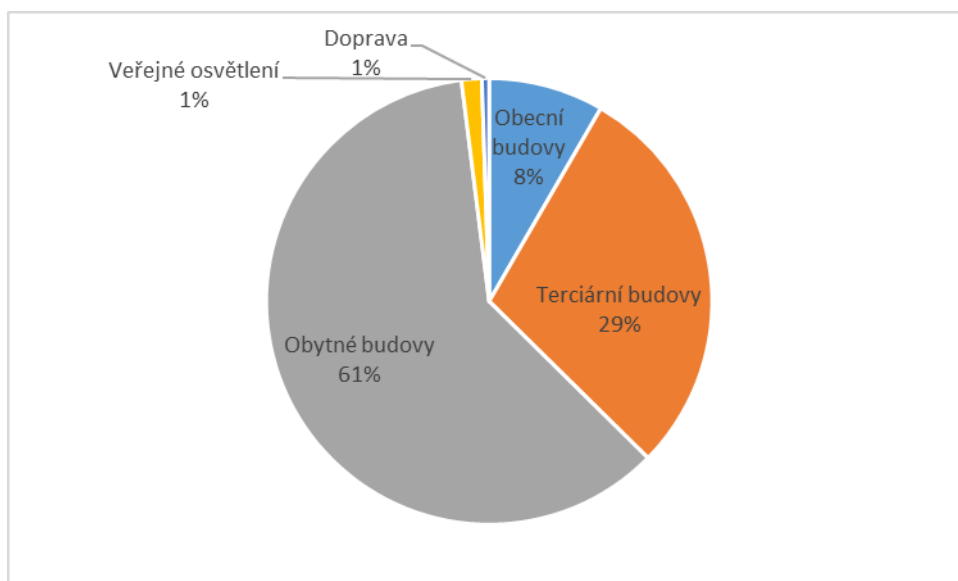
Obrázek 4 Struktura konečné spotřeby po nositelích energie v roce 2019

4.4 Struktura emisí CO₂

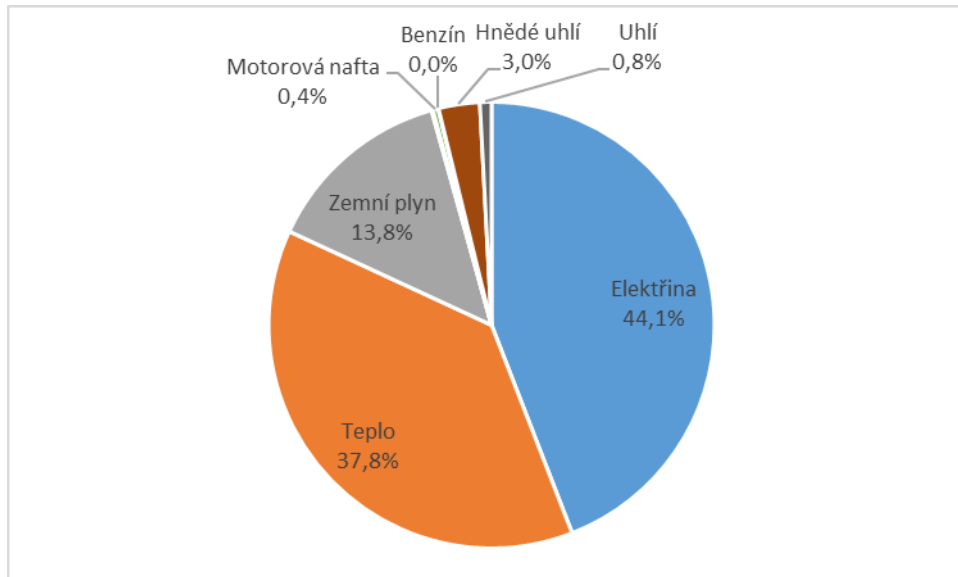
Konečná spotřeba energií a paliv byla přepočtena na emise CO₂ podle zásad Paktu primátorů starostů s použitím emisních koeficientů IPPC. Do výpočtu byla započtena lokální výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů. Následující obrázek ukazuje vývoj emisí po jednotlivých odvětvích. Z obrázku je patrné, že k největšímu poklesu emisí došlo v bytovém sektoru a patrný je rovněž pokles v terciéru. V sektoru obecního majetku došlo k poklesu emisí o 28 %, ale s ohledem na malý podíl tohoto sektoru na celkových emisích CO₂ je příspěvek tohoto sektoru k celkovému poklesu jen nepatrný.

Obrázek 5 Vývoj emisí CO₂ po odvětvích

Rozbor struktury emisí CO₂ v roce 2019 (Obrázek 6) je pro záměry snižování emisí CO₂ a možnosti Města zásadní. Sektory, na které Město nemá přímý vliv de iure, tvoří 90% všech emisí CO₂. Největší podíly na emisích mají odvětví s malou mírou ovlivnitelnosti ze strany Města (domácnosti – 61 %, terciér – 29 %). Jedinou reálnou možností Města je rozvíjet systém CZT a způsob výroby tepla. Změna způsobu výroby tepla za nízkoemisní by přinesla zásadní pokles emisí CO₂.

Obrázek 6 Odvětvová struktura emisí CO₂ v roce 2019

Příznivěji vyznívá pohled na strukturu emisí CO₂ podle nositelů energie (Obrázek 7). Velký podíl zaujímá elektřina (44,1 %) a teplo (37,8 %). Protože centrální zdroj tepla umístěný v továrně Žďas a.s. spaluje uhlí, jakákoliv záměna paliva, nebo jeho částečné nahrazení, povede k významnému poklesu emisního faktoru na teplo a tudíž ke snížení emisí CO₂. Velký podíl na snížení emisí mezi roky 2000 – 2019 má právě lokální zdroj tepla a elektřiny, kde došlo k významnému snížení podílu uhlí na výrobě tepla a elektřiny.

Obrázek 7 Struktura emisí CO₂ po nositelích energie v roce 2019

4.5 Výchozí emisní balance (BEI)

Kompletní výchozí emisní balance všech sektorů zahrnutých do SECAP (BEI) je uvedena v následujících dvou tabulkách.

Tabulka 9 Konečná spotřeba energie sektorů zahrnutých do SECAP – BEI – rok 2000, SECAP, MWh/rok

Kategorie	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh]															
	Elektřina	Teplo/chlad	Fosilní paliva							Obnovitelné energie					Celkem	
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Jiná fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Jiná biomasa	Tepelná sluneční energie		Geotermální energie
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ:																
Obecní budovy, vybavení/zařízení	2 825	10 309	535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13 669
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	16 063	18 962	16 934	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51 960
Obytné budovy	25 790	73 152	30 638	25	13	0	0	6 211	986	0	0	14 930	0	0	0	151 745
Městské/obecní veřejné osvětlení	1 278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 278
Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi - ETS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet budovy, vybavení/zařízení a průmyslová odvětví	45 956	102 423	48 106	25	13	0	0	6 211	986	0	0	14 930	0	0	0	218 651
DOPRAVA:																
Obecní vozový park	0	0	4	0	0	45	52	0	0	0	0	0	0	0	0	101
Veřejná doprava	0	0	0	0	0	968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	968
Soukromá a komerční doprava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet doprava	0	0	4	0	0	1 013	52	0	0	0	0	0	0	0	0	1 069
Celkem	45 956	102 423	48 110	25	13	1 013	52	6 211	986	0	0	14 930	0	0	0	219 720

Dle požadavků metodiky tvorby SECAP musí být v tabulce zahrnuta i ta paliva, u kterých je v daném městě nulová spotřeba.

Tabulka 10 Bilance emisí CO₂ ze sektorů zahrnutých do SECAP – BEI – rok 2000, SECAP, t/rok

Kategorie	Emise CO ₂ [t]/ emise v ekvivalentech CO ₂ [t]														
	Elektřina	Teplo/chlad	Fosilní paliva								Obnovitelné energie				
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Jiná fosilní paliva	Biopalivo	Rostlinný olej	Jiná biomasa	Tepelná sluneční energie	Geotermální energie
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ:															
Obecní budovy, vybavení/zařízení	3 033	4 605	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	17 246	8 469	3 421	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obytné budovy	27 688	32 674	6 189	6	3	0	0	2 261	349	0	0	0	0	0	0
Obecní veřejné osvětlení	1 373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi - ETS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet budovy, vybavení/zařízení a průmyslová odvětví	49 339	45 748	9 717	6	3	0	0	2 261	349	0	0	0	0	0	0
DOPRAVA:															
Obecní vozový park	0	0	1	0	0	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Veřejná doprava	0	0	0	0	0	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soukromá a komerční doprava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet doprava	0	0	1	0	0	270	13	0	0	0	0	0	0	0	0
JINÉ:															
Nakládání s odpady															
Nakládání s odpadními vodami															
<i>Zde prosím uveďte Vaše jiné emise</i>															
Celkem	49 339	45 748	9 718	6	3	270	13	2 261	349	0	0	0	0	0	0

4.6 Scénář „Business as usual“

Pro vyčíslení poklesu emisí CO₂ do roků 2025 a 2030 je nutné nejenom spočítat přínosy jednotlivých opatření, ale i zahrnout přirozený vývoj spotřeby energie a s ní spojených emisí v důsledku nové výstavby, přirozené obměny zařízení, individuálního zateplování a podobně. Tato projekce spotřeby energie a emisí se označuje jako scénář „Business as usual“ (BAU) a změnu emisí proti výchozímu roku v tomto scénáři je nutné přičíst k součtu úspor emisí za všechna opatření.

S budoucím vývojem počítáme v sektoru domácností a terciárním sektoru. V sektoru veřejného osvětlení předpokládáme, že nově instalovaná svítidla budou osazena LED zdroji a jimi způsobený nárůst spotřeby bude kompenzován přirozenou obměnou starých svítidel za úspornější svítidla.

V sektoru domácností počítá územní plán s výstavbou a dostavbou nových bytů a domů. Celkem by takto mělo vzniknout 200 000 m² obytné plochy bytových jednotek v rodinných domech a 38 000 m² plochy bytových jednotek v bytových domech. Vzhledem k legislativě plynoucí ze směrnice EU o energetické účinnosti budov budou muset být všechny nové stavby po roce 2020 ve standardu s téměř nulovou spotřebou energie. Odhad spotřeby energie nových bytů je 6700 MWh/rok. V terciárním sektoru je uvažováno s výstavbou občanského vybavení a sportovišť. Pro budoucí novou výstavbu v terciárním sektoru byla na základě územního plánu města odhadnuta budoucí spotřeba na úrovni 8000 MWh/rok.

4.7 Závěry z výchozí emisní balance

Výchozí emisní balance ukazuje, že hlavním sektorem produkujícím emise CO₂ ve městě Žďár nad Sázavou jsou domácnosti (61%), následované terciárním sektorem (29%). Podíl budov v majetku Města je 8%. Zbytek tvoří městská hromadná doprava, provoz dopravních prostředků v majetku Města a veřejné osvětlení. Do balance se nezapočítávají emise z průmyslu, jelikož není v silách municipality snižovat emise v tomto sektoru.

Za výchozí rok emisní balance byl zvolen rok 2000. Emise CO₂ v roce 2000 činily 107 707 t a v roce 2019, který je posledním bilančním rokem, 66 844 t. S ohledem na klesající počet obyvatel ve městě navrhujeme vykazovat pokles emisí v absolutních hodnotách. V tom případě bude závazek města znamenat snížení emisí o **48 083 t CO₂** v roce 2030 vůči roku 2000. Ve srovnání s rokem 2019 zbývá snížit emise do roku 2030 o nejméně 2 219 t CO₂, ke kterým je potřeba přičíst další emise, které vzniknou novou výstavbou na území města do roku 2030. Uvedené snížení musí zajistit opatření, jejichž návrh bude předmětem návrhové části SECAP.

Nejvýznamnější nositele energie, které se podílejí na emisích CO₂, jsou elektřina (44,1 %), teplo (37,8 %) a zemní plyn (13,8 %). Podíl uhlí na emisích činí 3,8 %.

Úspory energie na majetku Města představují jen malý potenciál dalšího snižování emisí. Trend snižování emisí z domácností a terciéru bude přirozeným vývojem dále pokračovat, ale Město může hrát klíčovou roli v pozitivním ovlivnění tohoto trendu. V oblasti domácností jsou zde příležitosti ve vytěsnění zbývajících uhlí z konečné spotřeby nebo náhradě přímotopného elektrického vytápění tepelnými čerpadly. V oblasti terciárního sektoru má Město možnost pozitivně motivovat vlastníky nemovitostí formou dobrovolných dohod. Největší potenciál snížení emisí ve Žďáru nad Sázavou je v „ozelenění“ výroby elektřiny a tepla. Nejvýrazněji by se projevila záměna uhlí za zemní plyn nebo biomasu v centrálním zdroji tepla. Dosavadní trend vytěsňování uhlí z výroby tepla ve ŽDAS, a.s. mělo významný vliv na dosavadní snížení emisí CO₂ ze sledovaných sektorů na území města. Ke snížení emisí z výroby elektřiny mohou rovněž přispět fotovoltaické panely na budovách nejen v majetku Města.

5 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO₂ – ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ

Aby bylo možné dosáhnout závazku snížení emisí CO₂ do roku 2030 o 40% proti roku výchozí emisní bilance, kterým je rok 2000, je potřeba realizovat opatření, která sníží produkci emisí CO₂ ze sledovaných sektorů. Tato opatření se nazývají zmírňující, nebo také mitigační. V následujících kapitolách jsou navržena a vyčíslena opatření vhodná k realizaci pro jednotlivé sektory. Opatření, která přímo souvisejí s majetkem Města, může Město realizovat podle vlastních záměrů a plánů. Realizaci opatření v sektorech mimo majetek Města může město podpořit nepřímo.

5.1 Sektor obecních budov, vybavení a zařízení

Město Žďár nad Sázavou postupně od roku 2000 realizovalo na objektech ve svém majetku širokou škálu opatření směřujících ke snížení energetické náročnosti budov. Mnoho objektů je zateplených, prakticky všechny mají vyměněná okna. Ve školách se realizuje postupná výměna svítidel za úspornější. V příspěvkových organizacích Města proběhly rekonstrukce budov. Převážně se jednalo o dílčí opatření – výměna oken, dílčí zateplení, prozatím nebyl na žádném objektu aplikován princip komplexního přístupu k renovaci budov, který je v rámci SECAP zásadně doporučen. Město má částečně zaveden energetický management a pravidelné vyhodnocování spotřeb energií v některých objektech. V roce 2022 a 2023 došlo k rozšíření energetického managementu z původních 12 budov na všech 86 budov v majetku Města.

Potenciál je také v rekonstrukcích soustavy centrální dodávky tepla, která je majetkem Města a výstavbě nového zdroje tepla.

Jak plyne z emisní bilance města, tvoří sektor obecních budov a majetku pouze 7% konečné spotřeby v roce 2019 a 8% emisí CO₂ v roce 2019.

5.1.1 Zásobník opatření

V rámci zpracování SECAP byl vytvořen zásobník opatření, které povedou k dalšímu snížení energetické náročnosti budov v majetku Města.

V rámci veřejných budov v majetku Města byla navržena opatření s cílovou hodnotou dosažené úspory energie v roce 2030 cca 1 600 MWh/rok a výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů 401 MWh/rok. Tato opatření si vyžádají investice v celkovém úhrnu 97 mil. Kč.

Náklady na opatření jsou uvedena jako celková, tedy včetně souvisejících nákladů, které nemají přímý vliv na úsporu energie (např. instalace vzduchotechniky v kulturním domě nebo využití odpadní vody v Relaxcentru). Je potřeba vždy odlišovat náklady ve vztahu k budoucí spotřebě energie a vody, pokud se jedná o opatření, která z principu spotřebu nemohou ovlivnit.

Samostatně jsou z důvodu přehlednosti také uvedena opatření realizace střešní FVE, přestože je doporučeno FVE realizovat v rámci komplexní investiční akce, případně v rámci projektu EPC (garantovaná energetická služba) u veřejných budov.

V případě střešních FVE je obtížné odhadovat celkový počet realizací. V současnosti lze realizovat spíše menší, pilotní projekty, nicméně pravděpodobně nejpozději od roku 2023 nebudou žádná omezení pro realizaci komunitních elektráren a pro sdílení elektřiny. Bude tak moci být postupně realizován potenciál vlastní výroby elektřiny uvedený v kapitole „místní výroba energie“.

Potenciál získání externích zdrojů financování je minimálně ve výši 40 % uvedených celkových nákladů, zejména ve formě dotací a zvýhodněných finančních nástrojů.

Poznámka: Z praktických důvodů je v zásobníku opatření uvedena instalace střešní FVE samostatně, ale je předpokládáno, že se vždy pokud je to možné, zrealizuje v rámci komplexní renovace budovy.

Tabulka 11 Zásobník opatření budovy v majetku Města; řazeno dle měrných investic

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Výměna zbývajících svítidel za LED Poliklinika	1 336	57,5	37,9	35 258
Rekonstrukce výměňkové stanice Sociální služby Okružní 763	500	32,5	12,6	39 832
Využití odpadní vody Relax centrum	4 560	211,5	81,6	55 856
Výměna oken sportovní haly 2. ZŠ	800	32,9	12,7	62 995
IRC regulace 4. ZŠ	1 530	61,4	23,7	64 543
Výměna zbývajících svítidel za LED Relax centrum	1 537	35,3	23,3	66 071
Rekuperace do VZT Kulturní dům	7 115	257,0	99,2	71 722
Výměna zbývajících svítidel za LED 5.ZŠ	2 371	47,8	31,5	75 269
Výměna zbývajících svítidel za LED MŠ Veselská	428	8,5	5,6	76 408
Výměna zbývajících svítidel za LED MŠ Haškova	116	2,3	1,5	76 466
Výměna zbývajících svítidel za LED Divadlo	403	6,9	4,5	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED kino	326	5,6	3,7	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED KMJS Český dům	177	3,0	2,0	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED Sociálních služeb Okružní 763	968	16,6	10,9	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED ZUŠ	1 111	19,0	12,5	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED Kulturní dům	2 824	48,3	31,8	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED KMJS Knihovna	722	12,3	8,1	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED AC Budova Horní	281	4,8	3,2	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED 4. ZŠ Zámek	246	4,2	2,8	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED HD Morava	874	14,9	9,8	88 731
Výměna zbývajících svítidel za LED 2. ZŠ	1 180	20,0	13,2	89 619
Výměna zbývajících svítidel za LED MŠ Brodská	132	2,0	1,3	100 626

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
IRC regulace 2. ZŠ	492	12,3	4,7	103 627
IRC regulace MŠ Vančurova	800	20,0	7,7	103 627
Zateplení obvodových konstrukcí sportovní haly 2. ZŠ	2 000	47,0	18,1	110 241
IRC regulace 3. ZŠ	1 200	28,2	10,9	110 241
Rekuperace do VZT 2. ZŠ	6 090	124,3	48,0	126 928
Zateplení obvodových konstrukcí MŠ Brodská	3 248	66,0	25,5	127 504
Zateplení obvodových konstrukcí MŠ Okružní	3 842	67,2	25,9	148 112
Zateplení obvodových konstrukcí Poliklinika	8 912	129,7	50,1	178 015
Zateplení obvodových konstrukcí AC budova Dolní	9 183	94,4	36,4	252 020
Výměna oken tělocvična 5. ZŠ	456	2,2	0,8	537 447
Výměna oken Poliklinika	11 414	51,0	19,7	579 803
Výměna oken AC budova Dolní	9 109	40,7	15,7	579 814
Výměna oken Hlavní budova 2 ZŠ	7 854	30,0	11,6	678 273
Dodatečná výměna oken hlavní budova a tělocvična 3. ZŠ	1 178	3,8	1,5	803 109
Zateplení obvodových konstrukcí Rondel 5. ZŠ	1 485	4,2	1,6	915 988
Výměna oken KMJS spojovací krček	100	0,2	0,1	1 295 337
Celkem (pro měrné investice průměr)	96 902	1 626	712	136 130

Opatření, která uvádí Tabulka 11 výše, byla na podzim 2021 zahrnuta do projektu rekonstrukce budov s financováním metodou EPC, který připravuje Město ve spolupráci s Národní rozvojovou bankou (dříve ČMRZB). Dále byly zahrnuty budovy bývalého MěÚ, DM Centra, AZ Centra a Tálský mlýn.

5.1.2 Komplexní opatření

Významná část opatření je možné realizovat jako „komplexní opatření“, resp. integrované opatření, kdy v rámci komplexního přístupu k renovaci budovy dochází k významné úspoře investičních, provozních i transakčních nákladů vždy, kdy jsou prováděna opatření v jednom okamžiku. Z tohoto hlediska je ideální kombinace stavebních opatření a metody EPC.

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

V rámci navrženého akčního plánu a zásobníku opatření je při plánovaných renovacích budov doporučováno zvážit veškerá opatření z následujícího přehledu. V praxi to znamená, že jsou vždy posouzena všechna opatření, která ještě na budově nebyla provedena a je zřejmé, že by stejně musela být v dohledném časovém horizontu provedena. V takovém případě je vždy lepší je realizovat v rámci jedné zakázky, resp. v rámci jednoho projektu, resp. jejich libovolnou kombinaci, která je pro danou budovu vhodná.

Tabulka 12 Přehled opatření ke snížení energetické náročnosti budov

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

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

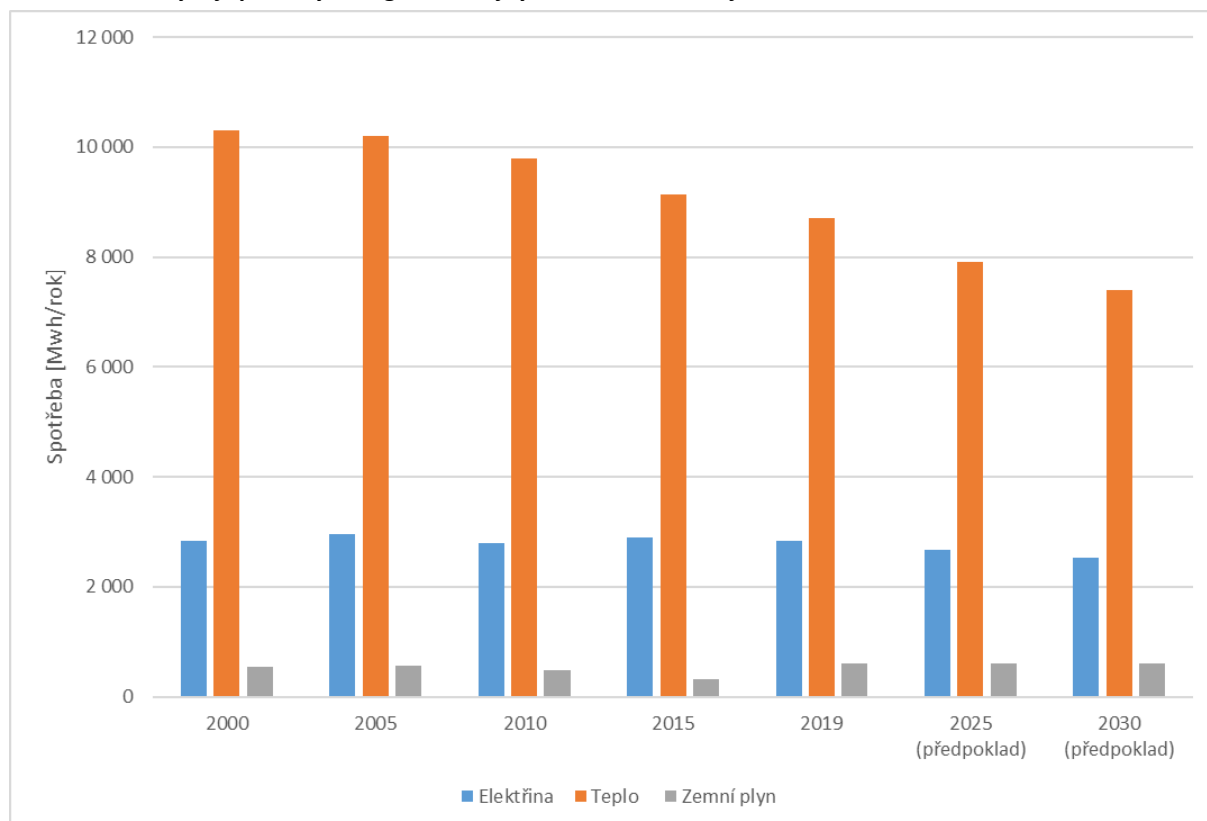
Dalším příkladem je výměna elektroinstalace, což je častý případ budov ze 70. let 20. století, kdy byla elektroinstalace provedena s hliníkovými vodiči.

5.1.3 Rekapitulace vývoje spotřeby energie ve veřejných budovách majetku Města

Veřejné budovy v majetku Města jsou postupně předmětem renovací, dle dílčích plánů města. Je předpoklad, že s postupným zaváděním systému energetického managementu bude klesat spotřeba tepla na vytápění a i spotřeba elektřiny bude také mírně klesat v souvislosti s prováděnými opatřeními, zejména výměnou vnitřního osvětlení.

Tabulka 13 Rekapitulace spotřeby energie ve veřejných budovách v majetku Města v členění jednotlivých druhů energie v MWh

Sektor Veřejné budovy v majetku Města	2000	2005	2010	2015	2019	2025 (předp.)	2030 (předp.)
Elektřina (MWh)	2 825	2 951	2 800	2 904	2 832	2 678	2 523
Teplo CZT (MWh)	10 309	10 208	9 795	9 141	8 717	7 904	7 400
Zemní plyn (MWh)	535	563	478	319	598	598	598
Celkem (MWh)	13 669	13 723	13 073	12 364	12 146	11 180	10 521

Obrázek 8 Vývoj spotřeby energií ve veřejných budovách v majetku města

5.1.4 Potenciál v soustavě centrální dodávky tepla

Provozovatelem soustavy centrální dodávky tepla (mimo zdroj) je městem vlastněná společnost SATT, a.s.. V soustavě existuje potenciál ve snižování ztrát tepla z rozvodů tepla a rekonstrukcí nebo výstavbou objektových předávacích stanic. Dále je zvažovaná změna palivové základny výroby tepla v SZT, která je detailněji popsána v kapitole 3.7. V následující tabulce jsou uvedena opatření s odhadem možné úspory energií, která vychází z plánu investic a oprav SATT, a.s.

Tabulka 14 Opatření v soustavě CZT

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Modernizace 15 OPS - dvoustupňový ohřev TV	1 500	75,0	29,0	51 813
Rekonstrukce hlavního přívodního potrubí SZT - I. etapa (Barákova - Jiřího z Poděbrad)	5 500	64,8	25,0	219 887

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Rekonstrukce hlavního přívodního potrubí SZT - II. etapa (Jiřího z Poděbrad - Strojírenská)	5 000	58,3	22,5	222 109
Instalace nových moderních stanic 10	5 000	50,0	19,3	259 067
Rekonstrukce drobných rozvodů do předizolovaného potrubí	3 750	36,0	13,9	269 862
Rekonstrukce přípojky na sídliště a kolektoru ul. Nádražní	1 600	14,4	5,6	287 853
Rekonstrukce rozvodů na sídlišti Libušín	2 000	18,0	6,9	287 853
Změna palivového mixu SZT 1. a 2 etapa	200 000	0	8 511	23 499
Změna palivového mixu SZT 3. etapa	1 800 000	0	16 050	112 149
Celkem (pro měrné investice průměr)	2 024 350	317	24 483	82 684

5.1.5 Potenciál místní výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů

Jedním z již realizovaných opatření na některých budovách Města je místní výroba elektřiny ze slunce pomocí fotovoltaických elektráren. Místní výroba elektřiny má ale ještě velký potenciál a je možné využít všechny staticky vhodné budovy v majetku Města. V rámci zásobníku opatření byly vytipované objekty Města, které jsou vhodné pro realizaci FVE. V rámci realizaci akčního plánu doporučujeme zpracování studie/generelu střech objektů v majetku Města, které jsou vhodné pro instalaci FVE. Hlavním parametrem pro rozhodování by měla být únosnost střech – statický posudek. Legislativa ČR a pozitivní přístup distributorů elektřiny umožňují bezproblémové dodávky elektřiny vyrobené ve FVE do sítě. Rozvoji FVE na budovách tak nic nebrání. Následující seznam vhodných instalací je konzervativní. Není v něm využita úplná plocha střech z důvodu neznámé nosnosti a nebyly zahrnuty střechy, které mohou být využity v rámci adaptačních opatření jako zelené střechy. Celkově disponuje Město Žďár na svých budovách půdorysnou plochou cca 4,5 ha (více než Václavské náměstí).

Tabulka 15 Potenciál střešních FVE v rámci majetku Města.

Opatření	Náklady na realizaci	Výroba elektřiny	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
FVE na střechu budovy Kulturního domu	2 938	93,0	61,3	47 938
FVE na střechu budovy HD Morava	2 938	93,0	61,3	47 938
FVE na střechu budovy Relax centrum	2 938	93,0	61,3	47 938
FVE na střechu budovy ZUŠ	294	9,3	6,1	47 971
FVE na střechu budovy 5. ZŠ	900	28,1	18,5	48 602
FVE na střechu budovy AC budova Dolní	900	28,1	18,5	48 602
FVE na střechu budovy tělocvičny 3. ZŠ	900	28,1	18,5	48 602

Opatření	Náklady na realizaci	Výroba elektřiny	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
FVE na střeche budovy 3. ZŠ	900	28,1	18,5	48 602
Celkem (pro měrné investice průměr)	12 708	401	264	48 125

5.2 Sektor veřejného osvětlení

Sektor veřejného osvětlení představoval v roce 2019 1% konečné spotřeby energií za celé město a představuje 1% produkce emisí CO₂. Na území města a městských částí se provozuje celkem 2700 světelných bodů. Na spotřebě elektřiny za Město a PO má veřejné osvětlení podíl cca 40 % (v roce 2019 spotřeba 1246 MWh). V tomto sektoru se tedy nalézá nemalý potenciál snížení emisí CO₂ do roku 2030. Za správu a údržbu veřejného osvětlení zodpovídá Odbor komunálních služeb města. Jeho prostřednictvím Město investuje pravidelně do obnovy a rozvoje soustavy veřejného osvětlení (VO) a pro tento účel zpracovává střednědobé výhledy rozpočtu. Není však zpracována žádná dlouhodobá koncepce rozvoje soustavy veřejného osvětlení s přesahem například do oblasti Smart City apod. Je však zpracována interaktivní mapa VO, která je volně dostupná na adrese <https://gis.zdarns.cz/>. V rámci Strategického plánu města, je veřejné osvětlení řešeno pouze okrajově.

Renovace soustavy VO probíhá průběžně. V každém roce je pravidelně investováno do obnovy soustavy VO a její údržby. Obnova soustavy VO zahrnuje výměnu svítidel včetně infrastruktury, přičemž se využívají synergie s jinými infrastrukturními projekty, např. pokládka kabelů páteřní komunikace, propojení mezi rozvaděči. V rámci GIS města je zakresleno umístění světelných bodů, včetně základních informací o svítidlech.

Na podzim 2021 byl zahájen projekt výměny 373 světelných bodů. Tímto se má ušetřit cca 117 MWh elektřiny a tomu odpovídajících 117 t CO₂ ročně.

5.2.1 Doporučení k VO

Správa veřejného osvětlení je ve Žďáru nad Sázavou zajištěna zodpovědně, přesto se nabízí několik doporučení ve vztahu k SECAP i zavedení energetického managementu

- Zpracovat koncepci veřejného osvětlení – tato koncepce by mimo jiné měla řešit koordinaci činností v rámci města. Součástí koncepce budou již zpracované standardy veřejného osvětlení, které budou aktualizovány. Koncepce by měla zohlednit principy Smart City, která se v mnoha případech o soustavu VO opírá. Do akčních plánů ke strategickému plánu zahrnovat koordinace investičních akcí, včetně developerských projektů
- Zabývat se spotřebou elektřiny v systému VO. Zajistit její měření, případně poskytování dat o spotřebách od dodavatele elektřiny.
- Přijmout veřejný závazek snižování spotřeby elektřiny ve veřejném osvětlení a snižování světelného smogu.
- Sledovat a vyhodnocovat indikátory v rámci energetického managementu – například měrnou spotřebu na světelný bod (aktuálně vysoká cca 429 kWh/rok/sv. b, při průměrné hodnotě 90W/sv. b) a měrné náklady na sv. bod.

Přírůstek světelných bodů v rámci nové výstavby tvoří v průměru několik desítek ročně a je financován v rámci ročních přidělených investičních prostředků. Spotřeba energie z nově budovaných světelných bodů se nezapočítává do cílů SECAP. Nejčastěji se jedná o požadavek investora – developera v rámci nové výstavby.

V rámci návrhu přepokládaných dosažitelných úspor náhradou stávajících světelných zdrojů novými LED svítidly je uvažováno s celkovým snížením měrné spotřeby elektřiny na jeden světelný bod a rok na hodnotu 350 kWh/rok/sv.b. Jedná se o konzervativní odhad. Dosažitelný průměr je 300 kWh/rok/sv.b.

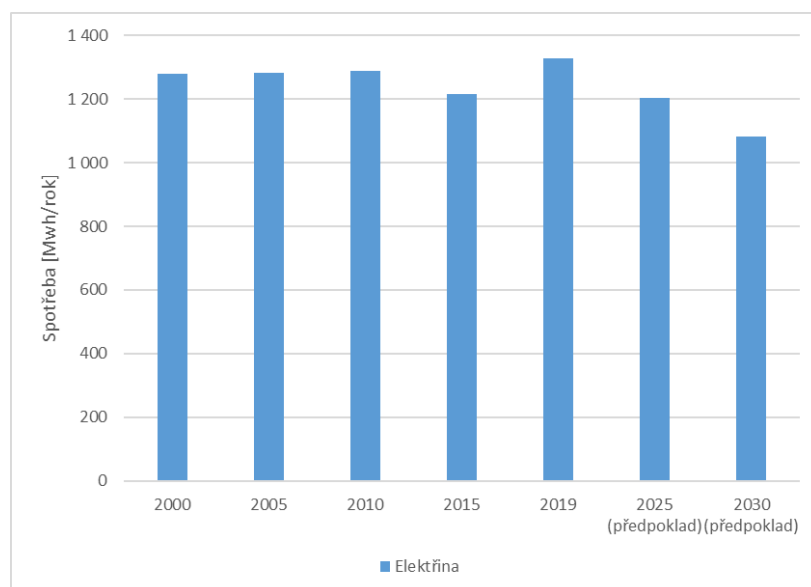
Tabulka 16 Opatření v soustavě veřejného osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Rekonstrukce veřejného osvětlení - výměna svítidel za LED	38 650	245,0	161,5	239 319

Tabulka 17 Vývoj spotřeby na VO ve výhledu do roku 2030

Sektor Veřejné osvětlení	2000	2005	2010	2015	2019	2025 (předpoklad)	2030 (předpoklad)
Elektřina	1 278	1 283	1 289	1 216	1 327	1 205	1 082

Obrázek 9 Vývoj spotřeby elektřiny v soustavě veřejného osvětlení



5.3 Další opatření

Mezi opatření s velkým dosahem patří zejména osvěta a poradenství realizované i se soukromým sektorem.

Vhodnou možností pozitivní stimulace rozvoje je dále také nastavení finanční podpory pro obyvatele města. Další možností je spolupodílnictví. Obyvatelé města mohou být začleněni do určitých projektů jako akcionáři. Obyvatelé „koupí“ část akcií a investor pak následně předává akcionářům část svého zisku. Tím se zvyšuje erudice obyvatelstva, minimalizuje se NIMBY efekt a lidé jsou „vtáhnuti“ do smysluplných projektů v jejich bezprostředním okolí.

5.3.1 Opatření v nové výstavbě

V oblasti nové výstavby bude zejména kladen důraz na komplexnost přípravy projektů a na plnění doporučených hodnot norem.

Aktuálně dochází k významné progresi v požadavcích na výstavbu a to především v podobě nové vyhlášky o požadavcích na výstavbu: [Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov - TZB-info \(tzb-info.cz\)](https://www.tzb-info.cz/vyhlaska-c-264-2020-sb-o-energeticke-narocnosti-budov-tzb-info), více informací lze získat například <https://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/20376-novela-vyhlasky-c-78-sb-o-energeticke-narocnosti-budov>.

Přesto, že vyhláška přináší významný pokrok směrem k udržitelnému stavitelství, nejvyšším standardem zůstává standard „pasivního domu“, byť s vyšším využitím obnovitelné energie, která z něho může učinit dům aktivní. Hlavní parametry pasivního domu však spočívají v minimalizaci spotřeby energie na vytápění a optimalizaci potřeby primární energie.

Žďár nad Sázavou bude při nové výstavbě postupovat v souladu s požadavky na udržitelné stavění:

- Optimalizovat energetickou náročnost budov nad rámec prostých požadavků legislativy
- Podporovat novou bytovou výstavbu v nízkoenergetickém a pasivním standardu (zvážení ekonomických přínosů) – v hodnotách A průkazu energetické náročnosti budovy;
- Motivovat k využití soustavy CZT a OZE

Další doporučená opatření s obecnou platností přispívající ke snižování emisí CO₂ v územním plánování lze navrhnout následovně:

- vytvoření nabídky rozvojových ploch především ve strategických rozvojových směrech a v rozsahu a kvalitě schopné konkurovat nabídce rozvojových ploch mimo správní hranice města;
- zlepšování podmínek pro kvalitní obytné prostředí města – snižování zátěže životního prostředí, ochrana krajinných a přírodních hodnot, dostatečná nabídka ploch pro rekreaci, sport a volný čas,
- podpora standardu pasivního domu a využití OZE při koncipování využití území a případně formou městského příspěvku na přípravu projektu či na instalaci,
- při návrzích řešení brownfieldů a rozvojových využívat spolupráci se studenty, developery a investory, organizovat (architektonické) soutěže o návrh apod. Příkladem je již realizovaná architektonická soutěž na centrum města.

5.3.2 Fond úspor v majetku Města

Pro podporu úspor energií v objektech v majetku města může být vytvořen Fond úspor, jehož funkcí bude napomoci financovat drobná investiční a neinvestiční opatření generující další (zejména rychlonávratné) úspory energie a vody v rámci majetku města.

Pravidla Fondu úspor by měla být nastavena pečlivě a schválena radou města i zastupitelstvem. Vhodným příkladem je město Litoměřice.

5.3.3 Podpora energeticky efektivních řešení u obyvatel

Podpora formou dotace rezidentům, resp. obyvatelům města na opatření provedená na budovách v rámci katastru města je jednou z účinných možností urychlení zvyšování energetické účinnosti, produkce místní energie a snižování emisí skleníkových plynů.

Vhodným příkladem je oddělení Ekodotací na Odboru životního prostředí Magistrátu města Brna viz <https://ekodotace.brno.cz/>.

Dotace může být určena jak na přímou podporu investic, tak na přípravu projektů. S ohledem na stávající možnost podpory z programu Nová zelená úsporám a Kotlíkových dotací je výhodnější přispět na přípravu projektů pro čerpání této dotace. Podmínky podpory mohou být následující:

- Podpora bude určena na zpracování energetického hodnocení objektu
- Podpora bude určena na zpracování a podání žádosti do programu Nová zelená úsporám, či jiného vhodného dotačního titulu
- Podpora bude poskytnuta pouze na případy, které povedou k realizaci energeticky úsporných opatření dle energetického hodnocení objektu
- Po realizaci navržených opatření musí dojít ke snížení výpočtové spotřeby energie.
- Projekt musí být řádně dokončen do 36 měsíců od schválení dotace Radou města

Roční objem finančních prostředků vyčleněných v rozpočtu na tuto účelovou dotaci bude odvíjen od průzkumu zájmu mezi občany, v prvním roce to mohou být například nižší stovky tisíc Kč.

Předpokládaná výše podpory na jeden projekt je v rozmezí 10 000 - 50.000 Kč v závislosti na druhu opatření. Pákový efekt podpory bude významný, jak v případech komplexní renovace rodinného či bytového domu, tak v případě realizace střešní FVE.

Je zřejmé, že hlavní motivací jednotlivých občanů jsou jejich vlastní výdaje za energii. Při růstu výdajů by MěÚ měl poskytnout občanům informaci o dostupných dotacích a dalších způsobech snižování energetické náročnosti jejich nemovitostí.

5.3.4 Středisko EKIS

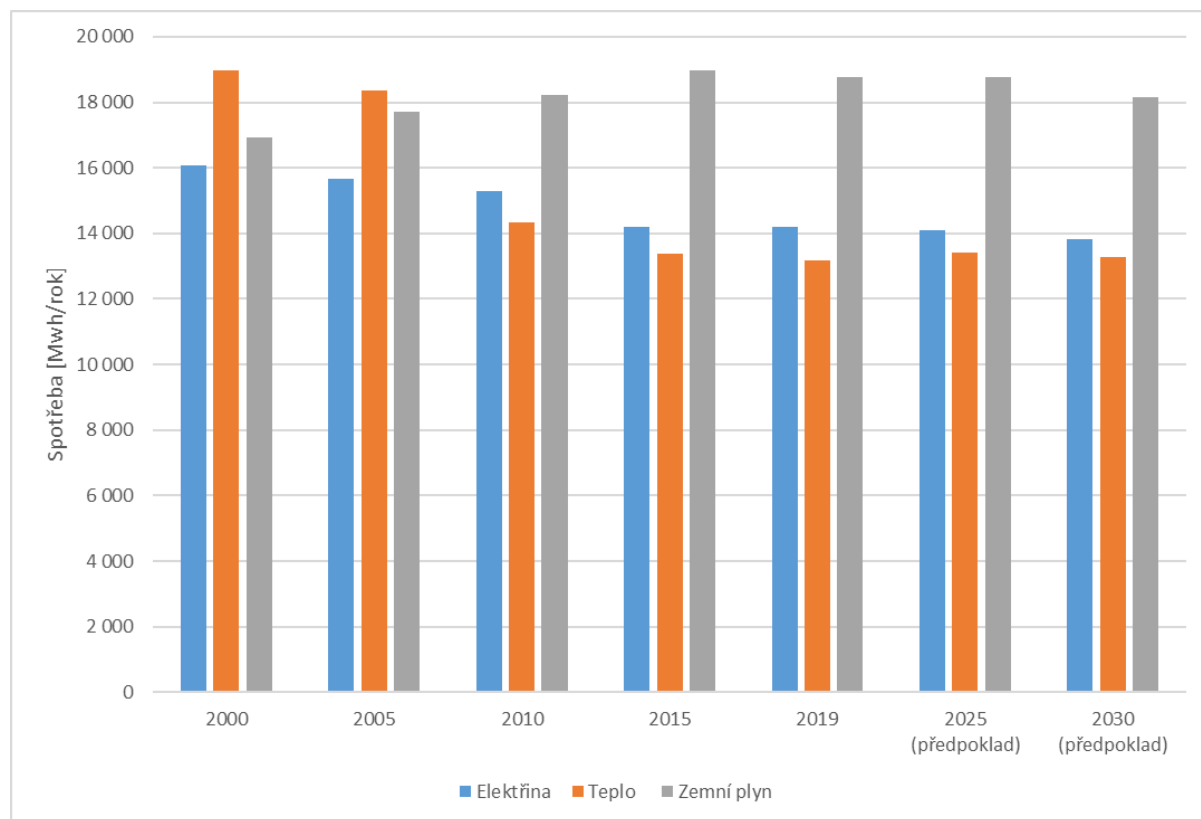
Jednou z možností je využívání energetického poradenského střediska pro širokou veřejnost, ideálně formou EKIS, což je oficiální podporovaná síť středisek zaštitěná a podporovaná ministerstvem průmyslu a obchodu, viz www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/.

Ve Žďáru nad Sázavou je v současnosti provozováno středisko EKIS pod záštitou Města. Vhodným opatřením je jeho další aktivní propagace veřejnosti.

5.4 Terciární sektor (mimo majetek Města)

Terciální sektor zahrnuje v rámci SECAP sektor služeb mimo objekty patřící Městu, tedy např. obchod, dopravu a komunikaci, zdravotnictví, vzdělávání, služby informační, správní a vládní, finanční, pojišťovací, právní a další služby. Z výchozí emisní inventury plyne, že v roce 2019 tvořila konečná spotřeba energií v terciárním sektoru 25 % a emise CO₂ 29 % z celkové bilance. Trend spotřeby energie v tomto sektoru včetně předpokladu do roku 2030 je uveden níže.

Obrázek 10 Trend spotřeby energie v terciárním sektoru



Tabulka 18 Vývoj spotřeby energie v terciárním sektoru v členění jednotlivých druhů energie v MWh

Terciární sektor	2000	2005	2010	2015	2019	2025 (předpoklad)	2030 (předpoklad)
Elektřina	16 063	15 673	15 282	14 195	14 189	14 097	13 823
Teplo	18 962	18 373	14 327	13 363	13 174	13 419	13 279
Zemní plyn	16 934	17 724	18 214	18 988	18 753	18 774	18 159
Celkem (MWh)	51 960	51 771	47 823	46 546	46 116	46 290	45 261

I když jsou v tomto sektoru navržena poměrně rozsáhlá opatření ke snížení spotřeb energií, bude vývoj konečné spotřeby energie v tomto sektoru do budoucna stagnovat. Důvodem je, že navržena mitigační opatření budou pouze kompenzovat další růst spotřeby, který se v tomto sektoru očekává vlivem nové výstavby občanské vybavenosti ve městě. Město Žďár nad Sázavou má pouze omezené možnosti jak snižovat emise CO₂ v tohoto sektoru kromě zásobování teplem. Bude o to důležitější, aby město využilo všechny své možnosti:

Aktivity Města v této oblasti zahrnují:

- využívání pravomoci kontrolovat emise kotlů, i když je to pro lokální politickou reprezentaci rizikové
- propagaci a osvětu
- poskytování poradenství
- dobrovolné dohody s různými obchodními a dalšími subjekty. Např. s provozovateli obchodů s potravinami o náhradě otevřených chladicích regálů za uzavřené.

Kalkulace potenciálu dosažitelných přínosů v terciálním sektoru v období 2020 až 2030 vychází ze struktury objektů v terciálním sektoru ve městě, analýzy spotřeb energií v tomto sektoru, počtu obchodních center, ubytoven apod. Reflektovány jsou rovněž legislativní požadavky na provozované zdroje nebo zařízení.

Aplikována jsou úsporná opatření, která svým charakterem zvyšují účinnost výroby/transformace energie a zefektivňují užití energie. Jedná se například o:

- Optimalizaci systému MaR za účelem dosahování požadovaného komfortu v jednotlivých ročních obdobích. Konkrétně se jedná o
 - Ekvitermní regulace - nastavení teplotních spádů otopného nebo chladicího média s ohledem na venkovní teplotu, orientaci objektu z hlediska světových stran, vnitřních zisků
 - Instalaci dynamické regulace na koncové prvky, např. termostatické hlavice, IRC ventily (individual room control) s hysterezí teploty (identifikace otevření výplní otvorů), blokaci systému klimatizace v době chodu vytápění apod.
 - Regulaci prostorové teploty s ohledem na způsob využívání a dodržování podmínek ochrany zdraví při práci (minimální a maximální teplota na pracovišti s ohledem na druh práce – energetickém výdeji). Specifickou pozornost věnovat např. pronajímaným prostorům nebo hotelovým pokojům (možnosti ovlivnění teplotního komfortu uživateli) – kodex energeticky a environmentálně odpovědného chování.
- Výměnu původních svítidel s předřadníky (elektromagnetickými nebo elektronickými) za moderní LED technologie, včetně možnosti jejich ovládání/regulace
- Instalaci lokálních fotovoltaických elektráren na nevyužité střešní konstrukce např. nákupních center, středních škol, administrativních budov. Je nejdříve nutno posoudit statiku objektů, případně instalovat váhově příznivější, i když méně efektivní, tenkovrstvé fotovoltaické moduly (pásy).
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektů i se zohledněním jejich umístění v památkově chráněném území a podmínkám kladených stávající legislativou a technickými normami
- Výměna zdrojů tepla v objektech za účinnější, lépe regulovatelné a environmentálně šetrnější zdroje (zejména zemní plyn – kondenzační kotle)
- Obměna elektrických spotřebičů za energeticky méně náročné
- Systémy nuceného větrání – instalace rekuperace nebo účinnější rekuperace, osazení pohonů frekvenčními měniči, řízení provozu jednotek na základě měřeného množství CO₂

a skutečné teploty v přívodním/odtahovém vzduchotechnickém potrubí nebo v předmětných prostorech

- Instalace zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla – využití liberalizovaného trhu s komoditami a podpory výroby elektrické energie z vysoce účinné kombinované výroby elektřiny a tepla. Nevýhodou těchto moderních a efektivních zařízení je zvýšení lokálních emisí (výroba elektrické energie), servisní náklady, výkaznictví na OTE, hluk a požadavky na prostor. Všechny tyto aspekty však lze řešit s patřičnými finančními náklady a administrativou.
- Instalace nebo náhrada tepelných čerpadel. Zde je nutno respektovat účel použití a zejména další okrajové podmínky (např. dimenzování otopných/chladicích soustav nebo způsob distribuce otopného/chladicího média)
- Implementace zásad energetického managementu, osazení podružných měření. Stanovení nezávisle proměnných, které ovlivňují spotřebu/potřebu energie nebo její nositelů (např. spotřeba tepla nebo chladu vs. počet denostupňů apod.)
- Financování metodou EPC – projekty zaměřené na zvýšení účinnosti výroby energie a jejího následného užití (zdroje, měření a regulace, technické zabezpečení budov, využití odpadního tepla, instalace moderních zařízení a osvětlení, OZE, energetický management a podobně).

Uvedená opatření jsou v souladu s Územní energetickou koncepcí Kraje Vysočina. Rekapitulace opatření, očekávaných nákladů a přínosů (energie, emisní plyn CO₂) je provedena v níže přiložené tabulce. Realizace těchto opatření je výhradně v kompetenci vlastníků nemovitostí a oni budou také nést náklady s tím spojené. Je velmi důležité, aby město v komunikaci s terciárním sektorem zdůrazňovalo nutnost společenské odpovědnosti vlastníků nemovitostí a podporovalo je v realizaci opatření. Část investičních nákladů by mohla být financovaná ze strukturálních fondů EU.

Tabulka 19 Přehled opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Nastavení regulace, IRC ventily, dodržování teplot,	3 609	1 231,8	337,5	10 695
Výměna osvětlení za LED	6 296	287,3	189,3	33 253
Regulace systému větrání a klimatizace	6 157	78,0	51,4	119 727
Změna palivové základny - zdroje energie	14 970	375,3	75,8	197 485
Zlepšení tepelně technických vlastností objektů	177 379	2 217,2	607,4	292 023
Výměna zdrojů tepla (zemní plyn - kondenzační kotle)	14 986	187,8	37,9	394 970
Celkem (pro měrné investice průměr)	223 398	4 377	1 299	171 925

5.5 Obytné domy mimo vlastnictví Města

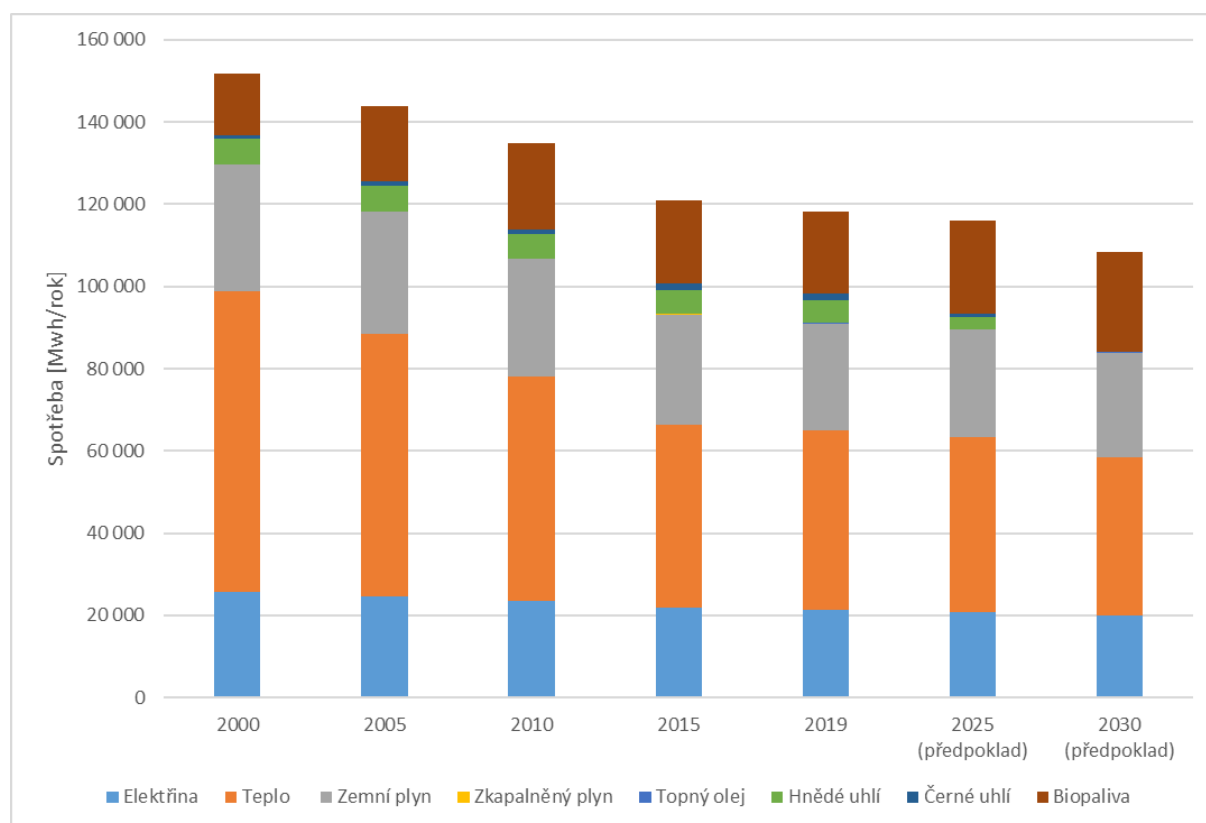
V emisní a energetické bilanci sledovaných sektorů v rámci Žďáru nad Sázavou mají domácnosti zdaleka největší podíl. V konečné spotřebě energií to v roce 2019 bylo 66 % a v produkci emisí CO₂ pak

61 %. Aby bylo možné dosáhnout závazku snížení emisí CO₂ do roku 2030 o 40 % je nezbytně nutné snižovat emise i v tomto sektoru. Podobně jako je tomu u terciárního sektoru, ani v tomto nemá město možnost ovlivnit produkci emisí CO₂ přímo, kromě zásobování teplem.

Jak je možné vidět na grafu níže, spotřeba v sektoru domácností od roku 2000 postupně klesá a domácnosti jsou hlavním tahounem snižování produkce emisí CO₂ ve Žďáru nad Sázavou. Ve výhledu do roku 2030 jsou již započtena opatření uvedena dále, stejně tak předpokládaný růst v důsledku nové výstavby.

Lze oprávněně očekávat, že domácnosti budou energetickým opatřením věnovat pozornost úměrně růstu cen energie.

Obrázek 11 Trend spotřeby energie v sektoru domácností



Tabulka 20 Vývoj spotřeby energie v sektoru domácností v členění jednotlivých druhů energie v MWh

Sektor domácností	2000	2005	2010	2015	2019	2025 (předpoklad)	2030 (předpoklad)
Elektřina	25 790	24 586	23 382	21 827	21 366	20 763	20 044
Teplo	73 152	63 944	54 792	44 587	43 603	42 619	38 436
Zemní plyn	30 638	29 573	28 553	26 661	25 833	26 025	25 239
Zkapalněný plyn	25	29	46	211	209	209	209
Topný olej	13	13	15	55	55	55	55
Hnědé uhlí	6 211	6 350	5 987	5 672	5 483	2 872	0

Černé uhlí	986	1 103	986	1 666	1 591	833	0
Biopaliva	14 930	18 314	20 945	20 116	20 123	22 582	24 272
Celkem (MWh)	151 745	143 912	134 706	120 795	118 261	115 958	108 254

5.5.1 Navrhovaná opatření v sektoru domácností

Při návrhu opatření v sektoru domácností byly zohledněny výsledky z inspekce obytných budov ve všech čtvrtích města Žďáru nad Sázavou, statistických dat ze SLBD 2011 a ENERGO 2015, dat o nové výstavbě mezi roky 2011 a 2019 a údajů o měrné náročnosti spotřeb energií v domácnostech. Realizace opatření v tomto sektoru bude záviset na možnostech vlastníků nemovitostí. Hlavními možnostmi města je pozitivní motivace obyvatel. Možností je i přímá finanční podpora, viz kapitola 5.3.3 nebo i poradenství EKIS, kapitola 5.3.4. Část opatření bude spolufinancována pomocí celonárodních programů typu Nová zelená úsporám 2021-2027 a Kotlíkových dotací. V rámci opatření se předpokládá postupné úplné vytěsnění uhlí z konečné spotřeby a jeho náhrada biomasou, TČ a zemním plynem.

Tabulka 21 Navrhovaná opatření v domácnostech

Opatření	Náklady na realizaci	Snížení spotřeby energie	Snížení emisí CO ₂	Měrné investice na snížení CO ₂
	[tis. Kč]	[MWh/r]	[t/rok]	[Kč/t]
Náhrada přímotopů za TČ v domácnostech*	4 021	232,5	153,2	26 250
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	16 296	769,2	506,9	32 149
Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností	74 178	0,0	2 057,4	36 055
Obměna domácích elektrospotřebičů	12 611	320,5	211,2	59 710
Zlepšení tepelně technických vlastností bytových domů	389 514	7 219,0	2 786,5	139 784
Zlepšení tepelně technických vlastností rodinných domů	166 182	5 035,8	736,8	225 534
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	83 718	645,8	130,5	641 731
Celkem (pro měrné investice průměr)	746 521	14 223	6 582	113 410

*Jsou známy domácnosti, které mají instalovány přímotopy, ale topí dřevem. Jejich motivací je nízká sazba elektřiny. U těchto lze očekávat výměnu za TČ až v době růstu cen dřeva.

5.5.1.1 Konkrétní navrhovaná opatření

Zateplení bytových domů

Zateplení bytových domů zahrnuje opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- úspora energie 7 219 MWh/r (strukturu uspořené nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2019)
- investiční náklady: 389,5 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- maximální zjednodušení povolovacích řízení
- propagaci a osvětu formou článků ve Žďárském zpravodaji, zpráv na FB stránce města, pořádání přednášek pro veřejnost
- poskytování poradenství.

Zateplení rodinných domů

Zateplení rodinných domů zahrnuje opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- úspora energie: 5 035 MWh/r (strukturu uspořené nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2019)
- investiční náklady: 166,2 mil. Kč

Aktivity města v této oblasti jsou stejné jako u bytových domů.

Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností

Vytěsnění veškeré spotřeby hnědého a černého uhlí v kotlích a jejich náhrada kotli na biomasu, T Č nebo plynovými kotli

- úspora HU: 4 963 MWh/r
- úspora ČU: 1 440 MWh/r
- zvýšení spotřeby ZP: 1 280 MWh/r
- zvýšení spotřeby biopaliv: 5 122 MWh/rok
- investiční náklady: 74,2 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- propagaci a osvětu
- poskytování poradenství
- finanční podpora odklonu od uhlí.

Obměna starých plynových kotlů v domácnostech

Spotřeba ZP v domácnostech v roce 2019 je 25 833 MWh. Opatření se týká náhrady 50 % plynových kotlů. Za předpokladu náhrady kotlů s účinností cca 90% za kondenzační plynové kotle s účinností 95 % lze v roce 2030 očekávat úsporu ZP 646 MWh/rok.

- úspora ZP: 646 MWh/r

- investiční náklady: 83,7 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují – viz výše.

Výměna osvětlení za LED v domácnostech

Při náhradě klasické žárovky novou LED klesne spotřeba elektrické energie asi o 80 % a při náhradě úspornou zářivkou zhruba o polovinu. Podíl elektřiny spotřebované na osvětlení uvažujeme 10 % z celkové spotřeby elektrické energie a podíl již vyměněných zdrojů světla 40 %. Opatření má smysl v místech, kde se svítí dlouhou dobu (typicky obytné místnosti) a nikoliv tam, kde se rozsvítí na chvíli.

- úspora elektřiny: 769 MWh/r
- investiční náklady: 16,3 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- propagaci a osvětu
- poskytování poradenství.

Obměna domácích elektrospotřebičů

Opatřením je částečná náhrada zastaralých domácích elektrických spotřebičů novými s vyšší účinností. Předpokládáme, že podíl spotřeby elektřiny pro elektrické spotřebiče v domácnostech obnáší 30 % a že dojde k úspoře 5 % z této spotřeby. Opatření má smysl zejména v momentě, kdy se vysloužilý nebo technicky zastaralý spotřebič nahrazuje novým. Nemá smysl vyházovat funkční spotřebič, se kterým je majitel spokojený.

- úspora elektřiny: 321 MWh/r
- investiční náklady: 12,6 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- propagaci a osvětu
- poskytování poradenství.

Náhrada přímotopů v domácnostech tepelnými čerpadly

Na základě tarifní statistiky činila spotřeba elektřiny pro přímotopné vytápění asi 6 974 MWh. Předpokládáme záměnu 10 % přímotopných topidel za tepelná čerpadla. Topný faktor tepelných čerpadel předpokládáme 3,0 vzhledem k proměnlivým hodnotám okrajových proměnných v průběhu roku na Vysočině.

- úspora elektřiny: 232,5 MWh/r
- investiční náklady: 4 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují – viz výše.

5.5.2 Obecně k celkovému potenciálu úspor energie v bytovém fondu

Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu, která jsou v posledních letech již realizována, zahrnují zejména:

- Regenerace stávajícího panelového bytového fondu zateplením, výměnou oken, případně dalšími energeticky úspornými opatřeními, všude tam, kde ještě nebyly realizovány. Do roku 2030 se očekává se dokončení realizace těchto opatření a také celková modernizace domů pro bydlení. V případě Žďáru nad Sázavou se jedná o minimum budov, jelikož většina bytových domů již zateplením a výměnou oken prošla. Tento typ opatření je výhodné realizovat s využitím dotace z Nové zelená úsporám (NZÚ).
- Rekonstrukce a modernizace starého bytového fondu – cihlové domy – dosažení významných úspor je v těchto domech spojeno s vyššími náklady než u panelových domů. Tento typ opatření je výhodné realizovat s využitím dotace z Nové zelená úsporám (NZÚ).
- Zateplení RD, využití OZE v RD – nárůst zájmu o tato opatření může být vyvolán také existencí dotačního titulu na tato energeticky úsporná opatření – který směřuje zejména do oblasti snížení emisí CO₂ – program Nová zelená úsporám (NZÚ).
- Modernizace zdrojů, izolace a modernizace otopných soustav, domovních předávacích stanic, technického vybavení. Tato opatření vhodně doplňují zateplení a výměnu oken.
- Podpora nové bytové výstavby v nízkoenergetickém standardu pro cílové skupiny obyvatel (důchodci, lidé v nouzi, mládež opouštějící dětské domovy, sociálně slabší mladé rodiny, dospělé osamostatňující se děti). V současnosti se připravuje podobná výstavba na sídlišti Klafar. Na podzim 2021 se rozbíhá stavba Centra sociálních služeb pro bezdomovce a připravuje se stavba Domu se závazky pro nízkopříjmové rodiny různého druhu.
- Osvěta a informovanost o možnostech v realizaci opatření a možnostech jejich financování – poradenské středisko, případně informační databáze, přístupná na webu města.

5.5.2.1 Odvození potenciálu úspor energie v bytovém sektoru

Potenciál úspor v bytovém sektoru byl stanoven pro rok 2030, v členění na byty v rodinných domech a byty v bytových domech. Při stanovení potenciálu úspor jsme vycházeli z měrných spotřeb stávajícího bytového fondu (rozdílně dle období výstavby) s promítnutím odborného odhadu podílu již zateplených budov, tj. poměru zastoupení budov v původním stavu a budov již renovovaných. Odborný odhad byl vykonán na základě vnějších prohlídek objektů v celém městě. Obecně lze konstatovat, že bylo nalezeno pouze několik bytových domů, které nemají dokončené zateplení, případně nemají vyměněná okna. Jedná se o několik bytových domů v části Stalingrad a dále výjimečné případy v jednotkách kusů na každém sídlišti. Zateplení vnějších konstrukcí a výměna oken jsou mnohem méně rozšířené v rodinných domech. Starší rodinné domy jsou zateplené v cca 30 % případů a pouze cca 50 % má vyměněná okna.

Měrnou spotřebu energie na vytápění v různých obdobích výstavby odvozenou z dobových norem platných v době výstavby objektů a empirických studií uvádí první sloupec v následující tabulce. Druhý sloupec znamená dosažení měrné spotřeby po provedených energeticky úsporných opatřeních do roku 2020 (s ohledem na platnou legislativu, resp. požadavky norem na tepelnou ochranu budov). Poslední sloupec znamená dosažení měrné spotřeby po provedených energeticky úsporných opatřeních mezi lety 2020 až 2030. Nerovnoměrné členění budov dle období výstavby v následující tabulce je

způsobeno dostupností dat z daných období a statistického sledování, které provádí Český statistický úřad.

Tabulka 22 Energetická náročnost objektů podle období výstavby se zohledněním provedených rekonstrukcí

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Měrná spotřeba energie – stávající bytový fond [kWh/m ² . rok]		
		Původní	Po opatřeních 2020	Po opatřeních 2030
Rodinné domy	před rokem 1919	145	90	80
	1920 - 1970	145	90	60
	1971 – 1980	130	80	30
	1981 – 2000	100	70	30
	2001 – 2011	95	70	30
	2012 - 2019	95	70	30
Bytové a ostatní budovy	před rokem 1919	135	90	80
	1920 - 1970	130	90	60
	1971 – 1980	100	80	30
	1981 – 2000	80	70	30
	2001 – 2011	80	60	30
	2012 - 2019	70	60	30

Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

Potenciál byl vypočten z rozdílu měrných spotřeb na vytápění stávající zástavby a nových požadavků norem na tepelnou ochranu budov. Stanovení spotřeby tepla pro vytápění v roce 2020 koresponduje s údaji spotřeby energie pro vytápění (předpoklad 60 – 70 % z celkové spotřeby) v domácnostech.

Stanovení potenciálu v roce 2030 vychází z předpokladu, že budovy budou rekonstruovány tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 730540-2:2011 a legislativní požadavky na energetickou náročnost budov. Dle stávající legislativy je u rekonstrukcí budov požadováno od roku 2021 dosažení nákladově optimální úrovně měrných ukazatelů, což odpovídá požadavkům normy ČSN 730540-2:2011 a legislativním požadavkům na energetickou náročnost budov dle zákona 406/2000 Sb. v aktuálním znění. V roce 2030 vycházíme z předpokladu, že budovy budou rekonstruovány tak, aby splňovaly doporučení normy ČSN 730540-2:2011 a legislativní požadavky na energetickou náročnost budov. Těmito hodnotám pak odpovídají použité měrné ukazatele na vztažnou plochu. Kromě měrných ukazatelů byl při výpočtu potenciálu úspor zohledněn předpokládaný podíl zrenovovaných budov (v členění dle období výstavby těchto budov).

Tabulka 23 Podíl bytů, u nichž je dosažena hodnota měrného ukazatele dle výše uvedené tabulky energeticky úspornými opatřeními

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Počet bytů	Podíl bytů s opatřeními	
			V roce 2020 proti roku výstavby	V roce 2030 proti roku 2020
Rodinné domy	před r. 1919	66	5%	10%
	1920 - 1970	670	30%	50%
	1971 – 1980	469	30%	50%
	1981 – 2000	494	40%	60%
	2001 – 2011	195	30%	50%

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Počet bytů	Podíl bytů s opatřeními	
			V roce 2020 proti roku výstavby	V roce 2030 proti roku 2020
	2012 - 2019	82	10%	30%
Bytové a ostatní budovy	před r. 1919	0	0%	20%
	1920 - 1970	2986	80%	50%
	1971 – 1980	1514	80%	50%
	1981 – 2000	1904	80%	50%
	2001 – 2011	107	60%	40%
	2012 - 2019	16	20%	30%

Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

Potenciál úspor energie je spatřován zejména ve spotřebě tepla, paliv a energie pro vytápění, které tvoří v průměru 60-70% celkové spotřeby paliv a energie v budovách. Úsporná opatření ve spotřebě pro vytápění v budovách a jejich typické přínosy ukazuje následující tabulka.

Tabulka 24 Energeticky úsporná opatření v budovách bytového sektoru

Opatření	% úspor	Poznámka
Výměna oken a vstupních dveří	30%	Podle typu oken, úspora odpovídá výměně oken starých 20 let ($U = 2,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) a horší za nová okna s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; náhrada za okna s ještě lepšími parametry je možná a přinese další úspory, ale je vhodné úsporná opatření optimalizovat.
Tepelná izolace objektu – obvodových stěn	30%	Procento úspor odpovídá porovnání objektu s obvodovým zdívkem tl. 35 cm po zateplení izolací tl. 15 cm, izolace vyšší tloušťky přinese dodatečnou úsporu, záleží ale velmi na provedení a odizolování od terénu a řešení tepelných mostů.
Tepelná izolace objektu – střechy, podlahy, základy, sokly apod.	10 – 20%	Tepelná izolace střechy může být náročná na provedení, ale přináší efekt i v létě jako ochrana proti přehřívání (tl.35cm); izolace základů a podlahy nad terénem velmi přispívá ke zvýšení tepelné pohody.
Regulace topného systému	5-10%	Výrazných úspor lze docílit účinnou regulací topného systému a osazením úsporných zařízení, armatur, regulačních ventilů, izolací rozvodů a armatur v nevytápěných prostorech apod.
Větrání s rekuperací	5%	Úspory energie při nuceném větrání jsou dány účinností rekuperace (cca 75% tepla v odváděném vzduchu je využito pro předehřev přiváděného větracího vzduchu; na rozdíl od přirozeného větrání, kdy je toto teplo odváděno bez užítu).
Sluneční ohřev s akumulací tepla	10%	Vyjadřuje úsporu tepla pro ohřev vody při krytí její potřeby solárním systémem z 60 %, v případě využití pro přitápění se úspora zvýší o cca polovinu (12%).
Celkem	40 – 50%	Podíl (%) úspor dílčími opatřeními nelze přímo sčítat, podíl je vždy přepočítán po odečtení úspory předchozího opatření.

Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

5.5.2.2 Vyčíslení celkového potenciálu úspor v bytovém fondu

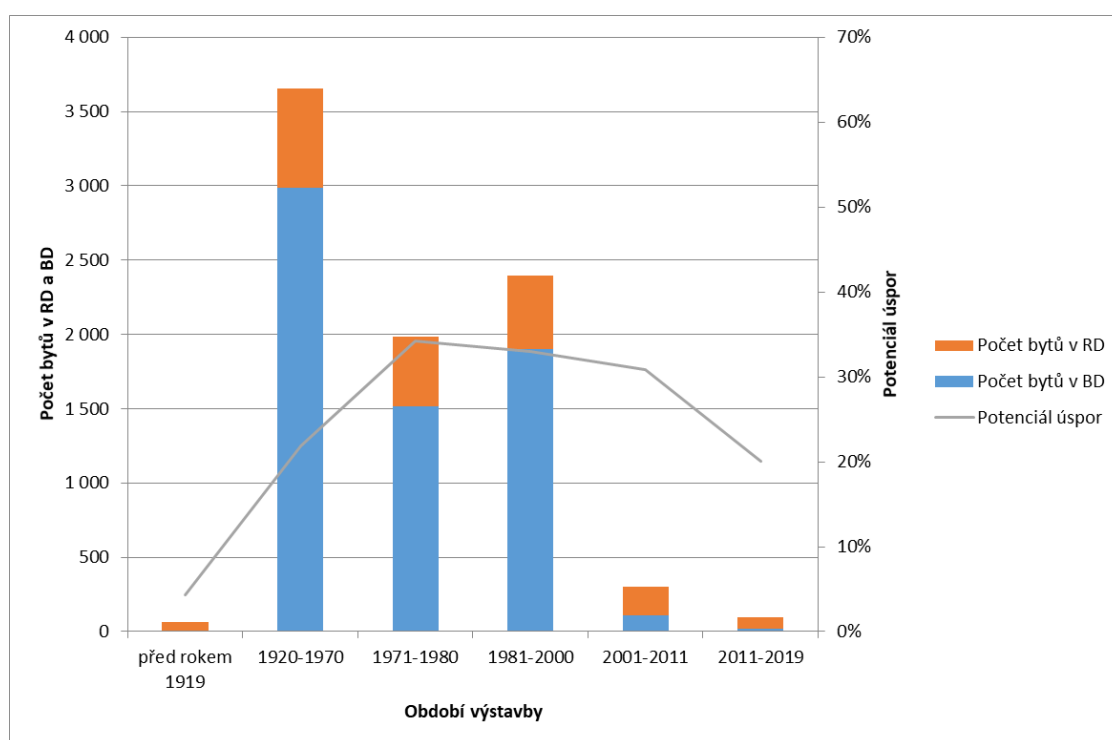
Pro vyjádření potenciálu úspory energie v bytovém fondu byl vytvořen model zohledňující data o stávajícím bytovém fondu (SLBD2011 a výstavba po 2011). Při tvorbě koeficientů zohledňujících úspory energie, které nastaly s ohledem na již realizovaná opatření, byly využity údaje získané během místního šetření ve vybraných lokalitách.

Na základě typu stávající zástavby, předpokladům o množství zrekonstruovaných domů, o období výstavby, množství již realizovaných opatření v dané lokalitě atd., bylo přistoupeno k odhadu potenciálu úspor v roce 2030. K vyjádření potenciálu úspor energie na vytápění v bytovém sektoru bylo využito znalostí standardně dosahované úspory energie. Tyto úspory vyplývají z porovnání naměřených hodnot spotřeby energie před a po realizaci opatření vedoucích k úsporám energie na vytápění, výsledků získaných z energetických auditů a běžně udávaných údajů pro Českou republiku.

Po zahrnutí jednotlivých vstupních dat a zohlednění dalších faktorů (viz výše uvedeno) byl vypočten potenciál úspor energie pro rodinné a bytové domy. Počet bytů vystavěných během jednotlivých období výstavby ve 20. století, stejně jako výše dosaženého potenciálu úspor je znázorněna na následujícím grafu.

Očekávaná úspora energie na vytápění je vypočtena na základě současného tempa rekonstrukce stávajících budov a běžně realizovaných opatření na stavebních konstrukcích a technickém zařízení budov. Dosažená výše úspor energie na vytápění je vyjádřena samostatně pro rodinné a pro bytové domy.

Obrázek 12 Očekávaný ekonomický potenciál úspor energie na vytápění (byty v RD a BD)



Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

5.5.2.3 Opatření použita při vyčíslení potenciálu úspor energie v bytovém fondu

Pro stanovení potenciálu úspor v domech mimo vlastnictví Města, bylo uvažováno s komplexními opatřeními. Tento soubor opatření zajistí hloubkovou obnovu budov. Jejich výčet je uveden v této kapitole.

Opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu

Instalace termostatických regulačních ventilů všude tam, kde to technické provedení vytápěcího systému umožňuje, může dosti výrazně zvýšit provozní hospodárnost vytápění. Ventily omezí přetápění jednotlivých místností a umožní využít vnitřní i vnější tepelné zisky, např. při oslunění fasády. Nezbytnou součástí instalace je vyregulování otopné soustavy, zejména po dodatečném zateplení obvodového pláště budovy. Správná funkce ventilů je posílena instalací regulátorů tlakové difference v rozsáhlejších otopných soustavách a odstraněním nečistot z potrubí. Předpokladem snížení spotřeby tepla v bytových domech je dostatečná ekonomická motivace uživatelů bytů k energeticky úspornému chování.

Opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu

Dodatečná izolace střechy (BD) nebo stropu pod půdou (RD, BD). Opatření řeší nedostatečné tepelné izolační vlastnosti střešní konstrukce a umožňuje odstranění závad vzniklých zatékáním vody u plochých střech.

Dodatečná izolace obvodových stěn. Je vyvinuta a nabízena řada technologií vhodných pro každý typ obytné budovy. Tepelný odpor konstrukce stěny lze dodatečnou izolací fasády objektu zvýšit na úroveň hodnot doporučených normou ČSN 730540.

Opatření snižující tepelné ztráty oken a dveří

Utěsnění oken a dveří. Utěsněním okenních a dveřních spár neoprenovým těsněním vloženým do drážek vyfrézovaných v okenním rámu se výrazně sníží tepelné ztráty infiltrací, zejména u objektů vystavených silným větrům. Utěsnění oken lze provádět na již vyměněných a netěsnících oknech.

Repase oken s instalací speciálního skla. Pokud stav oken nevyžaduje jejich výměnu za nová a jejich konstrukce neumožňuje přídavné zasklení, je možná výměna vnitřního skla za speciální sklo s odrazivou vrstvou. Repase oken je přijatelným opatřením na historických památkově chráněných objektech.

Výměna oken za plastová se zvýšenou izolační schopností. Pokud stav oken vyžaduje jejich výměnu za nová, lze doporučit užití oken nejvyšší kvality. Omezení vyplývá z památkové ochrany budov.

Plynofikace vytápěcích soustav na tuhá paliva

Zdrojem úspor je při náhradě tuhých paliv za zemní plyn podstatně vyšší provozní účinnost vytápěcí soustavy objektu, lepší regulovatelnost umožňující snížení spotřeby plynu a elektrické energie při zachování srovnatelného komfortu tepelné pohody a využití vnitřních tepelných zisků a oslunění budovy. Investice do modernějšího vytápěcího systému je obvykle provázána zlepšením tepelně technických vlastností vytápěného objektu díky dodatečnému zateplení obvodových stěn a střechy,

nebo dotěsněním oken. Pro Žďár nad Sázavou je ovšem vhodné vždy preferovat místní CZT, pokud to je technicky a ekonomicky příznivé.

Modernizace vytápěcích soustav a kotlů

Starší plynové kotle, které jsou konstrukčně zastaralé, nemají možnost plynulé modulace výkonu (automatické přizpůsobení aktuální tepelné potřebě objektu či uživatele) a jejich celková regulace nedokáže pružně reagovat na případné změny. Nezanedbatelná část vyprodukovaného tepla uniká komínem či do vnějšího prostoru. Moderní nízkoteplotní plynové kotle dosahují průměrné účinnosti provozu okolo 92 %, plynové kotle pracující v kondenzačním režimu, tzn. kotle, které jsou navíc schopny zužitkovat energii vodní páry vznikající spalováním plynu, uvádějí účinnost nad 98 a více %, průměrná roční účinnost je kolem 96 %. Obdobně platí i pro kotle na dřevo, že moderní kotle jsou mnohem účinnější, pohodlnější na obsluhu, případně doporučujeme – zejména v nových domech – kotle zplyňovací s nízkými emisemi do ovzduší. V novostavbách doporučujeme také kotle na peletky.

Obnovitelné zdroje

Další úspory je možné dosáhnout ve spotřebě teplé vody – např. instalací solárních kolektorů či fotovoltaických panelů, při vaření, praní, v dalších činnostech kolem domu a bytu výměnou spotřebičů a technologií, modernizací chladících aklimatizačních zařízení, apod.

Instalace tepelného čerpadla

Jedná se o opatření vhodné zejména pro rodinné domy po zateplení s využitím podpory z programu NZÚ. Tepelná čerpadla je nevhodnější využívat tam, kde není dostupné CZT nebo zemní plyn. Vzhledem k ještě stále poměrně vysokým emisním koeficientům elektřiny v ČR je vhodné je kombinovat s lokálními obnovitelnými zdroji elektřiny zejména s FVE. Tepelná čerpadla mohou také nahradit stávající přímotopné vytápění objektů. Z důvodu nutnosti vybudování nové otopné soustavy v objektu, se ale jedná o investičně náročnější opatření.

5.6 Sektor dopravy

5.6.1 Mobilní zdroje na území města

Pro stanovení skladby vozového parku města a městské hromadné dopravy (MHD) v roce 2020 a 2030 byly použity informace dodané Městem a firmou ZDAR, zajišťující MHD. Ostatní silniční doprava nebyla z důvodu absence dat pro vyhodnocení zahrnuta do celkové bilance a navrhovaných opatření. V roce 2021 je zpracováván Generel dopravy, který mimo jiné vytvoří dopravní model pro Žďár nad Sázavou a poskytne potřebné informace nejen o současné dopravě ve městě, ale také umožní modelování provozu v budoucnosti. Na jeho základě je případně možné v budoucnosti sektor ostatní dopravy zahrnout do SECAP.

5.6.2 Vozový park Města a jím zřízených organizací

Pro stanovení skladby vozového parku města a městských organizací pro rok 2019 byly použity informace dodané Městem za jednotlivá vozidla s údaji o spotřebě paliva. Pro výhledový rok 2030 byla

uvažována přirozená obměna vozového parku, která postupně nahrazuje stávající vozidla starší 15 let. Limit 15 let koresponduje s průměrným stářím osobních automobilů v ČR (statistiky Svazu dovozců automobilů (SDA)). Pro výpočet spotřeby PHM byly uvažovány navrhované flotilové emisní limity CO₂ – pro osobní automobily 95 g/km a pro lehká užitková vozidla 147 g/km. Roční proběh byl uvažován stejný jako u obdobných vozidel v posledním známém roce. Podobný předpoklad byl použit i v případě používaného paliva. V Tabulka 25 jsou uvedené uvažované údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací města za rok 2019 a 2030.

Tabulka 25 Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací Města za rok 2019 a 2030

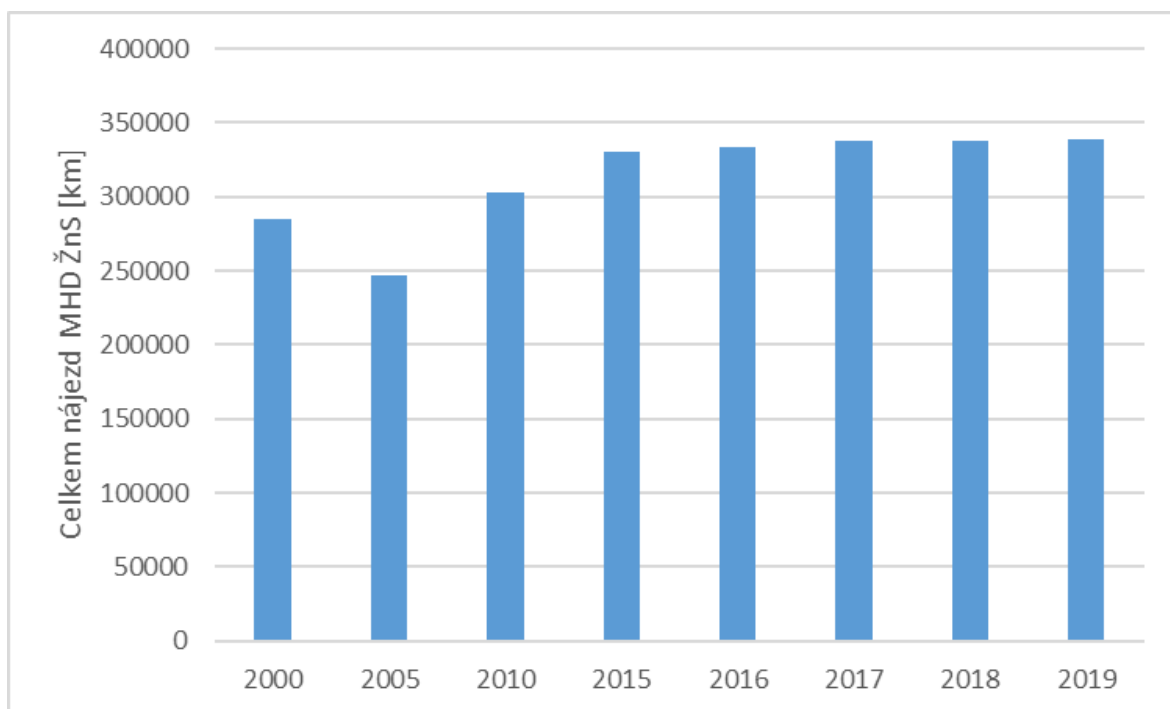
PHM	Jednotky	2019	2030
Benzín	MWh/rok	53	43
Nafta	MWh/rok	76	61
CNG	MWh/rok	27	27
Elektřina*	MWh/rok	0	3

Pozn: od října 2020 provozuje MěÚ elektromobil Škoda Citigoe iV

5.6.3 Vozový park městské hromadné dopravy

Pro stanovení skladby vozového parku MHD Žďaru nad Sázavou byly použity informace v podrobné struktuře dodané společností ZDAR, a.s., která ve městě Žďar nad Sázavou zajišťuje MHD, za jednotlivé autobusy s údaji o typu vozidla, palivu, roku výroby, spotřebě paliva a proběhy od roku 2000 do roku 2019. Pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ za rok 2019 byly použity tyto údaje o spotřebách PHM za rok 2019. V roce 2019 tvořila produkce emisí CO₂ z MHD pouze 0,69% z emisí CO₂ ve sledovaných sektorech. V rámci MHD je provozováno 7 vozidel, z toho 5 stabilních a dvě záložní. Nově pořízené autobusy v roce 2016 jsou naftové, splňující normu EURO 6. Provozován je jeden autobus na CNG splňující emisní normu EURO5 EEV. Proběhy vozidel MHD od roku 2000 jsou uvedeny v následujícím grafu.

Obrázek 13: Proběhy MHD ve Žďáru nad Sázavou 2000 - 2019



Z grafu je patrné, že provoz MHD je v posledních letech ve městě stabilní a podobně lze očekávat i vývoj v budoucnosti.

5.6.4 Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ v dopravě v roce 2020 a 2030

5.6.4.1 Metodika výpočtu

Pro výpočet energie a emisí CO₂ vozového parku města, jím zřízených organizací a městské hromadné dopravy (MHD) byla použita data o spotřebách PHM za rok 2019.

5.6.4.1.1 Spotřeba energie a produkce emisí CO₂ při provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ z provozu vozidel v majetku Města a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot a odhadem podílu jízdy ve městě v roce 2019. Spotřeby pohonných hmot byly přepočteny s ohledem na podíl jízdy ve městě. Výpočet produkce emisí CO₂ byl proveden na základě emisních faktorů jednotlivých paliv uvedených v metodice SECAP, přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná ve vozových parcích za rok. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty i u benzínu navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorových paliv E10 a B10 do běžného prodeje (biopaliva nejsou zahrnuta do emisí CO₂). Energetická a emisní bilance uvažuje pouze standartní chování hodnocených subjektů (např. se neuvažuje změna druhu pohonu vozidel).

5.6.4.1.2 Spotřeba energie a produkce emisí CO₂ v městské hromadné dopravě

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ z městské hromadné dopravy byly údaje o spotřebách pohonných hmot v roce 2019. Ze spotřebované energie byl proveden výpočet produkce emisí CO₂ na základě emisních faktorů uvedených paliv, přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná vozidly MHD. Ve scénáři roku 2020 byl použit stejný podíl biosložek jako v roce 2018. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty i u benzínu navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorových paliv E10 a B10 do běžného prodeje (biopaliva nejsou zahrnuta do emisí CO₂). Energetická a emisní bilance ve scénářích let 2020 a 2030 uvažují pouze standartní chování hodnocených subjektů (např. se neuvažuje změna druhu pohonu vozidel).

5.7 Místní výroba elektřiny

V roce 2019 bylo dle statistik ERÚ na území města provozováno 36 zdrojů, vyrábějících elektřinu z toho:

- Jeden zdroj, kombinovaná výroba elektřiny a tepla, využívající bioplyn (AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.) o celkovém elektrickém výkonu 0,6 MW_e
- 34 fotovoltaických instalací o celkovém elektrickém výkonu 1,63 MW_e
- Jeden zdroj zařazený do EUETS (ŽĎAS, a.s.) z kategorie Ostatní, o elektrickém výkonu 6,5 MW.

Celkový instalovaný elektrický výkon činil v roce 2019 cca 8,73 MW_e.

Vývoj výroby elektřiny v průřezových letech od roku 2018 uvádí následující přehled:

Tabulka 26 Výroba elektřiny brutto ze zdrojů na území města v letech 2015 až 2019 [MWh/r]

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Hnědé uhlí	17 005	19 452	18 172	15 475	15 969
Bioplyn	3 143	2 258	3 411	3 074	1 979
FVE celkem	1 644	1 514	1 559	1 725	1 575
Výroba elektřiny celkem [MWh]	21 793	23 223	23 142	20 274	19 523

Zdroj dat: ERÚ, ČEVAK, a.s.

Výroba elektřiny na území města pokrývá v současnosti cca 23% spotřeby elektřiny ve Žďáru nad Sázavou. Nové přírůstky instalovaného výkonu do roku 2030 se očekávají pouze u fotovoltaických panelů, a to v následujícím rozsahu:

Tabulka 27 Navrhovaná opatření v oblasti místní výroby elektrické energie

	Instalovaný výkon [kW _e]	Roční výroba elektřiny [MWh]	Odhad investičních nákladů [tis. Kč]
FVE na veřejných budovách v majetku Města	422	401	12 708
FVE na bytových a rodinných domech	1104	1049	33 120
FVE na budovách terciárního sektoru	783	744	23 500
Celkem	2 309	2 194	69 328

U FVE je možné v dalších letech očekávat pokles investičních nákladů v důsledku rozvoje trhu.

6 VYČÍSLENÍ DOPADŮ A NÁKLADŮ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

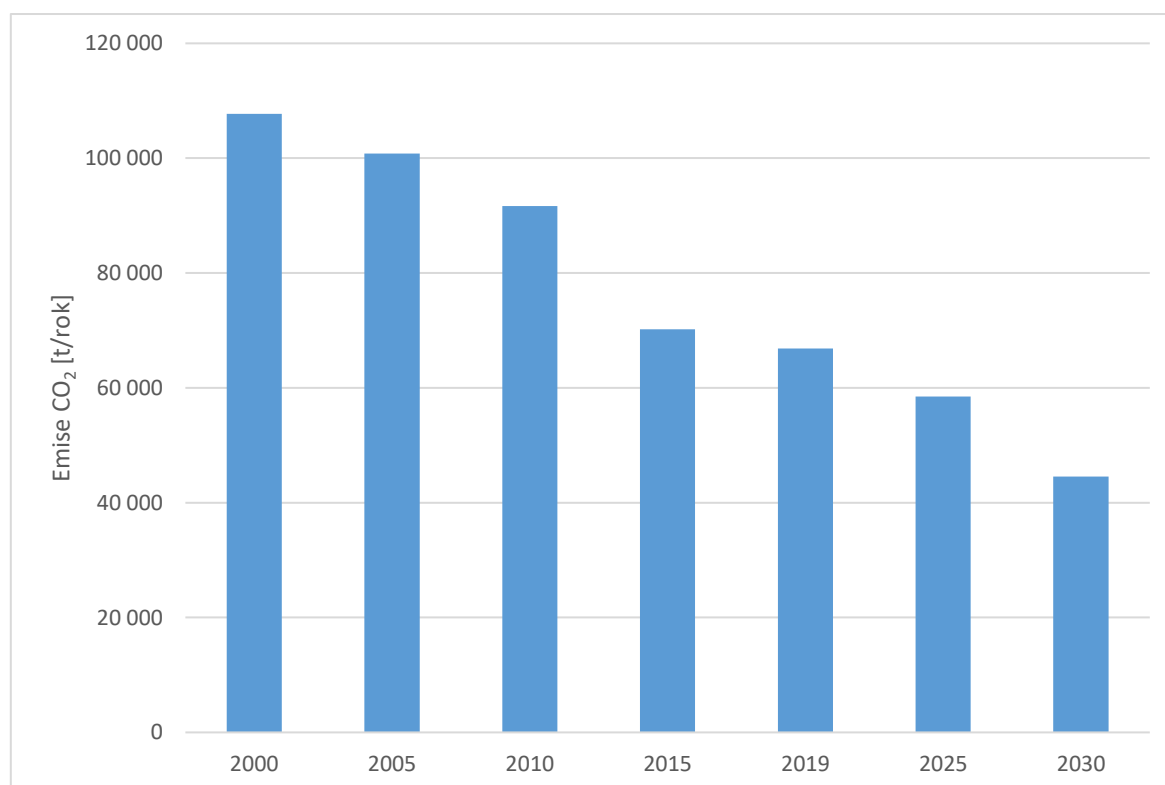
Na základě výchozí emisní bilance, bilancí pro roky 2005, 2010, 2015 a 2019 a navržených opatření je možné vyčíslit dopady navržených opatření na konečnou emisní bilanci města. Společně s předpoklady pro další vývoj města je tam možné odhadnout další vývoj a predikovat emise CO₂ až do roku 2030. Následující tabulka souhrnně ukazuje vývoj konečné spotřeby energií a emisí CO₂ do roku 2030 při realizaci všech opatření navržených v kapitole 3.

Tabulka 28 Vývoj celkových emisí CO₂ ze zahrnutých sektorů při realizaci všech navržených opatření

	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030
Konečná spotřeba [MWh/rok]	219 720	211 637	198 076	182 199	179 251	176 022	166 504
Emise CO ₂ [t/rok]	107 707	100 801	91 678	70 176	66 843	58 481	44 536
Úroveň emisí CO ₂ v % vůči r. 2000	100,00	93,58	85,11	65,15	62,06	54,30	41,30
Plnění cíle v %	0,0%	-6,41%	-14,88%	-34,85%	-37,94%	-45,70%	-58,65%

Tabulka 28 ukazuje, že pomocí navržených opatření může být dosažen cíl snížení emisí CO₂ o 40 % v roce 2030 vůči roku 2000.

Obrazek 14: Vývoj celkových emisí CO₂ ze zahrnutých sektorů při realizaci všech navržených opatření



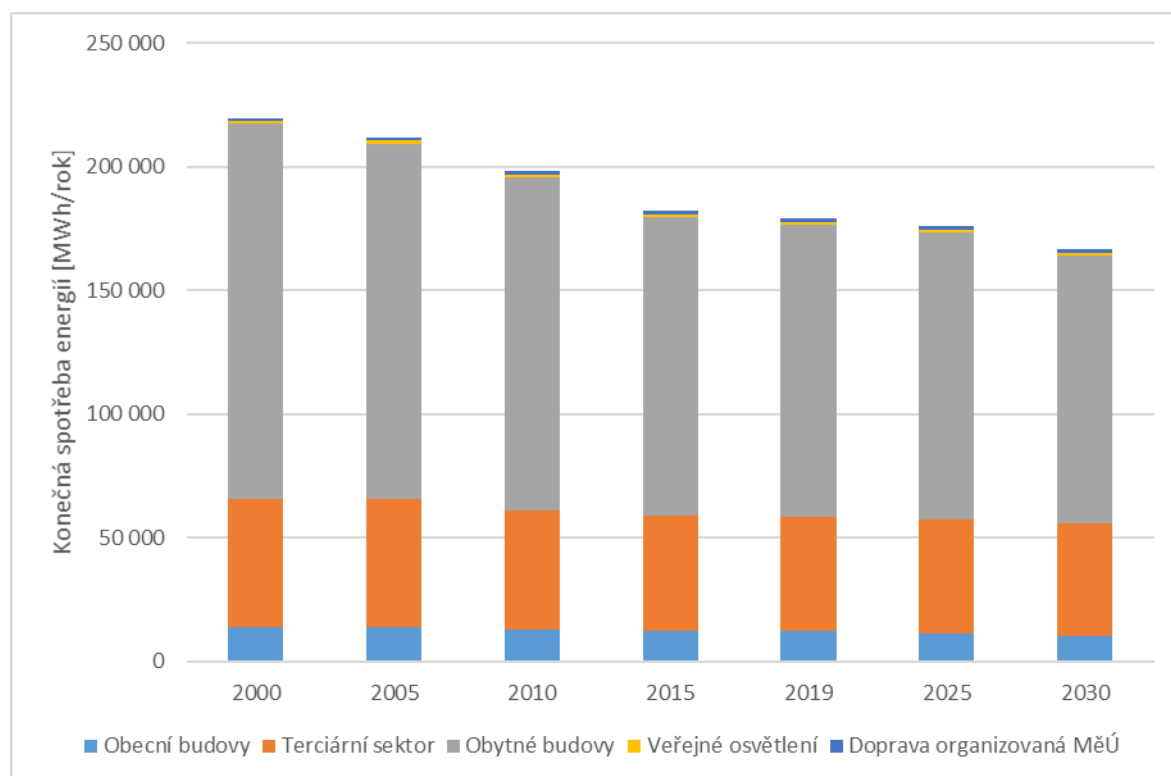
6.1 Struktura konečné spotřeby energie a emisí CO₂

Celková konečná spotřeba energie dle odhadu poklesne mezi roky 2000 až 2030 o 53 216 MWh, tj. o 24,2 %.

Tabulka 29 Vývoj konečné spotřeby energie po odvětvích

[MWh]	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	r. 2030/ r. 2000
Obecní budovy (vlastníkem Město)	13 669	13 723	13 073	12 364	12 146	11 180	10 521	76,9%
Terciární sektor (služby)	51 960	51 771	47 823	46 546	46 116	46 290	45 261	87,1%
Obytné budovy	151 745	143 912	134 706	120 795	118 261	115 958	108 254	71,3%
Veřejné osvětlení	1 278	1 283	1 289	1 216	1 327	1 205	1 082	84,6%
Doprava organizovaná Městem	1 069	948	1 184	1 279	1 399	1 390	1 386	129,7%
Celkem	219 720	211 637	198 076	182 199	179 251	176 022	166 504	

Obrázek 15 Vývoj konečné spotřeby energie po odvětvích



V dopravě tedy na rozdíl od ostatních sektorů konečná spotřeba energie vzroste, což je dáno zejména rozvojem vozového parku Města a MHD.

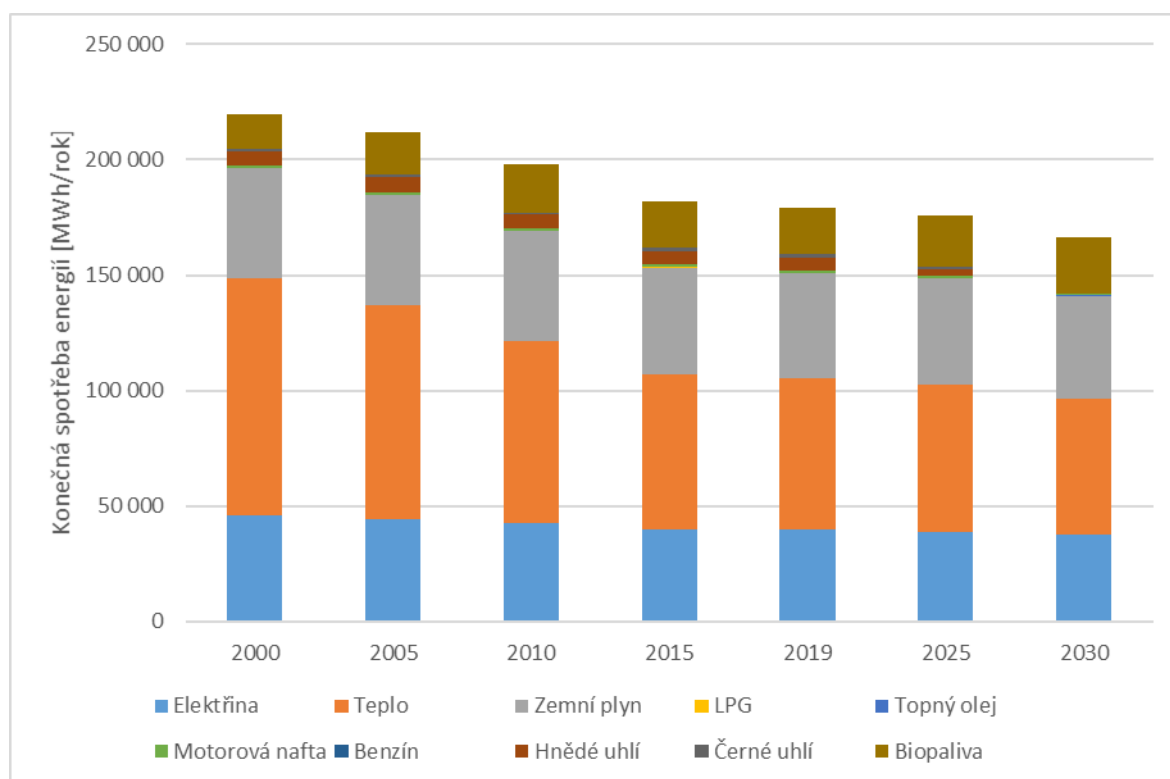
Na vývoj konečné spotřeby energií je možné podívat se i z pohledu jednotlivých forem energie.

Tabulka 30 Vývoj konečné spotřeby energie po nositelích energie

Nositel energie	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	r. 2030/ r. 2000
Elektřina	45 956	44 493	42 753	40 141	39 714	38 742	37 472	81,5%
Teplo	102 423	92 526	78 914	67 091	65 494	63 942	59 115	57,7%

Zemní plyn	48 110	47 867	47 251	46 087	45 534	45 715	44 313	92,1%
LPG	25	29	46	211	209	209	209	826,2%
Topný olej	13	13	15	55	55	55	55	432,7%
Motorová nafta	1 013	873	1 109	1 101	996	983	980	96,8%
Benzín	52	69	69	59	53	44	43	83,3%
Hnědé uhlí	6 211	6 350	5 987	5 672	5 483	2 872	0	0,0%
Černé uhlí	986	1 103	986	1 666	1 591	833	0	0,0%
Biopaliva (např. dřevo, peletky)	14 930	18 314	20 945	20 116	20 123	22 627	24 317	162,9%
Celkem	219 720	211 637	198 076	182 199	179 251	176 022	166 504	

Obrázek 16 Vývoj konečné spotřeby energie po nositelích energie



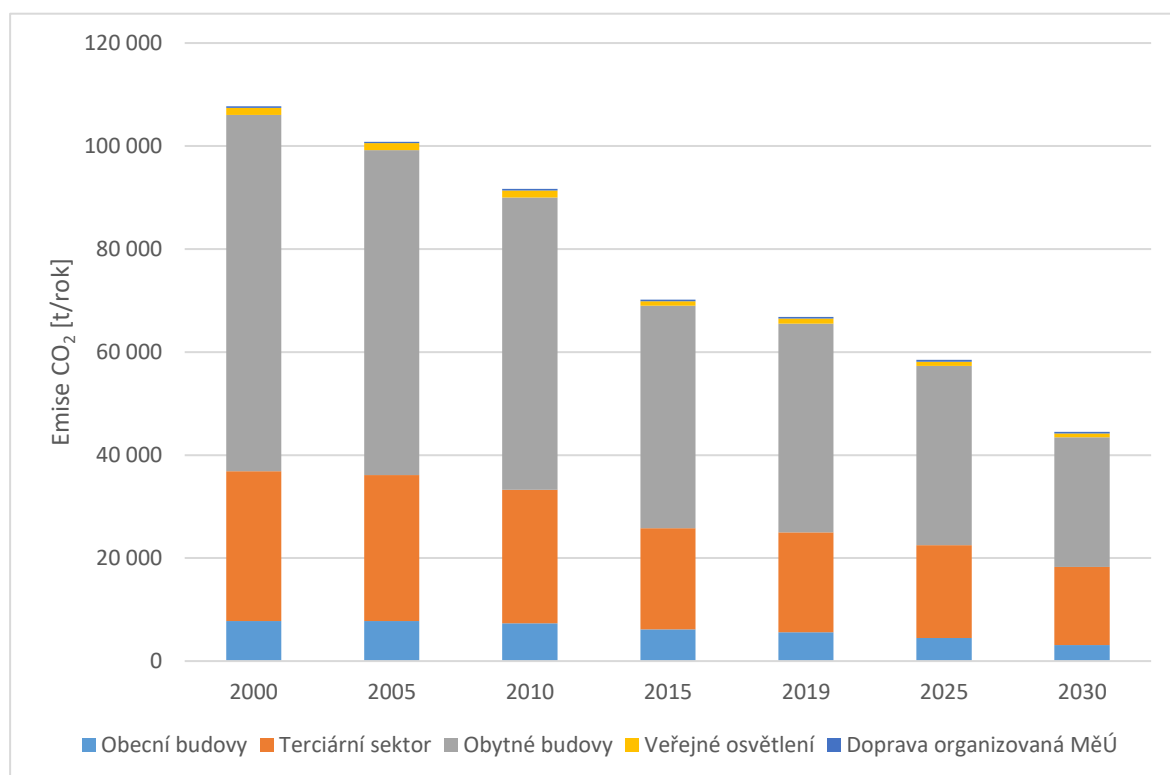
Dojde tedy k úplnému vytěsnění uhlí z konečné spotřeby energie. Spotřeba LPG a Topného oleje vzroste, ale v celkovém objemu se jedné o nevýznamné položky. K nárůstu spotřeby biopaliv přispívají záměny z uhlí v domácnostech.

Celkové emise CO₂ poklesnou mezi roky 2000 až 2030 o 63 171 t. Tomu odpovídá pokles o 58,65 %.

Tabulka 31 Vývoj emisí CO₂ po sektorech

[t CO ₂ /rok]	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	r. 2030/ r. 2000
Obecní budovy	7 745	7 772	7 313	6 171	5 585	5 070	4 641	40,1%

Terciární sektor	29 136	28 316	25 944	19 644	19 404	18 964	17 910	52,0%
Obytné budovy	69 169	63 104	56 758	43 188	40 519	37 827	33 215	36,47%
Veřejné osvětlení	1 373	1 357	1 349	841	985	854	714	52,00%
Doprava org. Městem	284	252	314	333	350	340	339	118,5%
Celkem	107 707	100 801	91 678	70 176	66 843	58 481	44 536	

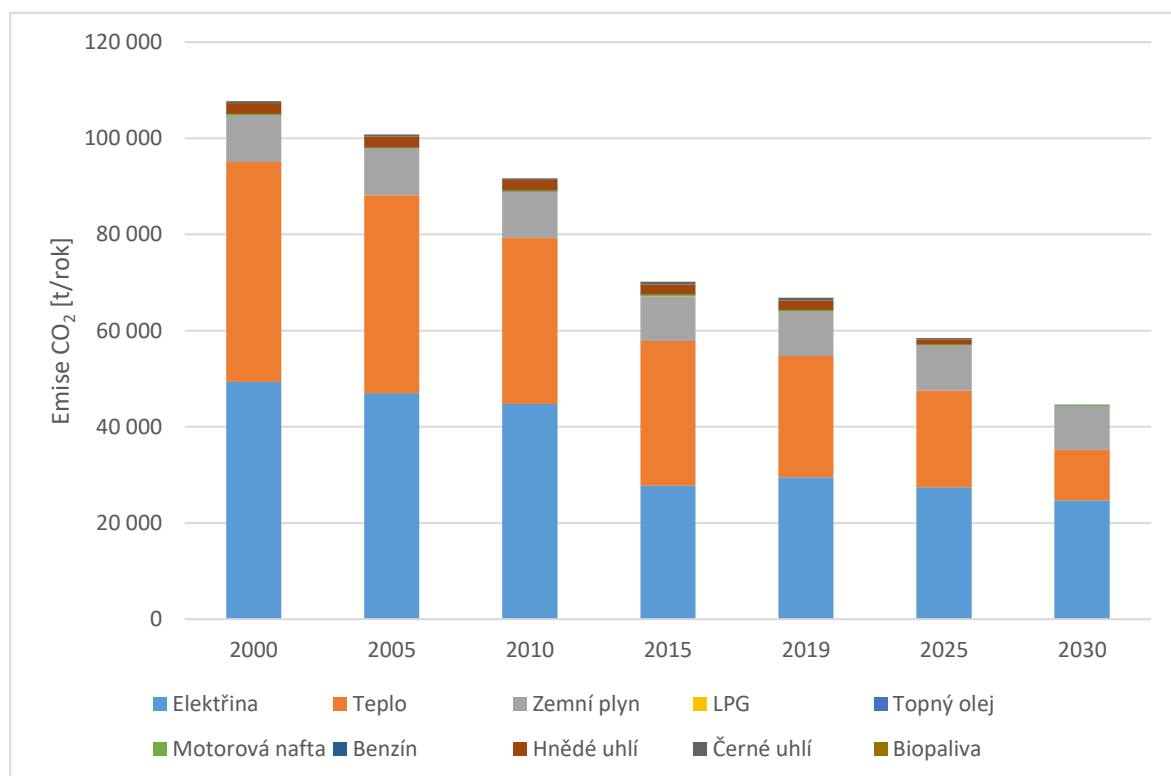
Obrázek 17 Vývoj emisí CO₂ po sektorech

V dopravě organizované Městem (vlastní vozidla a MHD) emise CO₂, v souladu s trendem spotřeby energie vzrostou, v ostatních sektorech významně poklesnou. Největší příspěvek ke snižování emisí má sektor domácností, kde v roce 2030 bude produkce emisí CO₂ méně než poloviční proti roku 2000. Důvodem je zvýšení energetické účinnosti budov a postupné obměně zdrojů vytápění a spotřebičů a také významné zvýšení účinnosti výroby tepla v centrálním zdroji proti roku 2000.

Tabulka 32 Vývoj emisí CO₂ po nositelích energie

[t CO ₂ /rok]	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030
Elektřina	49 339	47 032	44 748	27 761	29 489	27 465	24 715
Teplo	45 748	41 138	34 529	30 080	25 257	20 106	10 535
Zemní plyn	9 718	9 669	9 545	9 310	9 198	9 234	8 951
LPG	6	7	10	48	47	47	47
Topný olej	3	3	4	15	15	15	15
Motorová nafta	270	233	296	294	266	263	262
Benzín	13	17	17	15	13	11	11

[t CO ₂ /rok]	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030
Hnědé uhlí	2 261	2 311	2 179	2 065	1 996	1 045	0
Černé uhlí	349	390	349	590	563	295	0
Biopaliva (např. dřevo, peletky)	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	107 707	100 801	91 678	70 176	66 843	58 481	44 536

Obrázek 18 Vývoj emisí CO₂ po nositelích energie

Jak je patrné z vývoje v grafu, největší příspěvek ke snižování emisí CO₂ ve městě mají elektřina a teplo a to zejména díky postupnému snižování emisního faktoru pro tyto energie. K jeho snižování dochází díky rozvoji výroby elektřiny a tepla z obnovitelných a druhotných zdrojů energie.

6.2 Souhrn nákladů na opatření

Akční plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu předpokládá realizaci velkého objemu investic v obytných domech mimo majetek Města a v terciárním sektoru. Tyto náklady budou muset vynaložit soukromí investoři a úkolem Města je tyto investory k těmto investicím motivovat a usnadnit jejich realizaci. Investiční náklady ze strany města lze částečně kompenzovat využitím vhodných dotačních prostředků, resp. využitím jiných forem financování (kapitola 10).

Tabulka 33 Odhad nákladů na realizaci opatření navržených v Akčním plánu

sektor	Náklady Města [tis. Kč]	Náklady soukromých investorů [tis. Kč]
Obecní budovy, vybavení/zařízení	96 902	0
Terciární sektor	0	223 398
Sektor domácnosti	0	746 521
Veřejné osvětlení	38 650	0
Místní výroba elektřiny a tepla	12 708	56 620
Sekundární rozvody tepla	24 350	0
Rekonstrukce teplárny Libušín	0	200 000
Výstavba ZEVO	0	1 800 000
Celkem	172 610	3 026 539

Je zřejmé, že plánování nákladů na investiční opatření prováděná v letech 2021 – 2030 může být jen velmi orientační. Ceny jednotlivých opatření, ale i stavebních materiálů, elektrospotřebičů a v neposlední řadě i energie jsou na volném trhu nepředvídatelné. Smyslem výpočtu je hlavně upozornit, že soukromí investoři jsou nezastupitelní a ponесou velkou většinu nákladů, pokud mají být dosaženy stanovené cíle. Hlavní motivací soukromých investorů, stejně jako u každé jiné investice, bude úspora nákladů za energii.

7 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

Zatímco smyslem zmírňujících opatření je snížit emise skleníkových plynů a tím bránit vzniku klimatických změn, účelem adaptačních opatření je omezit nepříznivé dopady již probíhajících klimatických změn, jako je častější výskyt extrémních veder nebo mrazů, silného větru, bouřek, přívalových dešťů, povodní, sucha a podobně.

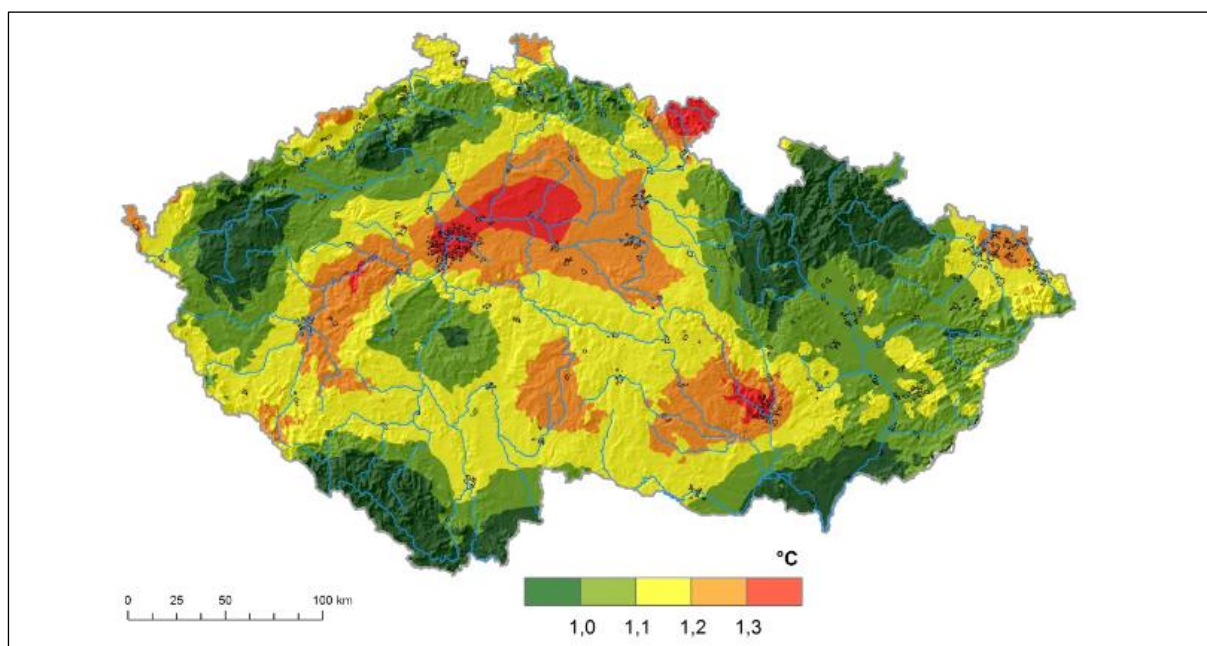
Na základě Usnesení vlády ČR č. 861/2015 byl v roce 2015 zpracován dokument Národní akční plán adaptace na změnu klimatu sloužící jako Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Tento dokument identifikoval následující hlavní rizika, související s klimatickými změnami:

- ◆ dlouhodobé sucho
- ◆ povodně a přívalové povodně
- ◆ zvyšování teplot
- ◆ extrémní meteorologické jevy
 1. vydatné srážky
 2. extrémně vysoké teploty
 3. extrémní vítr
- ◆ přírodní požáry

Tato rizika jsou v geografickém zařazení České republiky podobná v rámci celého území. Lokálně se projevují výkyvy, které způsobují, že některé části České republiky trpí daným rizikem více než je průměr.

Aktualizovaná komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR uvádí, že od 60. let 20. století je pozorován postupný růst teplot vzduchu, který se zintenzivnil především od 80. let 20. století. V období mezi lety 2001 a 2016 dosahovala průměrná teplota vzduchu pro Českou republiku 8,4 °C. Oproti tomu dosahovala průměrná teplota vzduchu v České republice v normálovém období 1961 – 1990 jen 7,3 °C, v porovnání se současným stavem se tak jedná o 1,1 °C nižší hodnotu. Největší oteplení je pozorováno hlavně ve velkých městech jako je Praha a Brno, kde zároveň působí tepelný ostrov města (Obrázek 19). Dále došlo k výraznějšímu nárůstu teplot vzduchu v Polabí, v okolí města Brna a na Broumovsku.

Obrázek 19 Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v letech 2001 - 2016 od normálu 1961 - 1990



Zdroj: Aktualizovaná komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR

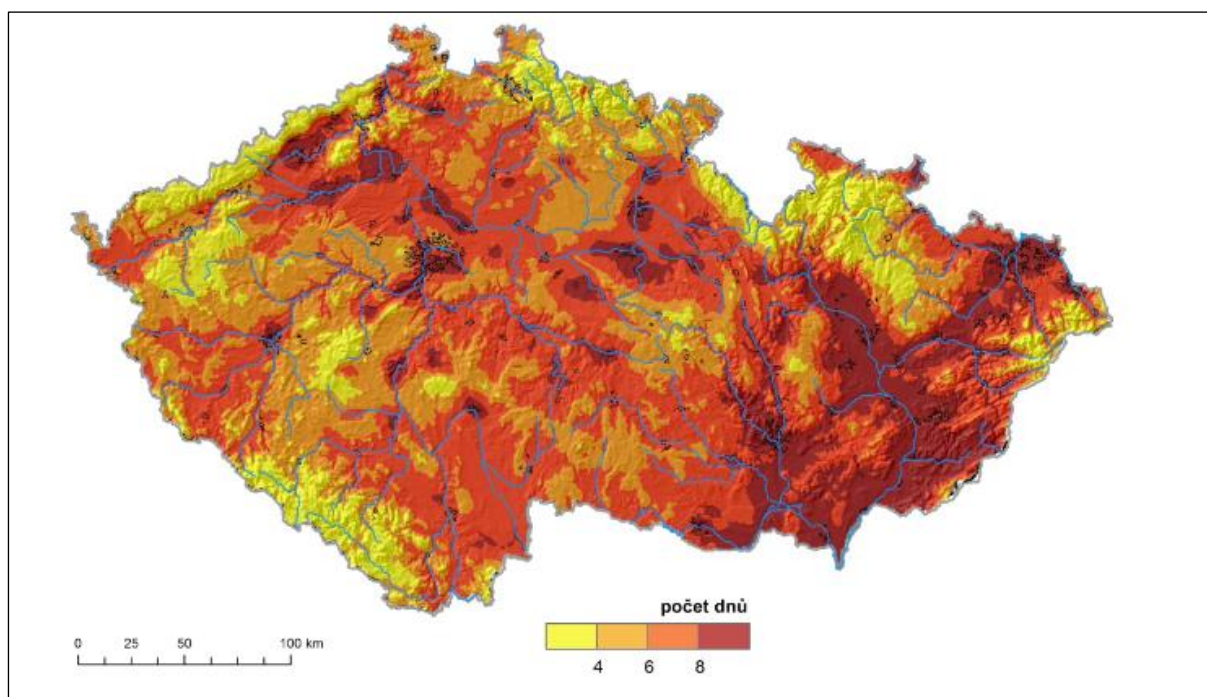
Tropických dnů se v průměru za celou republiku objevuje jen několik za rok (v průměru 7 dnů ročně během období 1961 – 2016), ale v posledních letech pozorujeme jejich výrazný nárůst (Obrázek 20). Například v letech 2015 a 2018 se vyskytlo v průměru na celém území republiky kolem 30 tropických dnů. V letech 1961 – 1990 bylo pozorováno v průměru jen 4,4 tropických dní za rok. V období 1981 – 2010 je již výrazný nárůst o 70% na 7,6 dní za rok. V posledním období 2001 – 2016 bylo zaznamenáno v průměru na celém území ČR 10,7 tropických dní za rok, což je více než dvojnásobek oproti normálovému období.

Počet tropický dní a nocí byl vypočten z údajů o měření teplot vzduchu z měřicí stanice umístěné na centrálním parkovišti ve Žďáru nad Sázavou poskytnutých Zdravotním ústavem v Ostravě:

Tabulka 34: Počet tropický dní a nocí 2015 - 2020

rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020
trop. dnů $T_{max} > 30\text{ °C}$	23	2	8	14	9	3
trop. nocí $T_{min} > 20\text{ °C}$	3	1	2	2	0	0

Obrázek 20 Rozdíl počtu tropických dnů v letech 2001 - 2016 od normálu 1961 - 1990



Zdroj: Aktualizovaná komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR

Z uvedených map je zřejmé, že Žďár nad Sázavou nepatří k nejvíce zasaženým regionům. V budoucnosti budou ale mít změny klimatu rozsáhlejší a dlouhodobější dopady a ty se časem zcela jistě naplno projeví i ve Žďáru nad Sázavou.

Město Žďár nad Sázavou se zapojilo do projektu Adaptace sídel na změnu klimatu, který byl realizován v letech 2015-2016. Výstupem je dokument Cestovní mapa (Road map) k adaptaci na dopady změny klimatu pro město Žďár nad Sázavou zabývající adaptací na změnu klimatu. Vzhledem k nulovému ohlasu tohoto dokumentu v dalších letech je zřejmé, že změna klimatu není důležitým tématem, kterému by vedení Města ani občané věnovali systematickou pozornost.

Město má velmi kvalitně zpracovaný SAAR LANDSCAPE PLAN - Krajinářskou koncepci města, která zohledňuje požadavky adaptace na změnu klimatu.

V rámci tohoto Akčního plánu udržitelné energetiky a adaptace na změnu klimatu (SECAP) je zpracována následující analýza rizik a přehled návrhů možných opatření.

7.1 Hodnocení rizika

Na základě geografické polohy města a z dostupných meteorologických dat byla identifikována rizika a byly jim přiřazeny další hodnoty tak, jak jsou uvedené níže.

Tabulka 35 Klimatická rizika obzvláště relevantní pro město Žďár nad Sázavou

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec	Ukazatele související s rizikem
Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Střednědobý	počet dnů/nocí s extrémními teplotami (ve srovnání s referenčními ročními/sezónními teplotami ve dne/v noci)
					hustota populace
					podíl zelených ploch (%)
					podíl populace nad 65 let (%)
					zastavěnost území (%)
Extrémní srážky, nedostatečné zasakování srážkové vody ve městě	Střední	Žádná změna	Žádná změna	Střednědobý	zvýšení počtu dní/rok se silným deštěm (> 20 mm)
					zvýšení srážek (mm/rok)
					zastavěnost území (%)
Sucho, snížení hladiny spodních vod, nedostatek vody ve městě	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý	intenzita sucha v půdním profilu 0 až 100 cm
					hladina spodních vod
					poškození vegetace suchem
Povodně	Střední	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	zvýšení počtu dní/rok se silným deštěm (> 20 mm)
					zvýšení srážek (mm/rok)
					zastavěnost území (%)
					počet povodní na území města
Extrémní chlad	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet dní/nocí s extrémně nízkými teplotami
Extrémní vítr	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet hlášených škod způsobených větrem
Sesuvy půdy a eroze	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet sesuvů půdy nebo skalních masivů
					počet rizikových lokalit v území
Sněhové kalamity	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet dnů s vážnými omezeními dopravy a chodu města v důsledku velkého množství sněhu

Tabulka 36 Očekávané dopady na orgán samosprávy dle metodiky SECAP.

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec	Ukazatele související s dopadem
Budovy	Zvýšená poptávka po chlazení a tepelné izolaci, zejména školy,	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	zvýšení spotřeby energie, zvýšené náklady na rozpočet města

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec	Ukazatele související s dopadem
	sociální služby, zdravotnictví				
Doprava	Poškození dopravní infrastruktury	Možné	Nízká	Střednědobý	km poškozených komunikací / sítí
Energie	Poškození přenosových sítí, dodávek tepla, dodávek elektřiny a plynu	Nízká	Vysoká	Dlouhodobý	Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, odvoz odpadu) Počet nebo % dopravních/energetických/vodních/odpadních/ICT infrastruktur poškozených extrémními povětrnostními podmínkami/jevy
Voda	zvýšený nedostatek vody	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	Počet dnů s nutností dodatečného zavlažování vegetace; Počet dnů s nutností zajistit dodatečné zdroje pitné vody pro obyvatelstvo
Územní plánování	efekt městského tepelného ostrova, záplav nedokonalým odváděním dešťových vod	Možné	Není známo	Dlouhodobý	
Životní prostředí a biologická rozmanitost	přehrada - sinice, invaze nepůvodních druhů rostlin a živočichů	Není známo	Není známo	Není známo	

Rizika dopadů změny klimatu můžeme rozdělit na zdravotní a ekonomické. Z pohledu vlivu změny klimatu na lidské zdraví je zranitelná veškerá populace – některé skupiny ovšem více. Silnější vliv bude možno najít u malých dětí, starších osob a u osob závislých na sociální nebo zdravotní péči nebo chronicky nemocných. Staří lidé a senioři s chronickými nemocemi jsou nesrovnatelně citlivější vůči horkým vlnám ve srovnání s ostatní populací. Jejich mortalita pochází nejčastěji z kardiovaskulárních nemocí a onemocnění mozkových cév a dýchacích onemocnění. Na úmrtí se podílí městský způsob života a tepelné ostrovy měst, kde po horkém dni se v noci snižuje teplota jen málo, protože stále sálají stavební materiály, prvky a povrchy, které během dne teplo absorbovaly, kde hustá zástavba umožňuje paprskům dopadat a neumožňuje vzduchu cirkulovat. Vysoká teplota vzduchu a sluneční paprsky se podílejí na vzniku a zhoršují průběh těchto onemocnění: úpal, úžeh, kolaps z horka, vyčerpání

z horka, křeče z horka, únava z tropů, rakovina kůže a šedý zákal². Vliv na zdraví souvisí zejména s vlnami horka, nedostatkem pitné vody a souvisejícími nemocemi (pyly, minerální složka, pesticidy, doprava, ozón a ultra jemné částice). I v rámci České republiky byly zpracované studie (Davídková et al., 2014, Plavcová et al., 2014, Hanzlíková et al., 2015, Urban et al., 2014, 2016, 2017), v rámci kterých byla sledována úmrtnost a hospitalizace pro nejčastější onemocnění, vedoucí k úmrtí, ve vztahu k projevům změny klimatu. Výsledky studií ukazují, že vlny horka mají vliv na zvýšení úmrtnosti osob starších 65 let. Při pohledu na ekonomické dopady, je zřejmé, že změna klimatu ovlivňuje turistický ruch a s ním spojené činnosti. Během letních měsíců lze očekávat jak negativní, tak pozitivní dopady. Jak uvádí Hamilton a Tol (2004), turistický ruch v ČR (podle odhadů pro východní Evropu) může být velmi pozitivně ovlivněn teplejším klimatem a vyústit v nárůst v hodnotě až 0,5 % HDP v roce 2050. Prodlužující se turistická letní sezóna může převážit negativní dopady teplejších zim. Zároveň je pravděpodobné, že samotné prodloužení sezóny by přineslo více ekonomických benefitů než rozšiřování turistické infrastruktury v místech, která mohou být zasažena vlnami veder³.

V rámci Žďáru nad Sázavou je možné charakterizovat tři skupiny obyvatelstva, na které má přehřívání města největší negativní vliv. Jsou jimi:

- ◆ senioři;
- ◆ školou povinné děti;
- ◆ návštěvníci města a turisté.

Všechny tři skupiny charakterizuje dlouhodobý pobyt v ulicích centra města, pěší přesuny a využívání městské hromadné dopravy. Senioři a děti jsou zranitelnější skupinou vzhledem k horší termoregulaci. I když se obecně nepřepokládá negativní vliv přehřívání města a tepelný ostrov na městský cestovní ruch, je zřejmé, že z dlouhodobého pohledu je pro návštěvníky města příjemné klima ve městě jedním z faktorů, na základě kterých si vytvářejí svůj názor na navštívené město.

7.2 Doporučení

Hlavním doporučením je zpracování uceleného koncepčního dokumentu zahrnujícího zásady postupu návrhu, přípravy a realizace adaptačních opatření na území města. Formálně se může jednat o další doplnění SECAP či Strategického plánu. V rámci SECAP je navržena škála adaptačních opatření.

Vhodná adaptační opatření je možné rozdělit do tří skupin:

- ◆ Opatření procesního a organizačního charakteru;
- ◆ Opatření obecně aplikovatelná, systémová opatření;
- ◆ Opatření vázaná na konkrétní místo realizace

² Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015

³ Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015

7.2.1 Opatření procesního a organizačního charakteru

Řešení adaptací na změnu klimatu musí zahrnovat i nejen řešení konkrétních opatření v hospodaření s vodou a dalšími přírodě blízkými prvky (modrozelená řešení), ale i využití dostupných technických řešení (šedá řešení), a také zlepšení znalostí, povědomí mezi veřejnou správou, projektanty i zhotoviteli, ale i mezi běžnými obyvateli (měkká řešení).

Začlenění adaptací do investičních procesů města

Jak již bylo zmíněno, řada principů adaptačního plánování jako jsou některé prvky hospodaření s dešťovou vodou, či péče o stromy v ulicích, se již postupně prosazuje v některých projektech. Přesto by byla potřeba, aby se tématu adaptací některý z představitelů samosprávy věnoval systematicky. Téma adaptací na změnu klimatu je horizontální, protože se prolíná řadou odborů. Proto je třeba, aby byla vytvořena možnost začleňovat adaptační témata do běžné práce úředníků. Úředníci by měli mít odbornou přípravu, která by jim umožnila se dostatečně orientovat v hlavních adaptačních tématech a začleňovat je do projektové přípravy. Při přípravě investičních procesů by mělo být zřejmé, kdo bude zodpovědný za dodržení hlavních adaptačních principů od záměru projektu, přes projektovou přípravu až po realizaci.

Začlenění adaptací do údržby a správy majetku

Kromě větších investičních opatření je nutné adaptační principy začleňovat do běžné správy a údržby budov, veřejných ploch i ploch zeleně. Při běžných opravách komunikací je třeba myslet na zasakování vody, či její další užití (snížené obrubníky při opravách chodníků apod.).

Podobně i při běžných opravách domů je vhodné pracovat s úsporami vody (úsporné perlátory na kohoutcích, mýsy s malým objemem splachování – 2/4 litry). V případě, že budovy nejsou památkově chráněny, či v památkové zóně, střechy preferovat ve světlých odstínech, či přímo odrazivé.

Údržba travnatých ploch na vhodných místech představuje snížení počtu sečí a rozšíření květnatých luk. Systematická péče o stávající stromy zajistí jejich delší životnost, v případě důležitých stromů může pomoci zlepšení půdních podmínek. Každopádně v případě stavebních prací v okolí stromů je třeba vypracovat a hlavně důsledně dodržet plán péče o stromy během stavebních prací (především užití těžké techniky v kořenovém prostoru, dlouhé období výkopu bez zjištění ochrany kořenů apod.). Postup péče o stromy má vycházet ze standardů péče o stromy Agentury ochrany přírody a krajiny.

Zvýšení povědomí obyvatel

Adaptace zvyšují kvalitu života obyvatel města, protože zlepšují jeho obyvatelnost, příjemnost i estetickou kvalitu. Proto představení obecného směřování i přípravy konkrétních opatření je vhodné srozumitelně představovat veřejnosti. V mnoha případech jsou to právě samotní obyvatelé, kteří se mohou podílet na adaptačních řešeních ve svém okolí. Značná část zeleně patří a je spravována v podobě soukromých vnitrobloků, zahrádek, či předzahrádek, zahrnujících hospodaření s dešťovou vodou, v kvalitní zeleni umožňujících chlazení bez zbytečných zpevněných ploch. Podobně převážná část budov je v soukromém majetku a je tedy v kompetenci majitele rozhodnout, jestli je možné zavést úsporná řešení pro vodu, odrazivý povrch střechy nebo zelenou vegetační střechu, či vhodné vnější stínění oken.

Pro zvýšení informovanosti obyvatel města o přínosech adaptačních řešení je nutné téma adaptací začlenit do komunikačního plánu města. Systematické informování zahrnuje různé způsoby (výstavy, veřejná setkání nad konkrétními projekty) i vhodná média (facebook, webové stránky města, zpravodaj města atp.). Mělo by zahrnovat jak představení kvalitních projektů města, tak inspirativní příklady pro běžné obyvatele

Spolupráce se soukromým sektorem a dalšími institucemi

V neposlední řadě je vhodné seznámit s potřebou adaptačních řešení také velké firmy a instituce, které sídlí na území města a jejichž nemovitosti (budovy, prostranství, parkoviště, skladovací plochy) mohou ovlivnit zranitelnost města především v oblasti přehřívání města, ale i hospodaření s vodou. Vhodná podpora spolupráce na optimálním řešení, které zahrne adaptační opatření (úspory vody, prostor pro akumulaci dešťové vody, její užití, dostatek zelených ploch, stínění stromy atp.) budou přínosné jak pro investora ve zvýšení kvality prostředí i produktivity zaměstnanců, tak pro celé okolí.

7.2.2 Opatření obecně aplikovatelná ve Žďáru nad Sázavou

V investicích města jsou projekty, které se stabilně opakují a do jejich realizace je potřeba systémově začlenit adaptační opatření. Adaptační opatření by se měla stát přirozenou součástí budoucích investic města, napříč všemi jejími investičními akcemi. Požadavky na implementaci adaptačních opatření je třeba jasně definovat už do zadání projektantovi.

Mezi základní možnosti patří uliční stromořadí, uliční zasakovací pásy. Ty umožní zasakování dešťové vody, jsou nutné v celém městě, především v jeho centrálních částech. Právě široké dopravně zatížené ulice jsou vhodným územím, kde zelené pásy, nejlépe i se stromořadím nejvíce pomohou. Dále je nutné zkvalitnění a obnova již existujících parků, vytvoření zasakovacích ploch pomocí snížených obrubníků, které umožňují zasakování vody do zeleně. Nové výsadby i s pomocí zasakovacích obrubníků potřebují zvýšenou péči a zejména v letních měsících podporu zálivkou. Zároveň zalévání pitnou vodou není dlouhodobě udržitelné. Proto je zde možné využít zalévání nepitnou vodou. Voda se může jímat ze střech objektů v majetku Města (Kulturní dům, Městský úřad, Poliklinika, zimní stadion a další) a zadržovat v podzemních zásobnících umístěných pod povrchem okolních zatravněných ploch nebo pod stávajícími parkovišti. Tyto zásobníky mohou být osazeny měřením hladiny s dálkovým přenosem, který umožní s vodou efektivně hospodařit. Voda ze zásobníků bude vyčerpávána do upravených vozidel správy zeleně.

Zpevněná parkoviště patří mezi nejvýraznější prvky zhoršující městský tepelný ostrov. Dochází k přehřívání povrchů, které teplo sálají dlouho do noci, zaparkovaná auta se přehřívají a tím emitují škodlivé výpary, dešťová voda odtéká do kanalizace. Město by mělo požadovat návrhy vhodných úprav zelenými zasakovacími pásy s výsadbou stromů, které by negativní jevy zmírnily. Příkladem je využití TTE panelů, které vykazují pojezdovou pevnost srovnatelnou s asfaltovou vozovkou, ale zajišťují propustnost i zatravnění.

Jako ochranu před přívalovými dešti, je nezbytné budovat systém jímání dešťové vody a její řízený a zpomalený odtok. Povrchové retenční prostory se budují jako víceúčelová místa, kde terénní úpravy umožní dočasný přítok vody, aniž by zásadně poškodila dané místo a pomůže ochránit okolí od ničivých dopadů např. při přehlcení kanalizace. Funkčně se může jednat o snížené prostory náměstí, parků, hřiště, či amfiteátry. Je třeba návrh udělat s ohledem na návaznost na další prvky MZI.

Příkladem projektu, při kterém mohlo být dokonale využito adaptačních opatření, ale který je jich prostý, jsou nové zastávky MHD u Polikliniky. Přístřešky neposkytují cestujícím dostatečnou ochranu

před sluncem ani před deštěm, protože jsou plně prosklené a jejich střecha nemá dostatečný přesah. Zastávky jsou vyžívány zejména staršími cestujícími při cestě na Polikliniku, což situaci ještě zhoršuje. V rámci systémových opatření je potřeba jasně definovat budoucí podobu zastávek MHD právě s ohledem na jejich možnou adaptační funkci.

Obrázek 21 Zastávka neposkytuje cestujícím stín, rozpálená dlažba dále zvyšuje teplotu, dešťová voda nevyužita



Obrázek 22 Zastávka v opačném směru, stejné závady.



Samostatnou skupinou opatření jsou ta, která je možné plošně realizovat na budovách v majetku Města. Hlavním doporučením je zavedení a dodržování principů uvedených níže.

Tabulka 37 Přehled hlavních integrovaných opatření v budovách

Název	Stručný popis
Stavební předpisy pro výstavbu a renovaci; zastínění domů s využitím zeleně, pasivní chlazení budov apod.	Jedná se o předpisy vydané na úrovni města a zahrnující pokyny pro přípravu a plánování výstavby a renovací – podmínky a doporučení územního a stavebního řízení na území města.
Zachytávání a využití srážkové (dešťové) vody	Jedná se o systém zachytávání srážkové vody pro další využití v rámci budovy či mimo ni. V principu se jedná o dvě typová opatření: 1. Využití pro zálivku zeleně 2. pro využití jako vody užitkové, zejména pro splacování WC Pro každý systém se výrazně liší investiční náklady a částečně také náklady provozní.

Název	Stručný popis
Zelené střechy	Realizace zelených střech připadá v úvahu na všech typech plochých či mírně šikmých střech. V principu se jedná o dva typy střech – extenzivní a intenzivní, které vyžadují aktivní závlivu (ideálně ze zásobníku s dešťovou vodou). Rozdíl obou typů je v nákladech investičních i provozních. Intenzivní typ střechy lze obecně doporučit v případech, kdy se jedná o pobytovou střechu.
Ochrana proti přehřívání	V rámci novostaveb a při každé renovaci budovy bude v exponovaných částech budov instalováno venkovní stínění (elektricky ovládané žaluzie nebo rolety). V exponovaných částech budov by realizace stínících prvků měla být přirozenou součástí projektu a budovy bez stínících prvků by tak neměly zkolaudovány. Stínící a další pasivní prvky by měly vždy být upřednostněny před aktivním chlazením či klimatizací.
Chlazení a klimatizace	Aktivní chlazení a klimatizace nebude obecně preferováno a doporučováno, pouze v odůvodněných případech a bude vždy zváženo doplnění o FV systém zajišťující soudobou dodávku elektřiny. Důležitý je správný návrh (dimenzování) systémů chlazení a správné užívání (návod k použití / provozní řád budovy a kontrola jeho dodržování).
Opatření v principu zmírňující i adaptační	
Využití šedé vody	V nově připravovaných projektech bude uvažováno využití vody z mytí a praní, včetně rekuperace energie. Dostupná jsou také rekuperační zařízení do sprchových koutů – pracují pouze s využitím tepla z odtékající vody, nejedná se o úsporu vody.
Komplexní renovace budov	Nejefektivnější je realizace adaptačních opatření v rámci celkové komplexní rekonstrukce domu. Budou upřednostňovány komplexní renovace budov se zahrnutím adaptačních opatření - vyšší energetický standard, tepelné izolace, stavební detaily, stínění, pasivní chlazení, hospodaření s vodou a další. Výhodou je nalézání synergií z kombinace technologií v provozu – výroba elektřiny ze slunce, větrání, chlazení. Stínění zabraňující v zimě únikům tepla apod.
Větrání s rekuperací	Jedná se primárně o opatření pro zajištění kvality vnitřního prostředí a částečně mitigační opatření, nicméně díky větracímu systému lze budovy provětrávat a předchlazovat v noci a významný příspěvek k úsporám energie je také zejména v přechodném období (jaro, podzim).

Výhodou je, že jsou k dispozici také dotační tituly pro developery na výstavbu v nejlepším energetickém standardu a v budoucnu pravděpodobně také příspěvek na provádění adaptačních opatření (schéma NZÚ to již umožňuje).

7.2.3 Opatření vázaná na konkrétní místo realizace

Častým problémem realizace adaptačních opatření je nedostatek vhodných nápadů a návrhů v počáteční fázi realizace adaptační strategie. Obecné zásady a doporučení uvedené v přechozích kapitolách se zpočátku nedaří transformovat do reálného projektu. V následující tabulce proto uvádíme seznam adaptačních opatření, na které je možné se zaměřit hned od počátku realizace SECAP. Část z těchto opatření byla navržena k realizaci v rámci Krajinářské koncepce města.

Tabulka 38 Adaptační opatření na budovách v majetku Města

Organizace	Budova	Navrhovaná opatření	Odhad nákladů [tis. Kč]
5. Základní škola Žďár nad Sázavou,	Rondel	zastínění átria v rondelu + zeleň	1 000
5. Základní škola Žďár nad Sázavou,	Hlavní budova školy	stromy na školní dvorek	200
5. Základní škola Žďár nad Sázavou,	Hlavní budova školy	zelená střecha	900
Poliklinika Žďár nad Sázavou	Poliklinika	vnější zastínění	4 800

Organizace	Budova	Navrhovaná opatření	Odhad nákladů [tis. Kč]
Poliklinika Žďár nad Sázavou	Poliklinika	odpočinková zóna mezi budovami	500
Poliklinika Žďár nad Sázavou	Zastávka MHD	polepení, zajištění stínu	50
Základní umělecká škola	Základní umělecká škola	vnější zastínění oken	900
Sociální služby	Okružní 763	vnější žaluzie	1 200
Sociální služby	Okružní 763	rekonstrukce zahrady	1 000
Sociální služby	Okružní 763	změna barvy střechy na světlou	200
Ječmínek	Ječmínek	dvojitý splachování, nové hlavice sprchy	200
Ječmínek	Ječmínek	úprava zahrady - zastínění a pod	200
MŠ Žďár n. S	Veselská	vnější stínění	2 000
MŠ Žďár n. S	Veselská	dosazení stromů a další opatření do zahrady	500
MŠ Žďár n. S	Brodská	vnější stínění	1 400
MŠ Žďár n. S	Vančurova	zelená střecha	2 000
4.ZŠ	Jídelna	Zelená střecha	800
4.ZŠ	Hlavní budova školy	zelená střecha, včetně přístupu a výuky na ní	2 500
Celkem			20 350

Velmi kvalitně zpracovaná Krajinářská koncepce města navrhuje v oblastech modrozelené infrastruktury a nakládání s vodou opatření, která mohou být přímo přebraná jako adaptační a nic nebrání jejich postupné realizaci. Jedná se zejména o opatření uvedená v následující tabulce.

Tabulka 39 Adaptační opatření obsažená v Krajinářské koncepci města

místo realizace opatření	popis opatření
Náměstí - pravá strana	stromořadí, dle studie
Tvrz	komplexní řešení
Park u věžičky	komplexní řešení
Nádražní III. a IV.	komplexní řešení ulice
Vysocká	komplexní řešení ulice
Brodská	komplexní řešení náměstí
Hlavní dopravní tahy	obnova trávo-bylinných společenstev podél komunikací
Revitalizace stromořadí II.	stromořadí - staré město, průtah
Revitalizace stromořadí III.	stromořadí - Stalingrad, nádražní, atd.
Ring park	kompletní revitalizace rybníků (Göttlerův a Škodův), zvětšení jejich retenčního objemu a realizace litorálních a epilitorálních pásem s vegetací. Zbudování vodních herních prvků na zatrubněných pramenech v parku. spolupráce se Sdružením krajina na zbudování environmentální učebny ve Škodově rybníku.
Park U Ivana	vodní herní prvky v městském parku - využití dešťové kanalizace - zatrubněný pramen. Realizace dešťových záhonů - průlehů, které budou sloužit protipovodňové ochraně ulice Veselská.
Farčata	kompletní revitalizace parku z hlediska mzi. soudobé řešení využití dešťové vody v městském parku. převedení systému dešťové kanalizace na systém dešťových záhonů - průlehů. vytvoření mokřadu s přirozeným společenstvem a naučnou stezkou.
Centrální park Klafar	vytvoření retenčních nádrží - tůň, které budou akumulovat dešťovou vodu v území a zároveň vodu z meliorované oblasti nové obytné čtvrti. tůně budou součástí živého veřejného prostoru parku.
Pod Klafarem	vytvoření tůň v přirozeně zaplavované oblasti s funkcí retenční a protipovodňové ochrany.

místo realizace opatření	popis opatření
Libušín	vytvoření periodicky zaplavovaných tůní, podpora biodiverzity parku.
Dvorská	vytvoření tůně v přirozeně zaplavované oblasti s funkcí retenční a protipovodňové ochrany.
Horní rybník	revitalizace rybníku, zvětšení jeho retenčního prostoru, úprava manipulace, zřízení bezpečnostního přelivu. Realizace litorálních a epilitorálních pásem s vegetací.
Velký posměch	revitalizace rybníku, zvětšení jeho retenčního prostoru, úprava manipulace, zřízení bezpečnostního přelivu. Realizace litorálních a epilitorálních pásem s vegetací.
Průmyslová zóna - retenční nádrže I. -III.	vytvoření retenčních nádrží - tůní, které budou akumulovat dešťovou vodu. Tůně budou součástí zeleného prostoru průmyslové zóny.
Průmyslová zóna - retenční nádrže	vytvoření retenčních nádrží - tůní, které budou akumulovat dešťovou vodu. Tůně budou součástí zeleného prostoru průmyslové zóny. jsou zbudovány v nevyužitelném území koridoru vn.
Pod Starým dvorem	v přirozeně zvodněné oblasti vytvoření tůní za účelem retenování a podpory biodiverzity území.
Purkyňova	v přirozeně zvodněné a zaplavované oblasti vytvoření tůní za účelem retenování a podpory biodiverzity území. zapojení území do veřejné zeleně a jeho využití. součást strategie zelená páteř města.
Pod Stalingradem	v přirozeně zvodněné a zaplavované oblasti vytvoření tůní za účelem retenování a podpory biodiverzity území. zapojení území do veřejné zeleně a jeho využití. součást strategie zelená páteř města.
Zelená páteř / strategie	některé lokality jsou vzhledem k jejich důležitosti a specifčnosti popsány v koncepci samostatně.

8 NÁVRH STRUKTURY ŘÍZENÍ SECAP

Jasná organizační struktura a stanovení odpovědnosti jsou předpokladem pro úspěšné a udržitelné naplňování akčního plánu. Špatná koordinace strategických materiálů a politik, činností jednotlivých odborů a externích organizací je velmi častým problémem, který vede k neefektivnosti v oblasti hospodaření energií. Řízení SECAP by mělo zajistit, že minimálně do roku 2030 bude dbáno na implementaci mitigačních a adaptačních opatření ve všech sektorech, bude udržována efektivní komunikace se zájmovými skupinami a bude vytvářen stálý tlak na dosažení vytyčeného cíle v oblasti snížení emisí CO₂.

Ve městě jako je Žďár nad Sázavou není reálné vzhledem k počtu zaměstnanců MěÚ vytvářet široké řídicí struktury. Jako efektivní se jeví úzká řídicí struktura, podpořena externími experty. Důležitá je podpora volených zástupců města, kteří jsou rozhodujícím vůdčím prvkem v celém procesu SECAP. Jejich účast v detailním řízení SECAP není nevyhnutná, ale řídicí skupina by měla mít jejich jasně deklarovanou podporu.

Pro Žďár nad Sázavou je navržen jedna koordinační a organizační struktura, jejíž členové jsou popsáni v následující Tabulka 40.

Tabulka 40 Návrh koordinační a organizační struktury SECAP; uvedené odbory a osoby jsou klíčové z hlediska implementace SECAP; aktualizováno 2023

Organizace či organizační složka	Odpovědné osoby	Funkce/odpovědnost
Město	Ing. Martin Mrkos, ACCA	Starosta
Město	Ing. Michal Bačovský	Garant Smart City – hlavní zodpovědnost
Odbor strategického rozvoje a investic	Ing. Jan Prokop	Vedoucí odboru
Odbor komunálních služeb	Ing. Dana Wurzelová	Vedoucí odboru
SATT, a.s.	Ing. Jiří Malý, Ph.D.	ředitel divize Teplo

S ohledem na plánované aktivity a opatření v rámci Akčního plánu udržitelné energetiky a adaptace na změnu klimatu (SECAP) doporučujeme funkci garanta Smart City rozšířit na pozici klimaticko-energetického manažera s příslušným rozšířením pravomocí a mandátu pro jednání s městskými organizacemi a koordinaci činností klíčových odborů.

Hlavní zodpovědnost za implementaci SECAP a opatření z něj vyplývající má zaměstnanec MěÚ Ing. Michal Bačovský.

8.1 Nastavení procesu implementace a monitoringu

Pravidelné monitorování vývoje emisí pomocí příslušných ukazatelů, po němž následují odpovídající korekce akčního plánu, umožňuje posoudit, zda město dosahuje vytyčených cílů. Případně může na nepříznivý trend reagovat nápravnými opatřeními. Město, dle závazků iniciativy, je zavázáno předkládat tzv. Zprávy o činnosti a to každý druhý rok po předložení SECAP a Zprávu o realizaci, která se podává každý čtvrtý rok a obsahuje Monitorovací zprávu emisí (MEI). Tyto expertní zprávy je

doporučeno, podobně jako zpracování samotného akčního plánu, realizovat s pomocí externích odborníků. Pro správné, rychlé a detailní monitorování procesu je vhodné zajistit sledování klíčových ukazatelů a indikátorů.

Tabulka 41 Indikátory pro monitoring SECAP

Č.	Indikátor	Jednotka	Poznámka / Zdroj dat
1	Energetická náročnost/spotřeba budov	kWh/(m ² rok)	Systém energetického managementu
2	Úspory energie realizované v budovách a zařízeních ve vlastnictví Města	MWh/rok	MěÚ
3	Spotřeba energie v majetku Města	MWh/rok	Systém energetického managementu
4	Podíl energie z OZE na celkové spotřebě energie v budovách a zařízeních ve vlastnictví Města	%	Systém energetického managementu
5	Školení a vzdělávací akce pro zainteresované osoby (oblast energetiky a adaptace na změnu klimatu)	Počet/rok	Plán školení /vzdělávání
6	Spotřeba energie na světelný bod	MWh/sv. bod	Odbor komunálních služeb
7	Výroba místní obnovitelné elektřiny	MWhe	MěÚ / energetický management
8	Nákup obnovitelné elektřiny (green procurement)	MWhe	MěÚ
9	Počet osvětových a jiných vzdělávacích akcí zaměřených na úsporu energie a OZE	počet/rok	Akční plán MěÚ
10	Měrné investiční výdaje spojené s energetickou efektivností (v tis. Kč na uspořenou energii)	tis. Kč/MWh	MěÚ

Na energetické hospodářství Města byl v letech 2022 a 2023 zaveden systém energetického managementu dle normy ISO 50 001. Výstupy z něj lze využít jako podklady pro výpočet indikátorů uvedených v tabulce výše.

9 KOMUNIKAČNÍ STRATEGIE

9.1 Shrnutí současné situace

Akční plán pro udržitelnou energetiku a klima ve Žďáru nad Sázavou (SECAP) je dalším strategickým dokumentem města, pro jehož uplatnění je nezbytná jeho prezentace a komunikace všem cílovým skupinám. Dokumenty, které byly před vznikem Akčního plánu vypracovány v jednotlivých oblastech, shrnuje následující tabulka.

Tabulka 42 Strategické dokumenty města (související se SECAP) a související okruhy komunikace

Materiály/aktivity	Rok zveřejnění	Distribuce
Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou (2016 – 2028)	2016	Web města
Akční plán pro Strategii rozvoje města (2019 – 2021)	2019	Web města
SAAR LANDSCAPE PLAN - Krajinářská koncepce města	2020	Web města
Strategie centrum	2017	Web města
Územní plán Žďár nad Sázavou	2020	Web města
Koncepce Smart City	2020	Web města

Vzhledem k tomu, že SECAP pokrývá jak sektory obecního majetku, tak i sektor domácností a terciární sektor vyžaduje jeho realizace velmi širokou komunikaci napříč městem. Je důležité komunikovat cíle akčního plánu, prostředky k jejich dosažení a motivovat cílové skupiny.

9.2 Cíle projektu SECAP

Cílem projektu je dosažení podstatného snížení produkce emisí CO₂ na území města ve vybraných sektorech, které může Město svou aktivitou ovlivnit. Dosažení tohoto cíle znamená prosazování aktivit vedoucích ke snížení emisí CO₂ v dotčených sektorech. Je dobré prezentovat tyto cíle jako velmi ambiciózní – protože jimi skutečně jsou. Dosažení snížení produkce emisí CO₂ bude znamenat významné změny – transformaci celého města. Opatření a aktivit, které je možné realizovat je velmi široká škála.

Tabulka 43 Dotčené sektory SECAP a aktivity ke snížení emisí CO₂

Sektor	Opatření ke snížení emisí
Budovy, vybavení a zařízení v majetku Města	Nastavení regulace, IRC ventily, dodržování teplot, blokace chlazení v době vytápění, Výměna osvětlení, Zateplení objektů, Výměna zdrojů tepla (zemní plyn - kondenzační kotle), Obměna elektrických spotřebičů, Regulace systému větrání (rekuperace, frekvenční měniče, sledování koncentrace CO ₂) Instalace nebo obměna tepelných čerpadel, Energetický management, podružná měření, Vytěsnění zbývajícího uhlí z domácností, Náhrada přímotopů za TČ v domácnostech
Terciární sektor (mimo majetek Města) - budovy, vybavení a zařízení	
Obytné domy	
Veřejné osvětlení	Úspory elektrické energie ve světelných zdrojích Řízení spotřeby

Sektor	Opatření ke snížení emisí
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla MěÚ a PO, městská policie,...)	Ekologizace provozu MHD
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava (MHD)	Ekologizace provozu městského vozového parku

SECAP je jeden z mnoha strategických dokumentů, který byl vypracován pro Město. Záměry a cíle v něm obsažené budou realizovány jen do té míry, nakolik je vezmou za své jednotlivci, kteří je mohou realizovat.

Cíle SECAPu je nutné transformovat do obecných zásad, které přijmou za vlastní rozhodující pracovníci Města, příspěvkových organizací Města, SATTu a dalších organizací, které mají měřitelný vliv na množství emisí. V obecné rovině je ochrana přírody a hospodárné využívání energie a vody běžnou součástí jejich přístupu. Při plánování opatření vyplývajících ze SECAP je nutné se vyhnout frázím jako „odbory MěÚ zajistí“ a „město usiluje...“. To jsou pouze neurčité výrazy, které neoznačují konkrétní lidi a jejich zodpovědnost. Jsou to vždy jednotlivci, kteří nakonec o věci rozhodnou a zajistí její vykonání.

Občané města a soukromé organizace ve městě budou naplňovat cíle SECAP jedinečně, pokud z toho budou mít osobní prospěch. Je vhodné využívat metodu push-pull. Složku push zajistí dodavatelé energie a vody, kteří zvedají ceny obou komodit. Složku pull zajistí Město vhodnou komunikační kampaní založenou na osobním prospěchu občanů.

9.3 Cíle komunikace a cílové skupiny

Cílem komunikace zajistit co nejširší informovanost ve srozumitelné, transparentní, přehledné a strukturované podobě (klíčová sdělení) pro konkrétní cílové skupiny, systematickou informovaností zvyšovat zájem o spolurozhodování a zapojení veřejnosti a klíčových aktérů, nastavení pravidelného kontaktu s cílovými skupinami vč. médií).

Komunikace směřuje k nastartování/prohloubení aktivit, které vedou ke snižování emisí CO₂, k seznámení se způsoby financování navrhovaných opatření ke snížení emisí CO₂, s přínosy opatření, se smyslem adaptačních opatření a se způsobem jejich realizace.

Komunikace probíhá jednak vnitřní – v rámci struktur města, a vnější – vůči obyvatelstvu a cílovým skupinám mimo struktury Města.

Součástí komunikační strategie je také identifikace cílových skupin, komunikační nástroje, komunikační kanály pro jednotlivé cílové skupiny, harmonogram kampaně při přípravě i v době realizace konkrétních navržených opatření, příprava informačních materiálů.

Cílové skupiny vnější i vnitřní komunikace často nemají zájem o koncepční dokumenty. Snížení emisí musí být dosaženo jako vedlejší efekt při snižování energetické náročnosti. Motivování každé cílové skupiny ke snížení energetické náročnosti je nejlepší pomocí finančních úspor, kterých tato skupina dosáhne.

9.3.1 Vnitřní komunikace

a) Obhajoba a schválení SECAP

SECAP musí být před předložením Kanceláři Paktu starostů a primátorů schválen zastupitelstvem města. Před schválením v Zastupitelstvu bude projednáván v Radě města, před jednáním v Radě by

měl být odsouhlasen a přijat odbory města – na ně dopadne váha jeho realizace. Odbory by měly být informovány o svém zapojení a způsobu svého zapojení, mít stanoveny úkoly při realizaci opatření v akčním plánu SECAP.

Tabulka 44 Komunikace projektového týmu při předložení SECAP

Oblast SECAP	Cílová skupina uvnitř města	Nástroje komunikace
Projednání návrhu zmírňujících opatření v SECAP: Úspory energie v: • majetku Města, • bytovém fondu Města, • veřejném osvětlení, • městské dopravě Využití OZE u budov v majetku Města	– Odbor strategického rozvoje a investic – Organizační složka Technická správa budov – Odbor komunálních služeb	Písemná komunikace – rozeslání podkladů Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů Případná dvoustranná jednání s členy týmu
Projednání návrhu adaptačních opatření v SECAP	– Odbor strategického rozvoje a investic – Organizační složka Technická správa budov – Odbor komunálních služeb – Městský architekt – Městská krajinářka	Písemná komunikace – rozeslání podkladů Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů Případná dvoustranná jednání s členy týmu
Prezentace návrhu SECAP	– ZM – Dotčené odbory města – Řešitel SECAP	Organizace semináře k SECAP před jeho předložením ZM ke schválení Na semináři vysvětlení opatření apod.,
Přijetí – schválení SECAP	– Vedení města (Rada města) – ZM	Prezentace – příklady, návrhy
Realizace zmírňujících a adaptačních opatření v SECAP	– Dotčené odbory dle jednotlivých opatření	Projednání jednotlivých opatření vhodných k realizaci, příprava dokumentace, zařazení do rozpočtu města, jmenování garanta projektu a dosažení samotné realizace

Město bude mít po schválení SECAP v Kanceláři Paktu starostů a primátorů povinnost mj. monitorovat jedenkrát za dva roky prováděná opatření a vyhodnocovat je podle soustavy nastavených ukazatelů, z nichž ukazatele přínosů jsou také emise CO₂. Výsledky budou použity pro reporting DG TREN a sekretariátu Paktu o dosahovaných výsledcích. Významné je zajištění – od samého počátku realizace systému – sledování, verifikace a vyhodnocování.

Průběžné monitorování emisí a aktualizace inventury je významné i pro motivaci všech zainteresovaných subjektů, které přispívají k dosažení cíle ve snížení emisí CO₂ – umožňuje jim pozorovat výsledky jejich snahy.

9.3.2 Zapojení stakeholderů a občanů

K dosažení cílů SECAP je nezbytné vytvářet povědomí o:

- souvislostech změn klimatu a spotřeby paliv a energie ve spalovacích stacionárních i mobilních zdrojích, v ukládání odpadů apod.,
- důsledcích změn klimatu,
- opatřeních, která podniká Město a
- opatřeních, která mohou provádět obyvatelé města ke snížení emisí CO₂ a pro realizaci navrhovaných opatření, týkajících se jejich cílové skupiny – jak zmírňujících, tak adaptačních opatření.
- všechna opatření je nevyhnutné komunikovat se zdůrazněním jejich finanční výhodnosti.

9.3.2.1 Významní stakeholderi

Rozhodující jsou ti, kteří mají realizovat zmírňující a adaptační opatření – vlivní stakeholderi. Ve Žďáře nad Sázavou stakeholderi zahrnují:

- provozovatele objektů v majetku Města,
- odbory MěÚ,
- provozovatele veřejného osvětlení, dalších technických služeb
- provozovatel MHD,
- vlastníci domů pro bydlení – zejm. členové Sdružení bytových domů Zelená hora,
- vlastníci vozidel,
- provozovatelé zdrojů vytápění na území města a distribuční soustavy tepla (SATT a.s.)
- investoři z řad terciárního sektoru, provozovatelé větších objektů v terciárním sektoru

Tyto stakeholdery potřebuje Město oslovit s využitím k tomu vhodných prostředků komunikace. Pro každou cílovou skupinu, k níž plánujeme komunikaci, je nezbytné zpracovat analýzu (zpracování by měl zajistit odbor města zabývající se marketingem).

Samostatnou skupinou je nejširší veřejnost, což jsou občané města, kteří nejsou zařazeni do žádné z výše uvedených skupin stakeholderů.

Tabulka 45 Analýza komunikace cílových skupin (stakeholderů a veřejnosti)

Cílová skupina	Stávající přístup a informovanost	O čem informovat skupinu
Odbory MěÚ a vedení města	Odbory MěÚ jednotlivě nejsou detailně informovány o potřebách rekonstrukce objektů v majetku města a jejich energetické náročnosti. Není stanoven plán rekonstrukce veřejného osvětlení. Adaptační opatření nejsou zaváděna do realizace projektů města jako jejich samozřejmá součást.	Potřeby objektů v majetku Města Možnosti jak lépe hospodařit s energií Adaptační opatření a způsob jejich prosazování ve stávající i nové zástavbě a zdrojích
Provozovatelé objektů v majetku Města - zejm. příspěvkové organizace (PO)	Jsou informováni o spotřebách energií a paliv. Chybí motivace k realizování opatření. Faktury za energie v konečném důsledku hradí Město.	Spotřebu paliv a energie a náklady na tuto spotřebu Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení úspor nebo využití OZE Způsob sběru dat a jejich reporting Přínosy opatření ke snížení nákladů, ke zlepšení komfortu v užívání objektu Zpětná vazba – s jakou frekvencí, s jakými údaji a informacemi
Uživatelé objektů v majetku Města kromě PO	Jsou vždy informováni o své spotřebě paliv a energie a jejím vývoji, o nákladech na tuto spotřebu paliv a energie a možném výhledu Znají vybrané problémy s provozem svých objektů. Hlásí své potřeby oprav a investic příslušnému odboru města	Spotřebu paliv a energie a náklady na tuto spotřebu Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení těchto úspor nebo využití OZE Způsob sběru dat a jejich reporting Přínosy opatření ke snížení nákladů, ke zlepšení komfortu v užívání objektu Zpětná vazba – s jakou frekvencí, s jakými údaji a informacemi
Provozovatel MHD	Provozovatel MHD se ve vlastním zájmu snaží šetřit náklady na pohonné hmoty	Možnost úspor v provozu MHD Trénink řidičů na úspornou jízdu Adaptační opatření v MHD
Vlastníci domů pro bydlení (zejm. Sdružení bytových domů Zelená hora)	Vlastníci bytových jednotek v bytových a rodinných domech znají potřeby svých objektů. Vždy znají spotřebu energie, protože hradí faktury. Často realizují opatření nárazově a nekoncepčně nebo jsou nuceni vnějšími okolnostmi (jako nedostupnost klasických žárovek).	Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení těchto úspor nebo na využití OZE Přínosy – návratnost, zvýšení kvality života Adaptační opatření Informace o možných zdrojích financování opatření Zpětná vazba – s jakou frekvencí, s jakými údaji a informacemi
Provozovatelé zdrojů elektřiny a tepla na území města	Informovanost dobrá, zejména u zdrojů nad 0,3 MW _t , zejména z důvodu legislativních povinností, které musí tyto provozovatelé plnit.	Kde lze získat informace v případě potřeby Měli by vědět o možnosti konzultací s příslušným odborem MěÚ o provozu jejich zdrojů
Veřejnost obecně	Veřejnost v současnosti má obecné povědomí o klimatické změně,	Poskytnout návod/ informace k tomu kde získat informace k energetické náročnosti,

Cílová skupina	Stávající přístup a informovanost	O čem informovat skupinu
	stavu životního prostředí a potřebě snižování energetické náročnosti. Chybí detailnější informace, co může veřejnost dělat sama, ideálně s vynaložením co nejmenších vlastních prostředků. Veřejnost je citlivá na realizaci adaptačních opatření. Nová adaptační opatření jsou přijímána pozitivně.	vhodným opatřením, k dotacím, k adaptaci na změnu klimatu, k využití OZE, jaké poradenství lze získat a jaké jsou výhody využití poradenství Informovat o přínosech opatření např. na konkrétních projektech apod. Veřejnost je třeba motivovat realizací adaptačních opatření, která jsou viditelná a dobře přijímána. Veřejnost by měla mít možnost navrhovat sama adaptační opatření, například i s použitím participativního rozpočtu. Zároveň komunikaci s veřejností zbavit všech ideologických a manipulačních prostředků. Cílem je poskytovat ověřitelné informace s jasným prospěchem. Vyloučení ideologie pomáhá k uvěřitelnosti a konečně i k realizaci opatření.
Investoři	Informace o záměrech města a chystaných investicích získány z programových dokumentů města (Programové prohlášení, Usnesení, Strategický plán města, apod.) Investoři nejsou v současnosti motivováni k realizaci mitigačních a adaptačních opatření. Pokud je realizují, tak z jiných důvodů než je klimatická změna.	Informovanost o postupu realizace SECAP Priority a vyvolané investiční nároky Investoři musí být pozitivně motivováni k realizaci opatření, například dobrovolnými dohodami s Městem. Klíčová role investorů spočívá ve správném zadávání projektů projektantům a architektům. Mělo by od nich vycházet zadání s jasným cílem integrace opatření do jejich projektů.
Architekti a projektanti	Nejsou často nakloněni k navrhování opatření nad rámec povinností daných legislativou. Staví se kriticky a často odmítavě k adaptačním opatřením na budovách, a k realizaci a návrhu budov s velmi nízkou energetickou náročností.	V rámci Setkání s dodavateli informovat projektanty o realizovaných projektech v jiných částech ČR. Přizvat uvědomilejší projektanty z větších měst jako přednášející, aby sdíleli zkušenosti. MěÚ při zadávání svých zakázek musí po projektantech požadovat návrhy v takové formě, která bude naplňovat cíle SECAP. Tím MěÚ půjde pozitivním příkladem a také umožní projektantům učit se nové věci.

9.4 Strategie pro případ extrémních klimatických situací

Extrémní klimatické situace na území města mohou být s nejvyšší pravděpodobností: povodně, sněhové srážky, vichřice, lesní požáry a sucho.

Povodně mohou vzniknout v důsledku abnormálního stavu vody na řece Sázavě, Svratce nebo Oslavě. Dalším zdrojem povodní mohou být narušení hráze vodního díla Pilská nádrž, Strž, Staviště. Aktuální stav dešťových srážek je sledován na v obcích Herálec, Počátkách, Polničce a pod nádrží v Ostrově nad

Oslavou. Tato místa jsou rozhodná pro výše uvedené vodní toky. Pro ORP Žďár nad Sázavou byl zpracován i digitální povodňový plán.

Dalším druhem extrémní klimatické situace může být sněhová kalamita na silnicích I. a II. třídy, konkrétně: č. I/18 Nové Dvory – Štěpánov nad Svratkou, č. I/37 Vojnův Městec – Velká Bíteš, č. II/350 Žďár nad Sázavou – Svratka.

Pro případ vichřice, lesních požárů a sucha nebyly vypracovány samostatné strategie. Město by postupovalo podle celostátních pravidel.

Pro řešení krizových situací byl na MěÚ zřízen i krizový štáb ORP Žďár nad Sázavou, který byl aktivní v souvislosti s nemocí COVID19. Tento štáb by řešil i jiné krizové situace ve městě. Činnost krizového štábu ORP Žďár nad Sázavou je koordinována se systémem krizového řízení Kraje Vysočina.

Podrobný přehled o krizovém řízení a připravenosti na krizi v ORP Žďár nad Sázavou lze najít na webu MěÚ viz: <https://www.zdarns.cz/mesto-zdar/krizove-situace/>.

10 FINANCOVÁNÍ

Úspěšná realizace Akčního plánu se neobejde bez finančních zdrojů. Zvyšování energetické účinnosti, snižování produkce emisí CO₂ a adaptace na změny klimatu je, zejména při snaze dosáhnout ambiciózních závazků Paktu starostů, spojeno s nutností značných investic do majetku Města. Je proto nezbytné znát vhodné zdroje financování projektů zvyšování energetické efektivity.

Investice do energeticky úsporných projektů procházejí investičním rozpočtem a tím musí obstát v konkurenci mnoha jiných investičních projektů v rámci celého spektra činností města. Investice do energetické efektivity, jako jedny z mála investičních projektů, mají potenciál vrátit investované prostředky do rozpočtu města (snížením plateb za energie) a snížit tak potřebnou výši provozních prostředků. Protože zdroje rozpočtů jsou omezené, stále by měly být vyhledávány jiné možné zdroje financování.

Nezbytné zdroje pro realizaci projektů v rámci SECAP musí být zařazovány jednotlivými odbory města do ročních rozpočtů. Co se týče financování závazku v dlouhodobějším výhledu, doporučuje se v tomto směru dlouhodobá dohoda politických stran, aby nenastaly problémy po každé změně politické reprezentace.

Často se města rozhodnou financovat nejprve dílčí energeticky úsporné projekty s krátkou dobou návratnosti. Tento postup ovšem neumožní zachytit největší část energetických úspor, kterou lze získat celkovou modernizací budov, zejména zateplením, výměnou oken, apod. Taková opatření jsou vzhledem k jejich dlouhé životnosti ekonomická i při návratnosti například 15 let.

Jako možné zdroje financování pro opatření v rámci Akčního plánu mohou posloužit:

- 1) Rozpočet města
- 2) Operační programy 2021 - 2027, zejména OPŽP
- 3) Národní program SFŽP
- 4) Programy Státního fondu rozvoje bydlení
- 5) NZÚ pro rodinné i bytové domy a NZÚ Light
- 6) EFEKT 2021+
- 7) Norské fondy a Švýcarské fondy
- 8) Evropské fondy a finanční nástroje
- 9) Technická podpora JESSICA a technická podpora JASPERS
- 10) Nástroj ELENA
- 11) Modernizační fond
- 12) Komerční financování ve stylu PPP
- 13) Projektové financování – Energy performance contracting
- 14) Společné projekty veřejného a soukromého sektoru (PPP)
- 15) Bankovní úvěry

- 16) Finanční schémata, která doporučuje Sekretariát Paktu starostů a primátorů lze nalézt na odkaze: <https://www.paktstarostuaprimatoru.eu/support-mainmenu-cz/financing-cz.html>

Obrázek 23 Rámcový přehled programů podpory pro období 2021 - 2030

		MdF	OPŽP	NZÚ	OPTAK	IROP	OPD
Teplárenství							
OZE							
Distribuce – elektřina, plyn							
Průmysl, podnikání	ETS						
	mimo ETS	v Praze			mimo Prahu		
Budovy	obytné domy						
	veřejný sektor	v Praze	mimo Prahu				
Doprava	podnikatelé	v Praze			mimo Prahu		
	veřejný sektor						
	veřejná doprava	při vyčerpání OP					
	veřejná infrastruktura	při vyčerpání OP					
Komunitní energetika							
Veřejné osvětlení							

10.1.1 Projekty financované metodou EPC

S ohledem na strukturu majetku, jeho stav a předpokládaný vývoj v oblasti příjmové stránky rozpočtu města je projekt EPC jedním ze zásadních opatření pro efektivní snižování energetické náročnosti.

Metoda EPC (Energy Performance Contracting) je komplexní služba, v rámci které poskytovatel energetických služeb (ESCO⁴) navrhne a provede smluvně garantovaná energeticky úsporná opatření. Smluvní záruka úspor je zásadním a jedinečným přínosem metody EPC na rozdíl od jiných smluvních vztahů či způsobů organizace veřejné zakázky.

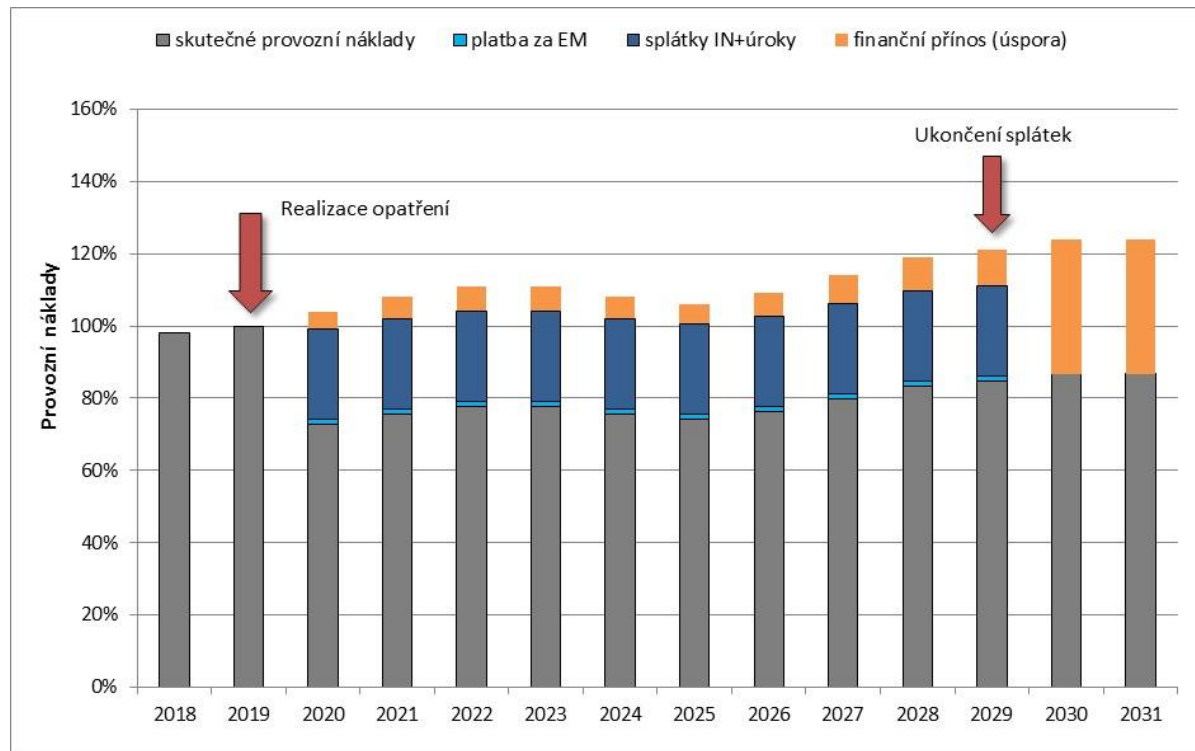
ESCO navíc po celou dobu kontraktu provádí na všech budovách nepřetržitý energetický management a obvykle také na počátku spolupráce zajišťuje financování celé investice do energeticky úsporných opatření.

⁴ Z angl. Energy Service Company

Celkové náklady na realizaci projektu jsou spláceny postupně v předem dohodnutých splátkách. Nové zařízení je převedeno do majetku města hned po dokončení realizace a předání díla.

Financování investice může být řešeno v rámci celkové dodávky služby EPC, nebo může být zajištěno přímo Městem. Z hlediska metody EPC toto není podstatné.

Obrázek 24 Příklad vývoje provozních nákladů a úspor projektu EPC (doba trvání smlouvy 10 let)



Na rozdíl od tradičního dodavatelského vztahu, kdy většinu rizik nese zákazník, proti němuž obvykle stojí řada různých dodavatelů, kteří nejsou odpovědní za celkový výsledek, má ESCO při metodě EPC se zákazníkem zcela totožný zájem: dosáhnout pro něj co nejvyššího výnosu, resp. objemu úspor energie.

ESCO dostane zaplacen jen za podmínky, že smluvně dohodnutých efektů bude dosaženo. Vystupuje vůči zákazníkovi jako jediný dodavatel a přebírá většinu rizik spojených se zavedením úsporných opatření (např. poskytuje smluvní garance).

Jedna z možných definic metody EPC: „EPC převádí neekonomicky vynaložené provozní náklady (nákup energie) do investičních nákladů na pořízení energeticky úsporných opatření.“

Díky výše uvedeným závazkům a povinnostem dodavatele je, na rozdíl od běžných projektů, dosahováno vyšší úspory, v mnoha případech o desítky procent. Navíc je tato úspora dosahována dlouhodobě, nejen v prvních letech po realizaci.

10.1.2 Možnost dodavatelského financování

Není nutnou součástí projektů EPC, Město může využít vlastních prostředků či vlastního úvěru, nicméně často je financování požadováno jako součást služby v rámci projektu EPC.

Výhodou je skutečnost, že se nejedná o úvěr, ale o dlouhodobou pohledávku z obchodního styku, jelikož se jedná o projektové financování. Účetně se tato pohledávka nezahrnuje do úvěrové angažovanosti.

10.1.3 Postup při realizaci projektu EPC

V rámci zpracování SECAP byly předběžně do projektu EPC vytipovány budovy, které jsou pravděpodobně vhodné pro zařazení do projektu realizovaného metodou EPC. Tato skutečnost je uvedena v zásobníku opatření. V každém případě je nezbytné před zahájením projektu EPC provést analýzu potenciálu, tj. pečlivý výběr budov na základě více kritérií. Následná příprava a vedení veřejné zakázky trvá obvykle 6 – 9 měsíců. Náklady na její přípravu je možné zčásti či zcela zahrnout do nákladů splácených z úspor.

Obecně je za kritéria pro zařazení do „balíčku“ považovat:

- spotřeba energie a celkovou výši nákladů na všechny druhy energie a vodu (budovy s nejvyšší spotřebou, resp. náklady)
- vlastní kotelna na zemní plyn
- předpokládaná životnost systémů TZB (potřeba obnovy v nejbližších letech).

Při zadání projektu je klíčovou podmínkou zachování připojení k CZT nebo v případě budov s vlastní kotelnou zvážení možnosti připojení k CZT.

Výhodou projektů EPC je možnost realizovat tzv. povinná opatření, včetně komplexní renovace budovy (stavební část není zahrnuta do nákladů splácených z úspor, ale je řešena v rámci jedné zakázky na základě předem zpracované projektové dokumentace).

11 ZKRATKY

AP	Akční plán
BD	Bytový dům
BEI	Referenční bilance emisí (z angl. <i>Baseline Emission Inventory</i>)
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CNG	Compressed Natural Gas (stlačený zemní plyn)
CO ₂	Oxid uhličitý
CSD	Celostátní sčítání dopravy
CZT	Centralizované zásobování teplem
ČD	České dráhy
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČSÚ	Český statistický úřad
ČU	Černé uhlí
DOM	Domácnosti
EKIS	Energetické konzultační a informační středisko
EnMS	Energy Management System (Systém energetického managementu)
EPC	Energy Performance Contracting (Smlouvy se zaručenou úsporou energie)
ERÚ	Energetický regulační úřad
ESCO	Energy Services Company (Společnost poskytující energetické služby)
FVE	Fotovoltaické elektrárny
HU	Hnědé uhlí
CH ₄	Metan
IAD	Individuální automobilová doprava
IPCC	Mezivládní panel pro změny klimatu (z angl. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
IROP	Integrovaný regionální operační program
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností
IT	Informační technologie
JRC	Joint research centre
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LCA	Life Cycle Assessment (Hodnocení životního cyklu)
LED	Light Emitting Diode (světelná dioda)
LNG	Liquefied Natural Gas (zkapalněný zemní plyn)
LNV	Lehké nákladní vozidlo
LPG	Liquefied Petroleum Gas (propan-butan)
MEI	Bilance emisí za monitorované období (z angl. <i>Monitoring Emission Inventory</i>)
MHD	Městská hromadná doprava
MO	Maloodběr
MOO	Maloodběr domácnosti
MOP	Maloodběr podnikatelé
MVE	Malé vodní elektrárny
N ₂ O	Oxid dusný
NZÚ	Nová Zelená úsporám
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OPTAK	Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost

OTE	Operátor trhu s elektřinou
OV	Osobní vozidlo
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PO	Požární ochrana
PPP	Public – Private Partnership (společné projekty veřejného a soukromého sektoru)
RD	Rodinný dům
REZZO	Registr zdrojů znečišťování ovzduší
SECAP	Akční plán pro udržitelnou energii a klima (z angl. <i>Sustainable Energy and Climate Action Plan</i>)
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SO	Střední odběr
SPE	Souhrnná provozní evidence
SZT	Soustava zásobování teplem
TČ	Tepelné čerpadlo
TZB	Technické zařízení budov
VO	Veřejné osvětlení
VOP	Velkoodběr podnikatelů
VZ	Veřejná zakázka
ZD	Zadávací dokumentace
ZM	Zastupitelstvo města

12 LITERATURA

- [1] Neves A; Blondel L; Brand K; Hendel Blackford S; Rivas Calvete S; Iancu A; Melica G; Koffi Lefeivre B; Zancanella P; Kona A. The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines; EUR 28160 EN; doi: 10.2790/586693.
- [2] Koffi B, Cerutti A. K., Duerr M., Iancu A., Kona A., Janssens-Maenhout G., Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories – Version 2017, EUR 28718 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-71479-5, doi:10.2760/290197, JRC107518.
- [3] Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)', PART 2 – Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)
- [4] Český hydrometeorologický ústav; Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015; červen 2019. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu/\\$FILE/OEOK-Aktualizovana_studie_2019-20200128.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu/$FILE/OEOK-Aktualizovana_studie_2019-20200128.pdf)
- [5] PROCES – Centrum pro rozvoj obcí a regionů, s.r.o; Doc. Ing. Lubor Hruška, Ph.D. a kol; Strategie rozvoje města Žďáru nad Sázavou
- [6] Lucie Radilová a ateliér krajinářské architektury Sendler – Babka; SAAR LANDSCAPE PLAN - Krajinářská koncepce města; 2020
- [7] Územní energetická koncepce Kraje Vysočina na roky 2017-2047 – aktualizace 2018. Dostupné z: <https://www.kr-vysocina.cz/vismo5/dokumenty2.asp?id=4002035&p1=4781&n=uzemni%2Denergeticka%2Dkonceptekraje%2Dvysocina&defpc=1>.
- [8] Cestovní mapa (Road map) k adaptaci na dopady změny klimatu pro město Žďár nad Sázavou. Dostupné z: http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/ps_zns.pdf