



**Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky**



Závěrečná zpráva

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

ENVIROS, s. r. o. – únor 2018

STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Název dokumentu	Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) – statutární město Liberec
Referenční číslo	ECZ17040
Číslo svazku	Svazek 1 z 1
Datum	únor 2018

Zpracovatelé:

Ing. Jiří Spitz, ENVIROS, s. r. o. – vedoucí projektu

Ing. Vladimíra Henelová, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Helena Bellingová, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Michael ten Donkelaar, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Karel Pejchal, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Eva Havlíčková, CDV, v. v. i.

RNDr. Leoš Pelikán, CDV, v. v. i.

Ing. Libor Špička, CDV, v. v. i.

Ing. Otakar Hrubý, HO Base

Schváleno:

Ing. Jaroslav Vích – generální ředitel

Adresa klienta: Statutární město Liberec
Nám. Dr. E. Beneše 1
460 59 Liberec I.

Kontaktní osoba: Ing. Stanislava Mimrová

Telefon.: +420 485 243 503

E-mail: mimrova.stanislava@magistrat.liberec.cz

OBSAH

1. ÚVODNÍ SLOVO	9
2. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA	10
3. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU STATUTÁRNÍHO MĚSTA LIBEREC.....	31
3.1 Vize	31
3.2 Celková strategie SECAP	32
3.3 Integrace SECAP a ostatních rozvojových strategií města	32
3.4 Priority SECAP	35
4. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO₂ (BEI) A VÝVOJ DO 2015	37
4.1 Sektory zahrnuté do BEI.....	37
4.2 Konečná spotřeba energie.....	39
4.2.1 Stacionární zdroje	39
4.2.2 Mobilní zdroje.....	42
4.2.2.1 Popis mobilních zdrojů na území města Liberce	43
4.2.2.2 Výpočet emisí CO ₂ a spotřeby energie v dopravě	44
4.3 Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie	45
4.4 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a místní dálkové vytápění a chlazení.....	46
4.4.1 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla.....	46
4.4.2 Místní dálkové vytápění a chlazení.....	47
4.5 Emisní koeficienty.....	47
5. OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO₂ (ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ).....	52
5.1 Scénář „Business as usual“	52
5.2 Energeticky úsporná opatření na budovách a zařízeních v majetku města.....	54
5.2.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015).....	54
5.2.2 Opatření plánovaná městem	56
5.2.3 Opatření navrhovaná.....	63
5.3 Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu.....	71
5.3.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015).....	71
5.3.2 Opatření navrhovaná.....	71
5.3.2.1 Konkrétní navrhovaná opatření	71
5.3.2.2 Obecně k celkovému potenciálu úspor energie v bytovém fondu	73
5.4 Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města)	80
5.4.1 Opatření plánovaná.....	80

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

5.4.2 Opatření navrhovaná.....	80
5.5 Opatření ve veřejném osvětlení	84
5.5.1 Plánovaná opatření	84
5.5.2 Navrhovaná opatření.....	84
5.6 Opatření v dopravě.....	85
5.6.1 Opatření realizovaná městem (2000 – 2015)	85
5.6.1.1 Podpora cyklistické dopravy	85
5.6.1.2 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	85
5.6.2 Opatření plánovaná městem (2017 – 2023)	86
5.6.2.1 Podpora cyklistické dopravy	86
5.6.2.2 Podpora pěší dopravy	86
5.6.2.3 Ekologizace provozu MHD	87
5.6.2.4 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	87
5.6.2.5 Parkovací a navigační systém	87
5.6.2.6 Výstavba terminálu	88
5.6.2.7 Další opatření	88
5.6.2.8 Zdroje	88
5.6.3 Navrhovaná opatření.....	88
5.6.4 Elektromobilita.....	100
5.7 Opatření v místní výrobě elektřiny	101
5.7.1 Navrhovaná opatření.....	101
5.8 Obecná doporučení	103
5.8.1 Podpora využití tepla ze spalovny odpadů	103
5.8.2 Územní plánování, urbanismus a nová výstavba.....	103
6. ADAPTAČE NA ZMĚNU KLIMATU	105
6.1 Adaptační strategie EU a ČR.....	105
6.1.1 Adaptační strategie EU	105
6.1.2 Adaptační strategie ČR	105
6.1.2.1 Hlavní klimatická rizika	105
6.1.2.2 Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu	108
6.2 Adaptační strategie – Liberec	110
6.3 Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA)	110
6.4 Adaptační opatření v SECAP.....	112
7. REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU.....	114
7.1 Vytvoření potřebných administrativních struktur	114
7.2 Příklady možných způsobů řízení SECAP v EU	115

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

7.3	Navržená struktura řízení SECAP pro Liberec.....	117
7.3.1	Vytvoření potřebných administrativních struktur	117
7.3.2	Navržená struktura řízení SECAP Liberec.....	118
7.3.3	Zapojení odborů města	119
7.4	Komunikační strategie SECAP	121
7.4.1	Shrnutí současné situace	121
7.4.2	Cíle projektu - SECAP.....	122
7.4.3	Cíle komunikace a cílové skupiny.....	123
7.4.3.1	Vnitřní komunikace	123
7.4.3.2	Vnější komunikace	126
7.5	Přehled finančních zdrojů pro financování opatření SECAP	129
8.	MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU	130
8.1	Postup kontroly realizace akčního plánu.....	130
8.2	Termíny vyhodnocení Akčního plánu	131
8.3	Ukazatele pro monitorování a vyhodnocení	131
9.	POUŽITÉ ZDROJE.....	133
10.	PŘÍLOHY.....	134

SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Sektory, zařazené do SECAP v souladu s metodikou EK.....	11
Tab. 2	Výchozí bilance emisí CO ₂ na území města Liberce (BEI - t/rok)	11
Tab. 3	Vývoj v emisích CO ₂ v letech 2000 až 2015	12
Tab. 4	Bilance emisí CO ₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření, t CO ₂ /r	13
Tab. 5	Přínosy opatření realizovaných po roce 2015	15
Tab. 6	Přínosy opatření plánovaných městem	15
Tab. 7	Přínosy navrhovaných opatření	16
Tab. 8	Přehled opatření realizovaných na majetku města po roce 2015.....	17
Tab. 9	Přehled plánovaných opatření na majetku města.....	18
Tab. 10	Přehled navrhovaných opatření na majetku města	20
Tab. 11	Přehled plánovaných opatření v terciárním sektoru	21
Tab. 12	Přehled navrhovaných opatření v terciárním sektoru	21
Tab. 13	Přehled opatření realizovaných v domácnostech po roce 2015.....	22
Tab. 14	Přehled navrhovaných opatření v domácnostech.....	22
Tab. 15	Přehled plánovaných opatření ve veřejném osvětlení	23
Tab. 16	Přehled navrhovaných opatření ve veřejném osvětlení.....	23
Tab. 17	Přehled navrhovaných opatření v dopravě	24
Tab. 18	Přehled opatření navrhovaných pro zásobování elektřinou	25
Tab. 19	Souhrn přínosů za všechna opatření	26
Tab. 20	Výsledné emise CO ₂ po započítání přínosů všech opatření	26
Tab. 21	Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)	26
Tab. 22	Harmonogram vykazování průběhu SECAP	29

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 23	Sektory, zařazené do výchozí srovnávací bilance (metodika JRC).....	37
Tab. 24	Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města (přepočítaná na normální klimatické podmínky)	40
Tab. 25	Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru (přepočítaná na normální klimatické podmínky)	40
Tab. 26	Konečná spotřeba energie v domácnostech (přepočítaná na normální klimatické podmínky)	41
Tab. 27	Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení	41
Tab. 28	Délka silniční sítě dopravního modelu zahrnutých do hodnocení	43
Tab. 29	Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých vozidel.....	44
Tab. 30	Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých vozidel.....	44
Tab. 31	Celková roční spotřeba energie [MWh] v silniční dopravě omezena na místní komunikace (ostatní doprava na komunikacích ve správě města).....	44
Tab. 32	Celková roční spotřeba energie v silniční dopravě na všech komunikacích [MWh]....	45
Tab. 33	Celková roční produkce emisí CO ₂ [t] v silniční dopravě (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)	45
Tab. 34	Celková roční produkce emisí CO ₂ v silniční dopravě [t].....	45
Tab. 35	Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území statutárního města Liberce [MWh].....	45
Tab. 36	Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla na území statutárního města Liberce [MWh].....	46
Tab. 37	Místní dálkové vytápění na území statutárního města Liberce	47
Tab. 38	Emisní koeficienty paliv pro stacionární zdroje.....	47
Tab. 39	Vývoj emisních koeficientů motorových paliv	48
Tab. 40	Emisní faktory na dodanou elektřinu	48
Tab. 41	Konečná spotřeba energie v BEI (rok 2000) – EU formát	49
Tab. 42	Místní/distribuovaná výroba elektřiny (pouze obnovitelná energie) v BEI (rok 2000) – formát EU	49
Tab. 43	Místní/distribuovaná výroba elektřiny v BEI (rok 2000) – EU formát.....	50
Tab. 44	Místní výroba tepla/chladu v BEI (rok 2000) – EU formát	50
Tab. 45	Bilance emisí v BEI – EU formát.....	51
Tab. 46	Spotřeba energie v nových bytech v letech 2020 a 2030.....	52
Tab. 47	Očekávané emise CO ₂ z nové bytové výstavby	53
Tab. 48	Očekávaný pokles emisí CO ₂ z existujících bytů proti roku 2015	53
Tab. 49	Očekávaná změna emisí CO ₂ z domácností proti roku 2015	53
Tab. 50	Vývoj emisí CO ₂ ve scénáři „Business as usual“ v dopravě	54
Tab. 51	Celkový vývoj emisí CO ₂ ve scénáři „Business as usual“	54
Tab. 52	Opatření realizovaná na majetku města po roce 2015.....	55
Tab. 53	Plánovaná opatření na majetku města	56
Tab. 54	Navrhovaná opatření na majetku města.....	63
Tab. 55	Opatření realizovaná v domácnostech po roce 2015	71
Tab. 56	Navrhovaná opatření v domácnostech	71
Tab. 57	Energetická náročnost objektů podle období výstavby se zohledněním provedených rekonstrukcí.....	74
Tab. 58	Podíl bytů, u nichž je dosažena hodnota měrného ukazatele dle výše uvedené tabulky energeticky úspornými opatřeními	75
Tab. 59	Energeticky úsporná opatření v budovách bytového sektoru	76
Tab. 60	Plánovaná opatření v terciárním sektoru	80
Tab. 61	Navrhovaná opatření v terciárním sektoru.....	80

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 62	Plánovaná opatření na veřejném osvětlení	84
Tab. 63	Navrhovaná opatření na veřejném osvětlení	84
Tab. 64	Navrhovaná opatření v dopravě.....	88
Tab. 65	Navrhovaná opatření v místní výrobě elektřiny	101
Tab. 66	Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu.....	109
Tab. 67	Dokumenty se vztahem k posouzení rizik a zranitelnosti spojených se změnou klimatu	110
Tab. 68	Klimatická rizika obzvláště relevantní pro statutární město Liberec	110
Tab. 69	Zranitelnost statutárního města Liberec	111
Tab. 70	Očekávané dopady na statutární město Liberec	111
Tab. 71	Vhodná opatření k omezení největších klimatických rizik pro statutární město Liberec	112
Tab. 72	Orientační jednotkové náklady na jednotlivá adaptační opatření	113
Tab. 73	Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)	113
Tab. 74	Činnosti jednotlivých odborů a městských organizací ve vztahu k SECAP	119
Tab. 75	Okruhy komunikace (související se SECAP).....	121
Tab. 76	Použité nástroje komunikace	122
Tab. 77	Dotčené sektory SECAP a aktivity ke snížení emisí CO ₂	123
Tab. 78	Komunikace projektového týmu při předložení SECAP.....	123
Tab. 79	Monitoring realizace SECAP – zajištění informací a dat	125
Tab. 80	Analýza komunikace cílových skupin	128
Tab. 81	Návrh vnější komunikace SECAP.....	128

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Vývoj v emisích CO ₂ v letech 2000 až 2015	12
Obr. 2	Bilance emisí CO ₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření	13
Obr. 3	Vývoj konečné spotřeby energie zahrnutých sektorů po sektorech	14
Obr. 4	Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)	27
Obr. 5	Katastrální území statutárního města Liberce	31
Obr. 6	Struktura emisí CO ₂ sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000.....	35
Obr. 7	Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000	36
Obr. 8	Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle nositelů energie v roce 2000	36
Obr. 9	Denostupně D ₁₉ za topná období 2000 – 2015 a průměr za roky 1980 – 2010	41
Obr. 10	Podíl všech sektorů zařazených do SECAP na celkové spotřebě paliv a energie.....	42
Obr. 11	Podíl všech sektorů zařazených do SECAP na celkových emisích CO ₂	42
Obr. 12	Vývoj měrné spotřeby energie na byt v ČR	53
Obr. 13	Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v rodinných domech)	78
Obr. 14	Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v bytových domech).....	79
Obr. 15	Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v RD a BD).....	79
Obr. 16	Doporučený postup v případě přistoupení k Úmluvě starostů a primátorů	114
Obr. 17	Organizační schéma – KliP Vídeň	116
Obr. 18	Organizační schéma – SECAP Nitra	117
Obr. 19	Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)	118

PŘÍLOHY

Příloha A – Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) - statutární město Liberec –
Výchozí emisní inventura



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí

Vytvořeno s podporou Ministerstva životního prostředí a Státního fondu životního prostředí

Únor 2018

1. ÚVODNÍ SLOVO

„Vážení přátelé,

zpracováním tohoto dokumentu se město Liberec přidalo do velké rodiny evropských měst, která si uvědomují svou spoluodpovědnost za řešení problematiky globálních změn klimatu a snaží se svým chováním tento problém prakticky řešit.

I když se projekt setkal na počátku s určitou nedůvěrou části politiků, podařilo se jej nakonec realizovat. Jsem rád, protože je to šance, jak by se naše město mohlo začít rozvíjet s větším ohledem na ekologické souvislosti a globální odpovědnost.

Samozřejmě, samotný dokument ještě nic nezlepší, je to ale první důležitý krok. Pokud bude politická vůle, může se Liberec stát během několika let vzorovým městem na poli opatření ke snižování emisí CO₂. Jsou zde schopní lidé, existují dotační programy. Stačí tedy jen politická podpora a práce na příslušných projektech se může rozeběhnout.

Děkuji celému týmu zpracovatelů za jejich úsilí a věřím, že to nebyla práce zbytečná. Teď nás čeká obtížnější etapa, a to je rozběhnutí nových projektů a jejich realizace. Nebude to snadné, jako žádná změna. Věřím ale, že za pár let se bude i v Liberci o tom, o čem se zatím mluví jen potichu nebo co je terčem určitého zlehčování, mluvit jako o samozřejmých věcech.

Pokud by se někdo z Vás, kdo tyto řádky budete číst, chtěl do naplňování tohoto plánu aktivně zapojit, kontaktujte prosím mě nebo pracovníky odboru strategického rozvoje.“

Mgr. Jan Korytář

*náměstek primátora pro ekonomiku,
strategický rozvoj a dotace*

2. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA

Závazky vyplývající z přistoupení k Paktu ze strany města Liberce

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 %.

Z textu Paktu, podpůrných materiálů, příkladů ostatních měst a metodických doporučení vyplývá, že město musí zabezpečit pro úspěšné zvládnutí přistoupení k Paktu starostů a primátorů řadu kroků, které zatím nemuselo zajišťovat:

- a) Stanovit (spočítat) možný cíl do roků 2020 a 2030 (potřeba snížit emise CO₂ na území města pomocí provádění akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu v oblastech činnosti souvisejících s mandátem města), **emise CO₂ v započtených sektorech musí být do roku 2020 oproti výchozímu roku nižší alespoň o 20 % a do roku 2030 alespoň o 40 %.**
- b) Připravit bilanci základních emisí jako základ akčního plánu udržitelné energie a klimatu;
- c) Vypracovat Akční plán v souladu s metodikami Evropské komise;
- d) Tento závazek a akční plán ratifikovat používanými postupy;
- e) Přizpůsobit administrativní strukturu města a alokovat (realokovat) lidské zdroje tak, aby bylo možné provést potřebné akce;
- f) Po předložení akčního plánu alespoň jednou za dva roky předložit prováděcí zprávu k účelům hodnocení, monitorování a ověřování (město potřebuje mít nastaveny mechanismy pro sledování, vyhodnocování plnění SECAP – v potřebných formátech);
- g) Organizovat Dny energie nebo Dny signatářů Paktu/Úmluvy starostů a primátorů ve spolupráci s Evropskou komisí a dalšími zúčastněnými stranami, a umožnit tak občanům přímo využívat příležitosti a výhod, které nabízí inteligentnější využívání energie;
- h) Pravidelně informovat místní média o postupu akčního plánu – nastavit sledování plnění aktivit a projektů tak, aby bylo možné zprávy podávat;
- i) Účastnit se výroční konference starostů EU o udržitelné energii v Evropě a podílet se na ní;
- j) Šířit poselství Paktu/Úmluvy na vhodných fórech a především povzbuzovat další primátory k účasti v Paktu/Úmluvě.

Statutární město Liberec se oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů dne 28. 1. 2016. Pro znalost situace byla pro město vytvořena bilance emisí v letech 2000 (BEI – Baseline Emissions Inventory) a průběžné emisní bilance k roků 2005, 2010 a 2015. Bilance jsou nezbytným předpokladem pro zpracování Akčního plánu, neboť poskytnou znalosti o povaze subjektů produkujících emise CO₂ na území města, a pomohou tak zvolit příslušná opatření. Bilance provedená v následujících letech umožní určit, zda opatření zajišťují dostatečné snížení emisí CO₂ a zda jsou nutná opatření další. Formálního závazku ve snížení emisí CO₂ má být dosaženo právě prostřednictvím implementace akčního plánu pro udržitelnou energii a klima (SECAP).

Dosavadní vývoj v emisích CO₂ na území města

Základním rokem, proti kterému je navržen cíl ve snížení emisí CO₂, byl doporučen a stanoven rok 2000. Snahou města bylo stanovit bilanci emisí k roku 1995, ale nepodařilo se zajistit spolehlivá a úplná data o spotřebě paliv, tepla a elektřiny v potřebném členění na započtené sektory.

Bilance spotřeby paliv a energie byla nejprve zpracována pro město jako celek, následně byla zúžena v souladu s metodikou Evropské komise (EK) pouze na ty sektory (tzv. započtené sektory), které město může svými aktivitami ovlivnit. Konečná spotřeba těchto započtených sektorů **je na úrovni 60 % spotřeby paliv a energie na území města celkem.**

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

K roku 2000 bude statutární město Liberec vyhodnocovat snížení emisí CO₂ vlivem navržených opatření a prokazovat dosažení stanoveného cíle ve snížení emisí CO₂.

Tab. 1 Sektory, zařazené do SECAP v souladu s metodikou EK

Započtené sektory	Zařazeno do bilance	Poznámka
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.
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie,...)	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel.
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava (MHD)	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	Zahrnuje část osobní přepravy na komunikacích v majetku města.
Městská kolejová doprava	ANO	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky

Emise CO₂ ve výše uvedených (tzv. započtených) sektorech jsou k roku 2000 ve výši 474 983 t/rok. Ze započtených sektorů je největší spotřeba paliv a energie a také nejvyšší emise CO₂ v obytných budovách – domech pro bydlení (54 %) a dále v terciárním sektoru (31 %).

Tab. 2 Výchozí bilance emisí CO₂ na území města Liberce (BEI - t/rok)

Sektor spotřeby	Emise CO ₂ v roce 2000	Podíl sektoru na započtených emisích CO ₂ celkem
Obecní budovy, vybavení/zařízení	35 122	7,39%
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	144 918	30,51%
Obytné budovy	258 396	54,40%
Městské/obecní veřejné osvětlení	3 811	0,80%
Obecní vozový park	96	0,02%
Veřejná doprava	11 133	2,34%
Soukromá a komerční doprava	20 905	4,40%
Zemědělství, lesnictví, rybářství	602	0,13%
Celkem	474 983	100,00%

Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015

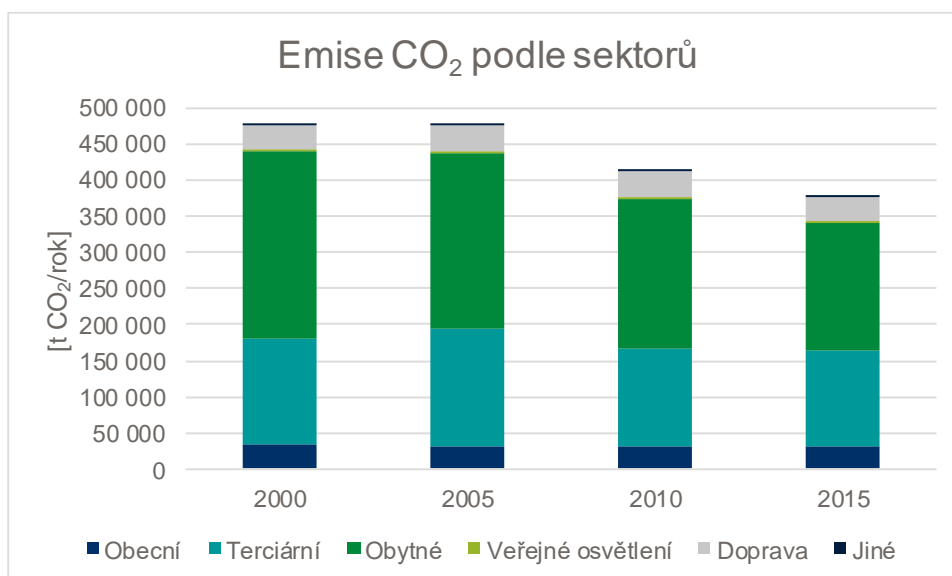
Pro zjištění vývoje v emisích CO₂ byly konsistentní metodikou vypracovány průběžné bilance konečné spotřeby paliv a energie a průběžné bilance emisí CO₂ (MEI) v letech 2005, 2010 a 2015:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 3 Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015

Emise CO ₂	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015
Obecní budovy, vybavení/zařízení	35 122	32 704	31 747	32 484
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	144 918	161 264	135 740	131 323
Obytné budovy	258 396	243 151	206 010	176 175
Městské/obecní veřejné osvětlení	3 811	3 800	3 961	3 769
Obecní vozový park	96	129	100	101
Veřejná doprava	11 133	8 308	9 894	8 468
Soukromá a komerční doprava	20 905	25 179	24 420	24 999
Zemědělství, lesnictví, rybářství	602	682	649	652
Celkem	474 983	475 218	412 522	377 971
Vývoj oproti výchozí bilanci CO ₂	0,00%	0,49%	-13,15%	-20,42%

Obr. 1 Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015



V letech 2000 až 2015 poklesly emise CO₂ na území města o 20,4 %. Tento pokles je způsoben zejména velmi příznivým vývojem spotřeby tepla a zemního plynu a tím i emisí CO₂ v sektoru obytných budov (budov pro bydlení). Pokles je zejména důsledkem zateplování a revitalizace obytných budov – jak soukromých, tak budov v majetku města. Příznivý vývoj je i v oblasti ostatního terciéru, naopak snížení spotřeby energie nenastalo do roku 2015 v sektoru budov v majetku města. Poklesu emisí CO₂ napomáhá i snižující se národní emisní faktor na spotřebovanou elektřinu, který klesá v důsledku změn ve struktuře výroby elektrické energie v ČR a také narůstající podíl elektřiny vyrobené na území města (v metodikou povolených instalacích – např. výrobu elektrické energie ve zdroji Termizo nebo v Teplárnách Liberec započítat do místní vyrobené elektřiny nelze, protože oba zdroje jsou zařazeny do systému emisního obchodování a metodika tvorby bilancí jejich zařazení vylučuje).

Pokles emisí o více než 20 % mezi lety 2000 a 2015 je indikátorem pravděpodobného snížení emisí CO₂ na území statutárního města Liberec v sektorech, které jsou předmětem SECAP, o více než 20 % mezi roky 2000 a 2020 (tj. **závazek k roku 2020 bude splněn**).

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Pro snížení emisí CO₂ o 40 % do roku 2030 oproti roku 2000 bylo nezbytné analyzovat mnohá doposud nerealizovaná opatření k využití obnovitelných zdrojů a ke snížení energetické náročnosti budov, jejich možné náklady a také možnosti jejich prosazení a financování.

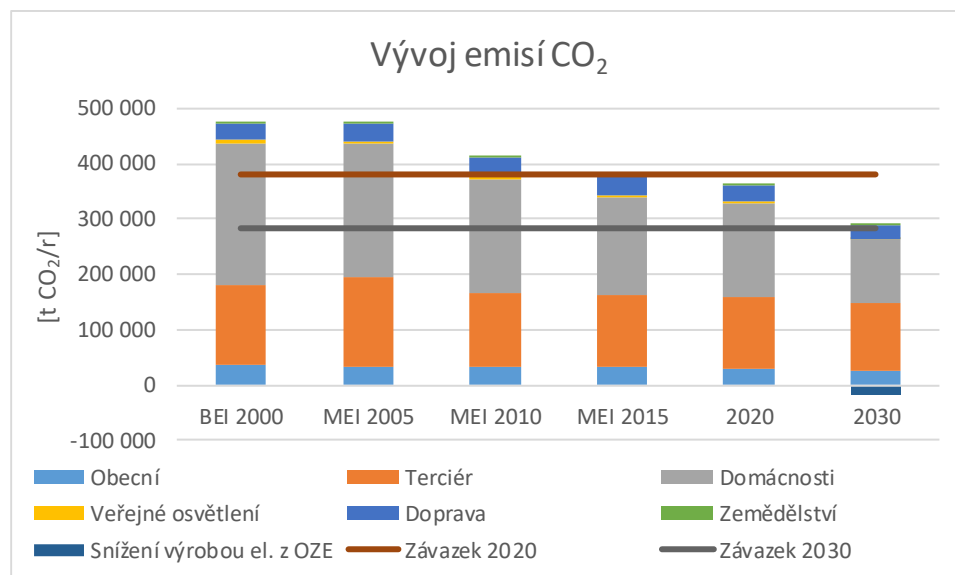
Dosažitelnost cíle statutárního města Liberce ve snížení emisí CO₂ do roku 2030

Scénář možného vývoje v emisích CO₂ do roku 2030 zahrnuje jak možný rozvoj a novou výstavbu v zařazených sektorech do roku 2020, tak předpokládaný vývoj ve spotřebě paliv a energie ve stávajících objektech a domech pro bydlení. Do tohoto vývoje byla zařazena již připravovaná opatření ke snížení emisí CO₂. Z navrženého scénáře vývoje emisí k roku 2020 a 2030 vyplývá možné snížení emisí CO₂ na území města Liberce o více než 22 % k roku 2020 a bez dodatečných opatření o 25 % k roku 2030. **K roku 2020 je tedy splnění závazku pravděpodobné, pro splnění k roku 2030 je nutné hledat dodatečná opatření ke snížení emisí CO₂.**

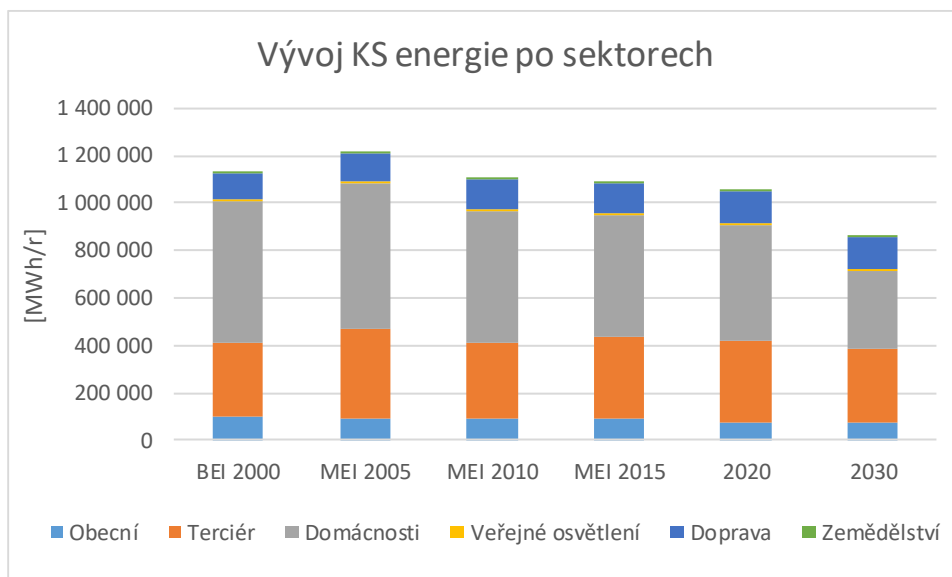
Tab. 4 Bilance emisí CO₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření, t CO₂/r

	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	2020	2030
Obecní	35 122	32 704	31 747	32 484	28 646	26 671
Terciér	144 918	161 264	135 740	131 323	130 488	121 888
Domácnosti	258 396	243 151	206 010	176 175	168 630	114 101
Veřejné osvětlení	3 811	3 800	3 961	3 769	3 693	1 804
Doprava	32 134	33 615	34 414	33 568	29 814	24 913
Zemědělství	602	682	649	652	652	652
Snížení výrobou elektřiny z OZE	0	0	0	0	0	-18 002
Celkem	474 983	475 216	412 521	377 971	361 924	272 027

Obr. 2 Bilance emisí CO₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření)



Obr. 3 Vývoj konečné spotřeby energie zahrnutých sektorů po sektorech



Opatření ke snížení emisí do roku 2030

Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou ke snížení CO₂ o nejméně 20 % do roku 2020 a o 40 % do roku 2030 oproti výchozímu roku, pro který byla zpracována bilance emisí CO₂. Projekty a opatření, která povedou k dosažení požadovaného snížení emisí CO₂ jsou obsahem Akčního plánu udržitelné energetiky.

Tyto projekty a opatření, zahrnuté do SECAP, se týkají oblastí, které město může svými aktivitami ovlivnit – oblastí budov (obytných, veřejných a případně i ostatních), veřejného osvětlení a dopravy, zkvalitnění správy města v oblasti spotřeby paliv a energie, podporou informačních aktivit, podporou aktivit a informovanosti v sektoru domácností.

V následujících tabulkách je uveden souhrn všech opatření a přehled navrhovaných opatření Akčního plánu – jak konkrétních technických opatření na objektech v majetku města, která vyplývají z analýzy objektů a podkladů k nim, a jsou většinou vlastním návrhem zpracovatele SECAP, tak ostatních opatřeních doporučených k realizaci na území města v sektorech dopravy, obytných budov a v terciárním sektoru. Významná jsou opatření k podpoře výroby elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů, které mají nulový emisní faktor na vyrobenou jednotku elektřiny nebo tepla. Kromě opatření technického charakteru jsou doporučena mnohá organizační opatření (např. zavedení energetického managementu).

Přínosy technických opatření jsou zaneseny ve scénářích vývoje.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 5 Přínosy opatření realizovaných po roce 2015

	Náklady na realizaci včetně DPH		Do roku 2020			Do roku 2030		
			Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂	Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂
	[tis. Kč]	[€]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]
Budovy a zařízení v majetku města	44 286	1 207 676	5 540,7	0,0	1 189,9	5 540,7	0,0	1 189,9
Ostatní terciární sektor	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Obytné budovy	61 704	2 468 148	1 815,3	0,0	805,5	1 815,3	0,0	805,5
Veřejné osvětlení	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Průmysl	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Doprava	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Místní výroba elektřiny	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Místní výroba tepla a chladu	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jiné	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkem	105 990	3 675 824	7 356,0	0,0	1 995,4	7 356,0	0,0	1 995,4

Tab. 6 Přínosy opatření plánovaných městem

Opatření plánovaná městem	Náklady na realizaci včetně DPH		Do roku 2020			Do roku 2030		
			Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂	Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂
	[tis. Kč]	[€]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]
Budovy a zařízení v majetku města	540 622	20 897 434	7 462,5	0,0	1 676,4	8 518,0	0,0	2 066,1
Ostatní terciární sektor	117 941	4 494 451	1 345	0,0	537,7	1 345	0,0	537,7
Obytné budovy	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veřejné osvětlení	1 456	54 820	28,4	0,0	17,2	28,4	0,0	17,2
Průmysl	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Doprava	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Místní výroba elektřiny	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Místní výroba tepla a chladu	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jiné	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkem	660 018	25 446 706	8 835,5	0,0	2 231,3	9 891,0	0,0	2 621,0

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 7 Přínosy navrhovaných opatření

Opatření navrhovaná	Náklady na realizaci včetně DPH		Do roku 2020			Do roku 2030		
			Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂	Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂
	[tis. Kč]	[€]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]
Budovy a zařízení v majetku města	288 987	11 542 646	2 791,4	0,0	971,4	8 591,4	0,0	2 556,6
Ostatní terciární sektor	255 236	10 218 979	877	0,0	296,9	22 875	0,0	8 897,6
Obytné budovy	7 057 546	265 418 540	7 622,6	0,0	2 782,5	160 394,4	0,0	58 523,5
Veřejné osvětlení	158 835	6 353 414	96,8	0,0	58,4	3 226,5	0,0	1 948,0
Průmysl	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Doprava	2 555 200	114 768 000	1 617	0,0	5 841,7	17 425	0,0	14 141,3
Místní výroba elektřiny	221 006	8 839 927	0,0	0,0	0,0	-166,0	28 256,6	18 001,7
Místní výroba tepla a chladu	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jiné	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkem	10 536 811	417 141 505	13 004,7	0,0	9 950,9	212 346,0	28 256,6	104 068,7

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 8 Přehled opatření realizovaných na majetku města po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ Broumovská - komplexní zateplení, rekonstrukce systému vytápění, rekuperace VZT	25 410	182,3	182,3	139 395
Krajská nemocnice - výměna oken v pavilonu A, O a D	18 876	57,0	57,0	330 962
Krajská nemocnice - zrušení spalovny a prádelny	0	950,6	950,6	0
Celkem (pro měrné investice průměr)	44 286	1 189,9	1 189,9	37 219

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 9 Přehled plánovaných opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ 5. května - obě budovy, výměna oken, zateplení, rekonstrukce zdroje, otopné soustavy a regulace se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	50 820	100,5	100,5	505 672
MŠ Sedmikráska - Vzdušná, zateplení, výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	13 068	11,2	11,2	1 170 269
MŠ Klášterní - Husova, zateplení, výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	7 260	11,2	11,2	650 149
MŠ Nad přehradou - výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	7 260	11,2	11,2	650 149
ZŠ Orlí - komplexní zateplení, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	17 424	57,6	57,6	302 686
ZŠ Švermova - zateplení, rekuperace VZT a nové LED osvětlení	30 492	95,9	95,9	317 821
ZŠ U Soudu-kuchyně - zateplení	7 260	28,8	28,8	252 239
ZOO - kondenzační kotle v Lidovém domě a třech pavilonech (slonů, tropů a dílen)	3 252	23,3	23,3	139 696
ZOO - zateplení pavilonu slonů	7 986	27,9	27,9	286 066
ZOO - LED svítidla pavilon slonů	653	8,4	8,4	77 922
Krajská nemocnice - náhrada parní kotelny a parních rozvodů teplovodními	58 080	849,8	849,8	68 345
ZŠ Náměstí míru - zateplení komplexní, výměna zdroje tepla	34 999	61,4	61,4	570 380
ZŠ Náměstí míru - rekuperace VZT	13 228	6,7	6,7	1 979 235
Botanická zahrada - rekonstrukce kotelny	5 054	49,9	49,9	101 222
Malé divadlo F. X. Šaldy - zateplení, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění (IRC)	21 780	26,7	26,7	816 941
Malé divadlo F. X. Šaldy - zateplení, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění (IRC)	24 684	105,5	105,5	233 894
ZŠ Oblačná - výměna oken a zateplení stropu pod půdou, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	8 712	19,2	19,2	454 029
MŠ Beruška - Na Pískovně - komplexní zateplení, rekuperace VZT	74 052	38,4	38,4	1 929 625
MŠ Pastelka - zateplení obvodového pláště, náhrada kotelny na LTO tepelným čerpadlem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	58 080	15,8	15,8	3 665 552
ZŠ Husova - dílčí zateplení obvodového pláště, (zateplení střechy provedeno 2016), stropu nad suterénem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	43 560	76,8	76,8	567 537

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ Křižanská - Heřmánková - komplexní zateplení, náhrada kotelny na LTO tepelným čerpadlem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	24 793	32,3	32,3	768 598
MŠ Klubíčko - Jugoslávská - dokončení výměny oken, zateplení obvodového pláště, nová regulace a zdroj tepla, rekuperace VZT	8 712	11,2	11,2	780 179
ZŠ Česká - zateplení tělocvičny	5 808	7,0	7,0	832 191
Rekonstrukce bazénu (solární panely, rekuperace tepla z odpadních vod, TČ za rekuperací)	13 605	0,0	422,0	32 239
Celkem (pro měrné investice průměr)	540 622	1 676,4	2 098,4	257 635

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 10 Přehled navrhovaných opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ Kaplického - zateplení obvodového pláště a střechy, rekuperace VZT	11 616	0,0	28,8	403 582
ZŠ Sokolovská - zateplení obvodového pláště a střechy, rekuperace VZT	24 684	0,0	115,1	214 403
ZŠ Barvířská - zateplení obvodového pláště a výměna oken, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	23 232	0,0	105,5	220 135
ZŠ Ještědská - zateplení obvodového pláště a ploché střechy, rekuperace VZT	34 848	0,0	89,3	390 090
MŠ Rolnička - zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	4 356	0,0	10,1	433 433
MŠ Pohádka - Strakonická - zateplení obvodového pláště, střechy a výměna původních oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	11 616	0,0	22,3	520 119
MŠ U Bertíka Údolní - výměna oken a zateplení stropu pod půdou, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	4 356	0,0	8,4	520 119
MŠ Pod Ještědem - zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	3 630	0,0	22,0	165 179
Dům zvláštního určení Nad Sokolovnou a Česká - zateplení obvodového pláště	14 520	0,0	86,3	168 159
ZOO - zateplení pavilonu žiraf	3 920	0,0	14,0	280 864
ZOO - LED svítidla v jiných pavilonech	2 352	0,0	30,2	77 922
Krajská nemocnice - zateplení pavilonu A obvodový plášť	34 848	0,0	173,7	200 625
Krajská nemocnice - zateplení pavilonu B včetně výměny oken	52 272	0,0	172,3	303 375
LED osvětlení ve školách	16 006	0,0	221,8	72 150
Povinná obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevyměněných v objektech města	24 684	0,0	189,8	130 030
Zavedení energetického managementu	960	971,4	971,4	988
EPC v objektech v majetku města - objekty na ZP	4 409	0,0	65,3	67 511
EPC v objektech v majetku města - objekty na CZT	16 678	0,0	230,2	72 451
Celkem (pro měrné investice průměr)	288 987	971,4	2 556,6	113 037

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 11 Přehled plánovaných opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Krajská vědecká knihovna - rekonstrukce osvětlení	2 425	33,6	33,6	72 150
Krajský úřad - rekonstrukce osvětlení	10 972	152,1	152,1	72 150
Gymnázium Jeronýmova - výměna oken	21 780	44,3	44,3	492 173
Centrum intervenčních a psychosociálních služeb Libereckého kraje - komplexní zateplení	5 808	19,1	19,1	303 293
Krajský úřad budova VUTS - komplexní zateplení	36 300	157,3	157,3	230 706
APOSS Liberec Zeyerova - komplexní zateplení	4 356	8,5	8,5	511 955
Střední škola gastronomie a služeb	36 300	122,8	122,8	295 592
Celkem (pro měrné investice průměr)	117 941	537,7	537,7	219 329

Tab. 12 Přehled navrhovaných opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Zvýšení účinnosti kotlů na zemní plyn v ostatním terciéru	130 000	120,0	2 400,9	54 145
Vytěsnění zbývajících uhlí z terciéru	2 000	22,4	447,6	4 469
Výměna osvětlení za LED v terciéru	20 000	154,4	5 148,1	3 885
Krajský úřad - rekonstrukce chlazení	9 396	0,0	169,0	55 582
Obměna elektrospotřebičů	23 000	0,0	428,7	53 656
Náhrada přímotopů TČ	5 500	0,0	236,3	23 273
Uran - komplexní zateplení- obvodový plášť a střecha včetně oken	65 340	0,0	67,0	975 224
Celkem (pro měrné investice průměr)	255 236	296,9	8 897,6	28 686

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 13 Přehled opatření realizovaných v domácnostech po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Kotlíkové dotace - 2016	23 615	268,7	268,7	87 902
Kotlíkové dotace - po 2016	38 089	536,9	536,9	70 948
Celkem (pro měrné investice průměr)	61 704	805,5	805,5	76 603

Tab. 14 Přehled navrhovaných opatření v domácnostech

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Zateplení bytových domů	4 533 354	1 389,2	27 783,5	163 167
Zateplení rodinných domů	1 680 192	765,9	15 317,9	109 688
Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností	450 000	317,3	6 346,1	70 909
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	240 000	72,0	2 398,5	100 061
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	13 000	173,3	3 465,5	3 751
Obměna domácích elektrospotřebičů	85 000	64,9	1 298,0	65 483
Náhrada přímotopů TČ	56 000	0,0	1 913,9	29 260
Celkem (pro měrné investice průměr)	7 057 546	2 782,5	58 523,5	120 593

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 15 Přehled plánovaných opatření ve veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Rekonstrukce veřejného osvětlení v ulicích Dr. Milady Horákové, Dělnická, Havlíčkova, Hradební, Hřbitovní, Kollárova, Melantrichova, Šlikova, Tylova, U Monstrance a U Potůčku – celkem 109 svítidel	1 362	15,7	15,7	86 604
Rekonstrukce veřejného osvětlení v ulicích Červeného a Rybničná – celkem 10 svítidel	94	1,4	1,4	64 888
Celkem (pro měrné investice průměr)	1 456	17,2	17,2	84 779

Tab. 16 Přehled navrhovaných opatření ve veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Rekonstrukce veřejného osvětlení	158 835	58,4	1 948,0	81 539
Celkem (pro měrné investice průměr)	158 835	58,4	1 948,0	81 539

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 17 Přehled navrhovaných opatření v dopravě

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Ekologizace provozu MHD	48 500	0,0	2 103,5	23 057
Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	15 175	23,0	23,2	653 531
Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě	Náklady závisí na druhu a rozsahu realizovaných opatření – od nízkonákladových (např. vymezení nízkoemisních zón až po vysokonákladová (např. záchytná parkoviště).	5 498,0	11 413,0	Kombinace nízkonákladových i vysokonákladových opatření
Ecodriving	150	320,7	601,6	249
Výstavba dopravních terminálů	Řádově desítky mil. Kč.	Závisí na počtu a konkrétních lokalitách.	Závisí na počtu a konkrétních lokalitách.	Vysokonákladové opatření
Podpora cyklistické dopravy	Minimální varianta 475 000 tis. Kč	Za příznivého počasí lze očekávat mírné snížení emisí	Za příznivého počasí lze očekávat mírné snížení emisí	Vysokonákladové opatření
Podpora pěší a běžecké dopravy	42 500	Za příznivého počasí lze očekávat mírné snížení emisí.	Za příznivého počasí lze očekávat mírné snížení emisí.	Vysokonákladové opatření
Podpora Carsharingu	20 – 34 tis. Kč na vybavení jednoho vozidla potřebnými sledovacími technologiemi	Přínosy lze zjistit na základě dopravního průzkumu – v ČR zatím nejsou dostatečné údaje.	Přínosy lze zjistit na základě dopravního průzkumu – v ČR zatím nejsou dostatečné údaje.	Středněnákladové opatření
Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu	Nejméně 1 000 – 1 500 tis. Kč	V důsledku vyšší plynulosti dopravy dojde k výraznému snížení emisí.	V důsledku vyšší plynulosti dopravy dojde k výraznému snížení emisí.	Vysokonákladové opatření
Výstavba tramvajové tratě Liberec centrum- Rochlice	2 400 000	0	Závisí na konkrétní variantě tramvajové trati a změnách autobusových linek	Závisí na konkrétní variantě tramvajové trati a změnách autobusových linek
Celkem	nejméně 2 982 700	nejméně 5 841,7	nejméně 14 141,3	

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 18 Přehled opatření navrhovaných pro zásobování elektřinou

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZOO - fotovoltaika pavilon slonů	726	0,0	6,0	120 250
Výroba elektřiny z FV v objektech v majetku města	9 000	0,0	163,0	55 211
Výroba elektřiny z FV na domech k bydlení	100 000	0,0	1 346,9	74 242
Kogenerace v terciárním sektoru	11 280	0,0	942,1	11 974
Výroba elektřiny z FV v terciárním sektoru	100 000	0,0	1 346,9	74 242
Zelená elektřina	0	0,0	14 196,7	0
Celkem (pro měrné investice průměr)	221 006	0,0	18 001,7	12 277

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 19 Souhrn přínosů za všechna opatření

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH		Do roku 2020			Do roku 2030		
			Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂	Úspora energie	Výroba energie z OZE	Snížení emisí CO ₂
	[tis. Kč]	[€]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[t/r]
Budovy a zařízení v majetku města	873 896	33 647 756	15 795	0	3 838	22 650	0	5 813
Ostatní terciární sektor	373 177	14 713 430	2 222	0	835	24 220	0	9 435
Obytné budovy	7 119 250	267 886 688	9 438	0	3 588	162 210	0	59 329
Veřejné osvětlení	160 291	6 408 234	125	0	76	3 255	0	1 965
Průmysl	0	0	0	0	0	0	0	0
Doprava	2 555 200	114 768 000	1 617	0	5 842	17 425	0	14 141
Místní výroba elektřiny	221 006	8 839 927	0	0	0	-166	28 257	18 002
Místní výroba tepla a chladu	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiné	0	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	11 302 819	446 264 035	29 196	0	14 178	229 593	28 257	108 685

Tab. 20 Výsledné emise CO₂ po započítání přínosů všech opatření

Výsledný pokles emisí proti roku 2000		Scénář BAU [t CO ₂ /r]	Emise CO ₂ [t/r]	Pokles emisí [%]	Přebývá nad závazek [t/r]
Emise CO ₂	2000	474 983	474 983	0,00%	11 225
	2005	475 218	475 218	-0,05%	
	2010	412 522	412 522	13,15%	
	2015	377 971	377 971	20,42%	
	2020	375 286	361 108	23,97%	
	2030	382 450	273 765	42,36%	

Z tabulky je zřejmé, že při plné realizaci všech navržených opatření by došlo k přeplnění závazku snížení emisí o 11 278 t CO₂/rok.

Adaptační opatření

Návrh adaptačních opatření vychází z analýzy rizik a dopadů klimatických změn. Pro město Liberec představují značné riziko přívalové srážky, proto se navrhuje zejména opatření na vsakování a retenci vody.

Tab. 21 Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)

Druh opatření	Odhad nákladů na provedení opatření [tis. Kč]
Protisluneční ochrana	6 000
Hospodaření s dešťovou vodou	4 000
Zelené střechy	3 000
Dešťové zahrádky	2 000
Vsakovací tunely	12 000
Celkem náklady na všechna opatření	29 000

Řízení SECAP

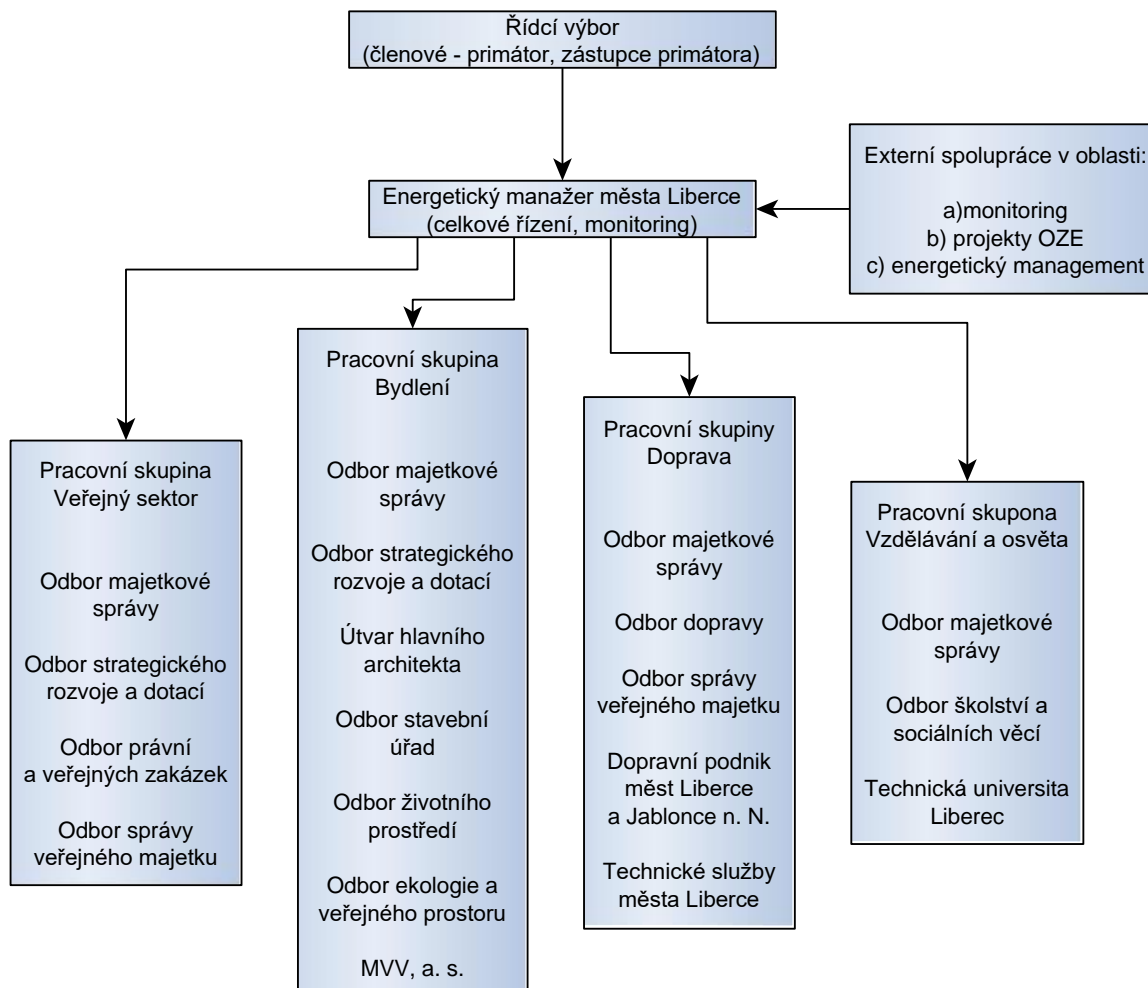
V první řadě by město Liberec mělo zřídit samostatnou funkci – **energetický manažer města Liberce**. Organizačně by tato funkce měla spadat pod Odbor majetkové správy, Oddělení správy objektů a zařízení. Toto oddělení by mělo mít oporu v řídicím výboru, složeného z hlavních představitelů města, pro implementaci SECAP.

Podle navrhovaných aktivit se dá uvažovat o vytvoření 4 pracovních skupin:

- Veřejný sektor
- Bydlení
- Doprava
- Vzdělávání a osvěta

Navrženou strukturu zabezpečení SECAP pro uvedené pracovní skupiny ukazuje následující obrázek.

Obr. 4 Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)



Realizace a monitorování SECAP

Šablona pro monitorování musí být předložena v angličtině každé dva roky od data předložení SECAP. Protože podávání zpráv včetně bilance emisí jednou za dva roky by mohlo vytvářet příliš

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

velký tlak na lidské a finanční zdroje, může se signatář Paktu rozhodnout o zpracování příslušných emisních bilancí jednou za čtyři roky a o předkládání zprávy o činnosti každé dva roky. Nicméně každé čtyři roky musí signatáři provést kompletní vykazování. Následující tabulka ukazuje názorně harmonogram vykazování průběhu SECAP, **čas se počítá od data přistoupení k Paktu.**

Tab. 22 Harmonogram vykazování průběhu SECAP

Části šablony pro vykazování		Požadavky na předkládání zpráv		
		Do 2 let	Do 4 let	Do 6 let
ZMÍRNĚNÍ	Strategie <i>Hlášení všech změn původní strategie a aktualizace informací o lidských a finančních zdrojích.</i>	✓	✓	✓
	Emisní inventury <i>Bilance konečné spotřeby energie a emisí CO₂ po nositelích energie a po odvětvích za poslední sledovaný rok.</i>	✓ (BEI)	✗	✓ (MEI)
	Zmírňující opatření <i>Sdělení informací o části akčního plánu, která se týká zmírňování, včetně jednotlivých opatření.</i>	✓	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓
ADAPTAČE	Hodnotící tabulka adaptace <i>Popis stavu přizpůsobení a míry úplnosti akcí v rámci adaptačního cyklu.</i>	✓	✓	✓
	Rizika & zranitelnosti <i>Zpráva o klimatických rizicích, zranitelnosti a dopadech, kterým čelí vaše město.</i>	✓	✓	✓
	Adaptační opatření <i>Informace o akčních plánech týkajících se přizpůsobení a individuálních adaptačních opatřeních.</i>	✗	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓

Financování SECAP

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.

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 a ochrany klimatu, 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 Úmluvy musí být v Liberci 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 zvolení nového vedení města.

Jako možné zdroje financování pro opatření v rámci Akčního plánu slouží:

- ◆ Rozpočet města
- ◆ Externí zdroje financování, mezi ně patří:
 - Operační programy (OPŽP, IROP, OPPIK, OPD) v období 2014+
 - Ostatní mechanismy EU (JESSICA, ELENA, JASPERS, IEE)
 - Ostatní mezinárodní financování (např. Norské fondy – další výzvy se očekávají na přelomu roků 2018 a 2019)

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- Státní programy (např. Zelená úsporám, Státní fond rozvoje bydlení)
- Financování z EU přes soukromé finanční instituce
- Energy Performance Contracting

Finanční schémata, která doporučuje Sekretariát Paktu lze nalézt na odkaze: http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/support/funding-instruments_cs.html.

Přínosy přistoupení k Paktu starostů a primátorů a zpracování SECAP

Jedním z hlavních požadavků v případě přistoupení města k Paktu starostů a primátorů je systémové zvládnutí otázek spotřeby paliv a energie. Se spotřebou energie souvisí jak produkce emisí CO₂ a produkce znečišťujících látek do ovzduší, tak náklady města, obyvatel a podnikatelů na zajištění dodávek paliv a energie. Náklady na energii jsou jednou z největších položek hospodaření organizací. Prostřednictvím zpracovaného Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu a v důsledku přistoupení města k Paktu starostů a primátorů, získá město především:

- ◆ Snížení nákladů na paliva a energii – realizací již připravených a také navrhovaných opatření v budovách a zařízeních v majetku města dojde ke snížení nákladů města na paliva a energii. Pro sledování těchto přínosů a využití již existujících dat ke sdruženému nákupu paliv a energie je městu doporučeno zavedení energetického řízení.
- ◆ Přístup k vybraným finančním zdrojům, které jsou zejména k dispozici signatářům Paktu, Tyto a další zdroje budou využity pro přípravu, návrh a realizaci opatření v rámci SECAP.
- ◆ Snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší – vzhledem k tomu, že navrhovaná opatření přispívají nejen ke snížení spotřeby paliv a energie a emisí CO₂ na území města Liberce, ale také ke snížení emisí dalších znečišťujících látek.
- ◆ Zlepšení řízení – zlepšení efektivního využívání energie není čistě technickou otázkou. Získat a udržet kontrolu nad spotřebou energie je v první řadě funkcí řízení. Proto je hlavním rysem plnění Paktu jasné organizační zabezpečení sledování spotřeby paliv a energie (a provádění emisních inventur). Takové řízení umožňuje i lépe plánovat náklady na energii, sledovat ekonomické přínosy vložených investic, vyhodnocovat je a využívat v dalším rozhodování.
- ◆ Využití inovačního potenciálu – aktivity a projekty v rámci SECAP, navržené v oblasti výzkumných a vývojových projektů, přispějí k realizaci pokrokových a nadčasových řešení, která vytvářejí prostor pro technicky vyspělé a energeticky účinné technologie. Důraz na energetickou účinnost, minimalizaci spotřeby paliv a energie a využití obnovitelných zdrojů na území města – zejména ve veškeré nové zástavbě nebo při řešení brownfieldů – vytváří nová pracovní místa. Využití může při hledání nových a neotřelých investorských záměrů nalézt také potenciál, který v Liberci existuje v lidských zdrojích na fakultách vysoké školy a v technologickém parku.
- ◆ Snížení rizik – předcházení rizikům poškození infrastruktury a narušení chodu města v důsledku extrémních vlivů počasí způsobených klimatickými změnami.
- ◆ Příprava na změny klimatu – omezení dopadů extrémních vlivů počasí, pokud jim nelze zabránit.
- ◆ Zlepšení územního plánování s ohledem na dopady změn klimatu.

3. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU STATUTÁRNÍHO MĚSTA LIBEREC

Statutární město Liberec, které je se svou rozlohou 106,1 km² a s 102 825 obyvateli pátým největším městem České republiky. Jeho poloha v kraji je znázorněna na následující mapě:

Obr. 5 Katastrální území statutárního města Liberce



Zdroj: © OpenStreetMap contributors, RÚIAN

3.1 Vize

Statutární město Liberec chce 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.

3.2 Celková strategie SECAP

Dne 28. ledna 2016 se statutární město Liberec oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů a stalo se jeho signatářem. Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou ke snížení CO₂ o nejméně 20 % do roku 2020 a o 40 % do roku 2030 oproti výchozímu roku, pro který byla zpracována bilance emisí CO₂. Dále město bude uskutečňovat projekty, které omezí dopady již probíhajících klimatických změn na infrastrukturu a fungování města.

I když statutární město Liberec nepatří mezi oblasti, ve kterých jsou významně překračovány limitní koncentrace znečišťujících látek v ovzduší, přesto na území města dochází k občasnému překračování imisních limitů (suspendované částice PM₁₀, benzo(a)pyren, ozon). SECAP proto navrhuje přednostně taková opatření, která přispívají jak ke snížení emisí CO₂, tak ke snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší.

Projekty a strategie, zahrnuté do SECAP, se týkají především oblastí, které město může svými aktivitami ovlivnit – oblasti budov (obytných, veřejných a případně i ostatních), veřejného osvětlení, využití dalších služeb města (čištění veřejných prostranství, likvidace odpadu) a dopravy, zkvalitnění správy města v oblasti spotřeby paliv a energie, podpory informačních aktivit, využitím spolupráce s iniciativou Smart Cities, a podpory aktivit a informovanosti v sektoru domácností.

3.3 Integrace SECAP a ostatních rozvojových strategií města

SECAP je vytvářen v souladu se strategickými a rozvojovými cíli statutárního města Liberce a zároveň v souladu s principy ochrany životního prostředí, zejména ovzduší. Zásadními dokumenty, které vymezují budoucí rozvoj města, jsou:

- a) **Aktualizace strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014 – 2020**, jako zásadní určující dokument rozvoje statutárního města Liberce, obsahuje strategické cíle v rozvoji města mj. v sektorech zahrnutých do SECAP (bydlení, veřejné služby a ostatní terciární sféra, doprava). Opatření navrhovaná v rámci SECAP jsou zcela v souladu s cíli aktualizované strategie, zejména s globálním cílem 2: „Vyvážený a udržitelný ekonomický rozvoj je založen na využití moderních technologií a spolupráci jednotlivých subjektů s vysokými školami a výzkumnými centry. Kvalitní a vzdělaná pracovní síla nachází nejen práci, ale i odpovídající kulturní a společenské vyžití.“ Při realizaci SECAP, jeho vyhodnocování i při jeho aktualizaci a návrhu nových projektů a aktivit je předpokládána spolupráce mj. se zástupci privátních subjektů a vysoké školy. V mnoha navrhovaných aktivitách strategického plánu SML je prostor pro realizaci způsobem, který městu umožní dosáhnout cílů ve snížení emisí CO₂ (řešení nové zástavby, regenerace brownfields, obnova stávajících objektů, infrastruktury, apod.).
- b) **Integrovaný plán rozvoje území Liberec – Jablonec nad Nisou** – opatření navrhovaná v SECAP jsou volena tak, aby byla v souladu s cíli Integrovaného plánu.
- c) **Územní plán města Liberce 2002** – SECAP zohledňuje proces přípravy územního plánu a jeho poslední aktualizace (Návrh ÚP Liberec, rok 2016). V některých doporučeních vychází z Návrhu ÚP. Scénář BAU zohledňuje v sektoru bydlení předpoklad výstavby odpovídající počtu obyvatel 103 666 v roce 2030, ve kterém se předpokládá zmenšení velikosti cenovně domácností a zvýšení standardů bydlení. Plán počítá s revitalizací stávajících sídlišť, aby se zabránilo jejich úpadku. Návrh ÚP zohledňuje skutečnost, že využití energie z odpadů (alternativní zdroj) naráží v letním období na problém s nedostatečným odběrem tepla. V letním období produkce tepla ve spalovně odpadů převyšuje potřeby CZT a teplo se musí neekonomicky mařit v chladicích věžích.
- d) **Plán udržitelné městské mobility Liberec – Jablonec nad Nisou** – zpracování tohoto dokumentu je aktuálně probíhajícím projektem. Úkolem Plánu je vytvoření systému udržitelné

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

dopravy tak, aby dostupnost dopravního systému byla k dispozici všem cílovým skupinám, dále zlepšení bezpečnosti dopravy.

- e) **Program zlepšování kvality ovzduší zóna Severovýchod – CZ05** – Liberec patří k oblastem se spíše lepším ovzduším, přesto zde dochází k občasnému překročení povolených limitů koncentrací znečišťujících látek v ovzduší a/nebo povoleného počtu překročení těchto koncentrací. Pro zlepšení situace jsou v Programu uvedena opatření ke zlepšení kvality ovzduší. Většina opatření ke snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší mají současně pozitivní vliv na emise skleníkového plynu CO₂. SECAP je z tohoto důvodu v souladu s uvedeným Programem zlepšování kvality ovzduší a naopak podporuje realizaci řady opatření, která jsou v Programu navrhována.
- f) **Územní energetická koncepce města Liberec (2002)** – ÚEK z roku 2002 je dosud platným dokumentem. V roce 2010 byla zpracována dílčí aktualizace ÚEK zejména proto, že vývoj centrálního ZTE probíhal podstatně regresivnějším způsobem než předpokládala ÚEK z roku 2002. V roce 2016 byla kvůli opětovnému nesouladu existující ÚEK z roku 2010 se skutečným stavem vyvolána nová aktualizace, která dosud nebyla schválena jako podklad pro definitivní dopracování nového ÚP. Aktualizovaná ÚEK postihuje především změny v zásobování města tepelnou energií po roce 2015, části původní ÚEK, které mají relativně trvalou platnost, jsou upravovány nebo doplňovány pouze minimálně. ÚEK je ale hlavním koncepčním dokumentem v oblasti zásobování energií a užití energie na území města.

Ad a) **Aktualizace strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014 – 2020** se opírá o 5 strategických cílů:

1. Ekonomický rozvoj – podpora malých a středních podniků, podpora zaměstnanosti, podpora znalostní ekonomiky, diverzifikace místní ekonomiky.
2. Sociální rozvoj a zdraví – lepší zaměstnanost prostřednictvím kvalitnějšího vzdělávání a odborné přípravy, podpora sociálního začlenění a rovných příležitostí pro všechny, a to ve všech oblastech života, rozvoj občanské společnosti.
3. Dostupnost a mobilita – dopravní dostupnost, dopravní plánování, zklidňování dopravy, bezpečnost dopravy, dostupnost technické infrastruktury a inženýrských sítí.
4. Přitažlivé město – dostupnost služeb a informací, přírodní a fyzické prostředí, architektura, cestovní ruch, kultura.
5. Životní prostředí – kvalitní životní prostředí, kvalita ovzduší, zdrojů pitné vody, nakládání s odpady, obnovitelné zdroje energie.

Ad b) **Integrovaný plán rozvoje území Liberec – Jablonec nad Nisou** se zaměřuje na 5 dále uvedených strategických cílů, pro oblasti související se SECAP jsou uvedeny i specifické cíle a opatření:

1. Udržitelná mobilita
 - ◆ zlepšení mobility (dopravní dostupnosti a obslužnosti) území
 - regionální silniční síť
 - rozvoj tramvajových tratí
 - ◆ zvýšení podílu udržitelných forem dopravy v území
 - zlepšení podmínek pro účastníky mobility
 - eliminace negativních vlivů dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví
2. Sociální soudržnost a péče o zdraví
3. Konkurenceschopná ekonomika
4. Zdravé ŽP a ochrana přírodního potenciálu

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ zvýšení spolehlivosti technické infrastruktury a zlepšování kvality ovzduší
 - zajištění zásobování obyvatel pitnou vodou
 - optimalizace zásobování energiemi, teplem, TUV a zvýšení stability a kapacity energetických sítí
 - rekonstrukce a výstavba kanalizačních sítí
 - rozvoj telekomunikačních a informačních technologií a sítí
 - zavádění energeticky úsporných opatření
 - odstraňování zdrojů zvýšené prašnosti
 - ◆ minimalizace ekologických rizik a péče o přírodní prostředí
 - zvýšení kvality veřejných prostranství a zeleně
 - snižování rizika povodní včetně revitalizace vodních toků
 - snižování dopadů lidské činnosti na životní prostředí
5. Kvalitní správa území a řízení jeho rozvoje
- ◆ efektivní správa území
 - zlepšení komunikace veřejné správy s veřejností
 - kontinuální a koordinované plánování rozvoje území
 - zavádění moderních systémů a způsobů řízení veřejné správy.

Ad d) **Plán udržitelné městské mobility Liberec – Jablonec nad Nisou** - cíle projektu celého Plánu udržitelné mobility (pro všechny druhy dopravy) jsou:

- ◆ schválit prováděcí dokument dlouhodobé strategie rozvoje – akční plán pro oblast udržitelné mobility
- ◆ zajistit dostupnost, kterou dopravní systém nabízí, pro všechny cílové skupiny
- ◆ zlepšit bezpečnost a efektivitu dopravy
- ◆ snížit spotřebu energie, znečištění ovzduší, hladinu hluku a vibrací
- ◆ přispět k zatraktivnění a zvýšení kvality městského prostoru.

Ad e) **Program zlepšování kvality ovzduší zóna Severovýchod – CZ05** obsahuje opatření zejména pro dopravu, CZT a malé zdroje pro vytápění domácností (tzv. lokální topeniště). Jsou jimi:

- ◆ preference městské hromadné dopravy
- ◆ integrované systémy městské hromadné dopravy
- ◆ realizace investic v oblasti dopravní infrastruktury
- ◆ výstavba a rekonstrukce tramvajových a trolejbusových tratí
- ◆ výstavba odstavných parkovišť
- ◆ podpora záměny zdrojů tepla v domácnostech
- ◆ rozvoj environmentálně příznivé energetické infrastruktury, rozšiřování sítí zemního plynu a soustav zásobování tepelnou energií.

Ad f) **Územní energetická koncepce města Liberec (2002)** – navrhovaná opatření se týkají mimo jiné:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

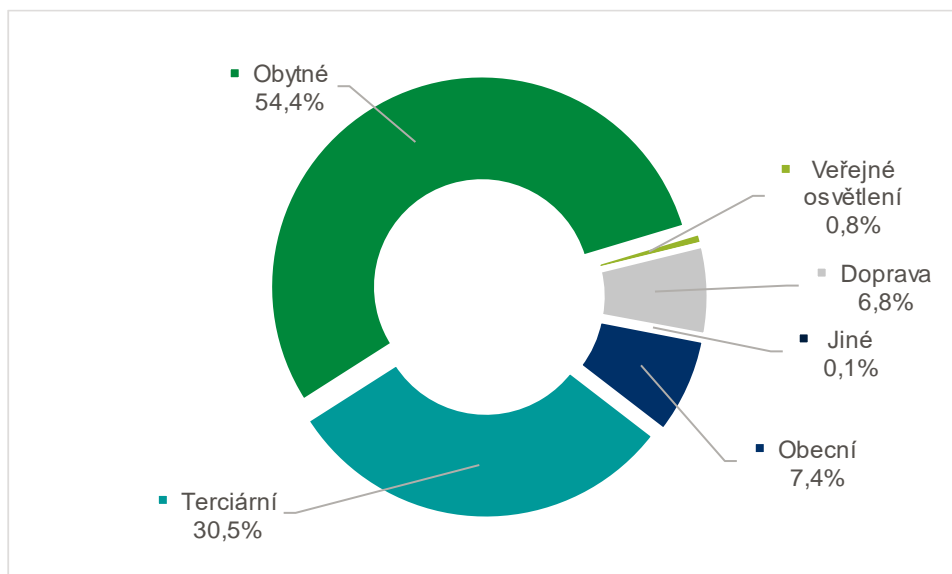
- ◆ zvýšení účinnosti zdrojů energie, snížení jejich emisí a zvýšení hospodárnosti jejich provozu
- ◆ modernizace a optimalizace provozu tepelných sítí
- ◆ modernizace, optimalizace a rozvoje elektrických a plynových distribučních sítí
- ◆ využití obnovitelných zdrojů energie
- ◆ úspory energie v bytovém a terciárním sektoru
- ◆ optimalizace struktury spotřebovávaných nositelů energie na území města.

3.4 Priority SECAP

Priority SECAP - sektory

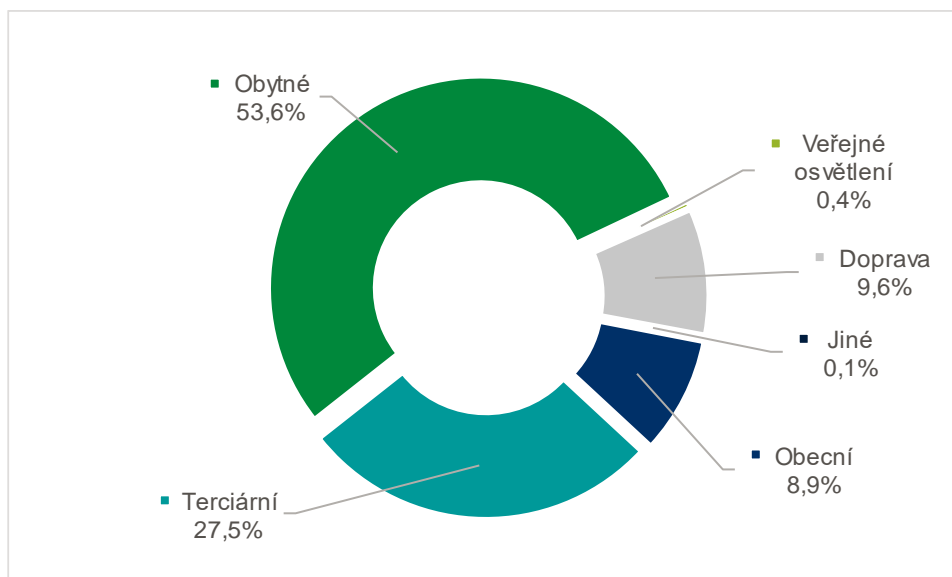
Bilance emisí CO₂ vycházející z konečné spotřeby paliv a energie byla využita pro nastavení priorit ve snižování emisí CO₂. Byly analyzovány jednotlivé sektory, zařazené do SECAP, jejich podíl na konečné spotřebě paliv a energie a také podíl na emisích CO₂. Návazně byl propočten potenciál snížení emisí v těchto sektorech, který bude realizován navrženými opatřeními.

Obr. 6 Struktura emisí CO₂ sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000

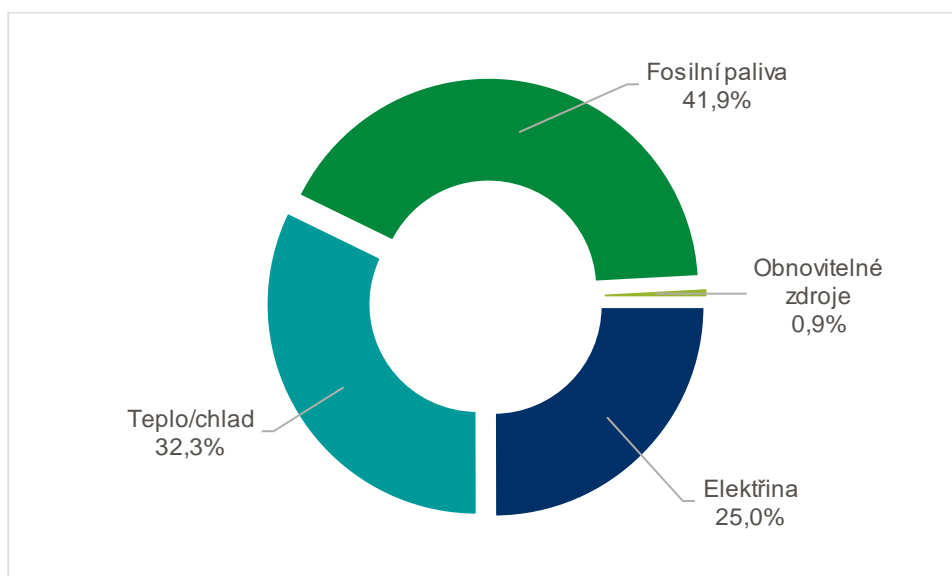


AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Obr. 7 Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000



Obr. 8 Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle nositelů energie v roce 2000



Z výše uvedených grafů plyne, že jak z hlediska konečné spotřeby energie, tak i emisí CO₂ má rozhodující vliv sektor domácností a za ním následuje terciární sektor (mimo majetek města). Budovy a zařízení v majetku města se na emisích CO₂ podílejí 7 % a na konečné spotřebě energie 9 %. Z hlediska nositelů energie mají největší podíl na konečné spotřebě energie fosilní paliva, následuje teplo a nejnižší podíl má elektřina.

Vzhledem k možnostem města ovlivnit jednotlivé sektory a spotřebu energie v nich, je v návrhu opatření akčního plánu věnována největší pozornost objektům a zařízením v majetku města. S ohledem na podíl na emisích je ale propočten i potenciál úspor v sektoru bydlení, terciéru a dopravy a také jsou posouzeny možnosti uplatnění obnovitelných zdrojů energie a zvýšení místní výroby elektrické energie.

4. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO₂ (BEI) A VÝVOJ DO 2015

4.1 Sektory zahrnuté do BEI

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. 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 téměř nemožné získat historická data o dodávkách energie, protože původní společnosti, zásobující dané území energií, již neexistují.

Postup tvorby emisní bilance respektoval požadavky metodiky JRC. Výpočty byly provedeny v následujícím pořadí:

- ◆ konečná spotřeba energie,
- ◆ emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂ odpovídající této konečné spotřebě,
- ◆ místní výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a odpovídající emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂,
- ◆ místní dálkové vytápění a chlazení, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (CHP) a odpovídající emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂.

Inventura emisí CO₂ byla provedena pro celé katastrální území statutárního města Liberec. Pro porovnání cílové skupiny emisí byly nejprve podchyceny emise CO₂ z veškeré spotřeby paliv a energie na území statutárního města Liberec. 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.

Inventura emisí byla zpracována pro roky:

- ◆ 2000 – výchozí, srovnávací rok emisní inventury
- ◆ 2005
- ◆ 2010
- ◆ 2015

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:

Tab. 23 Sektory, zařazené do výchozí srovnávací bilance (metodika 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
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Domy pro bydlení	ANO	apod. Zahrnuje se sem také spalování komunálního odpadu, pokud z něho není vyráběna energie.
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	Emise z těchto zdrojů zařazeny do bilance nebyly.
Ostatní průmysl	NE	V případě Liberce byly do průmyslu zařazeny pouze zdroje se 100% majetkovou účastí města (NACE 38 - Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití). Spotřeba paliv a energie a z ní vyplývající emise CO ₂ v ostatních průmyslových zdrojích nebyly do bilance zahrnuty.
Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě		
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky,...)	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	Část osobní přepravy na komunikacích v majetku města.
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	
Ostatní silniční doprava	NE	Tento sektor zahrnuje 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	ANO	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky
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 města Liberce)
Letectví	NE	Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních pro dopravu (letišť, přístavy) bude zahrnuta do spotřeby terciárního sektoru, nebude ale zahrnovat spotřebu pro letadla a mobilní prostředky (v Liberci nezahrnutá)
Lodní doprava	NE	
Místní lodní přeprava	NE	Nefunguje 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.

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO*	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <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 Liberce zahrnuta spotřeba paliv a z ní vyplývající emise CO ₂ z dodávky tepla od distributorů do sektoru domácností a terciéru (Termizo, atd.)

*) Provoz skládky odpadů byl ukončen v roce 2000.

4.2 Konečná spotřeba energie

4.2.1 Stacionární zdroje

Konečná spotřeba energie stacionárních zdrojů byla stanovena z několika různých zdrojů dat následujícím způsobem:

- ♦ V prvním kroku byly stanoveny dodávky energie do území města po sektorech. Zdrojem údajů byly dodavatelé energie (GasNet, s. r. o., ČEZ Distribuce, a. s., Teplárna Liberec, a. s.).
- ♦ Ve druhém kroku byly zjištěny spotřeby energie v objektech města. Zdrojem údajů bylo město a individuální šetření v organizacích města).
- ♦ Ve třetím kroku byla provedena analýza dat z databáze významných stacionárních zdrojů znečištění ovzduší (REZZO 1 – 3). Zdrojem dat byl ČHMÚ, který poskytl data ze Souhrnné provozní evidence. Z REZZO 1 a 2 byly upřesněny spotřeby paliv některých objektů města a zdrojů elektřiny a tepla na území města. Z REZZO 3 byla převzata spotřeba tuhých a kapalných paliv v domácnostech. REZZO je jediným dostupným zdrojem údajů o spotřebě tuhých a kapalných paliv. Proto odtud byla převzata konečná spotřeba těchto paliv, v případě REZZO 1 a 2 agregovaná po odvětvích. Spotřeby paliv v kotelnách provozovaných bytovými družstvy (BD) a společenstvími vlastníků bytových jednotek (SVJ) byly z terciárního sektoru převedeny do sektoru domácností.
- ♦ Ve čtvrtém kroku byly spotřeby energie v objektech města odečteny od celkových dodávek energie do terciárního sektoru, čímž byla stanovena spotřeba té části terciárního sektoru, kterou město nemůže ovlivnit.
- ♦ V pátém kroku byla stanovena spotřeba elektrické energie na veřejné osvětlení. Zdrojem dat byl ČEZ Distribuce, a. s., který poskytl dodávky elektřiny v sazbě C62d.
- ♦ V posledním kroku byla stanovena spotřeba obnovitelných zdrojů energie. U tepelné solární energie byly využity údaje o instalovaných zdrojích z Atlasu zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie a hlavně z údajů o podpořených projektech v rámci programu Zelená úsporám. Údaje o spotřebě geotermální energie tepelnými čerpadly (TČ) byly dopočítány z dodávek elektřiny v distribučních sazbách pro TČ. Tyto údaje poskytl ČEZ Distribuce, a. s.

Výslednou konečnou spotřebu energie, přepočítanou na normální klimatické podmínky, ukazují následující čtyři tabulky.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 24 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

KS majetek města [MWh]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	50 078	45 347	44 294	40 398
Elektřina	15 583	15 554	18 550	23 515
Teplo	33 627	32 965	31 102	29 136
Topný olej	414	392	383	378
Nafta	0	0	0	0
Propan - butan	0	0	0	0
Hnědé uhlí	0	0	0	0
Černé uhlí	0	0	0	0
Koks	0	0	0	0
Biopalivo	0	0	0	0
Solární teplo	0	0	0	0
Geotermální teplo	0	0	0	0
Celkem	99 703	94 258	94 329	93 425

Zdroj: Výpočet ENVIROS

Tab. 25 Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

KS ostatní terciér [MWh]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	102 595	146 586	125 294	162 105
Elektřina	106 314	129 659	130 609	142 131
Teplo	90 537	85 902	60 185	34 793
Topný olej	1 620	1 183	1 188	1 111
Nafta	0	0	14	89
Propan - butan	434	392	39	0
Hnědé uhlí	6 490	9 996	1 887	1 635
Černé uhlí	0	0	0	0
Koks	1 094	731	0	0
Biopalivo	0	0	0	0
Solární teplo	11	38	37	39
Geotermální teplo	87	245	548	704
Celkem	309 182	374 732	319 802	342 607

Zdroj: Výpočet ENVIROS

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 26 Konečná spotřeba energie v domácnostech (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

KS domácnosti [MWh]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	146 792	189 934	172 683	197 414
Elektřina	146 358	156 731	154 422	143 503
Teplo	239 051	194 753	151 658	102 107
Topný olej	1 764	1 879	1 909	1 562
Nafta	0	0	0	0
Propan - butan	848	1 085	1 213	2 398
Hnědé uhlí	57 382	47 006	42 407	38 084
Černé uhlí	240	232	236	12
Koks	1 471	949	370	46
Biopalivo	9 393	21 245	28 493	24 307
Solární teplo	0	0	98	399
Geotermální teplo	86	713	2 712	4 394
Celkem	603 385	614 528	556 201	514 225

Zdroj: Výpočet ENVIROS

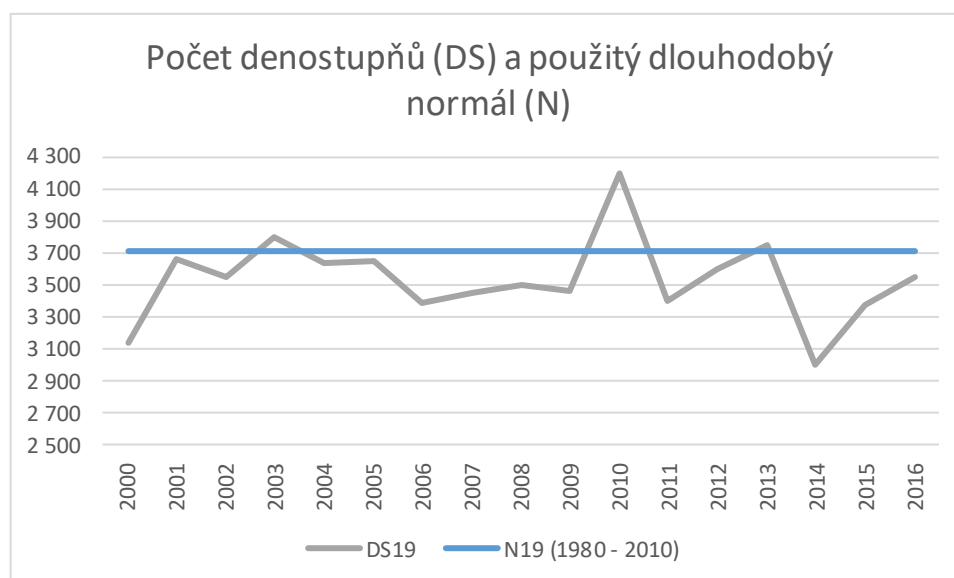
Tab. 27 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení

KS veřejné osvětlení [MWh]	2000	2005	2010	2015
Elektřina	4 554	5 105	5 724	6 242

Zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.

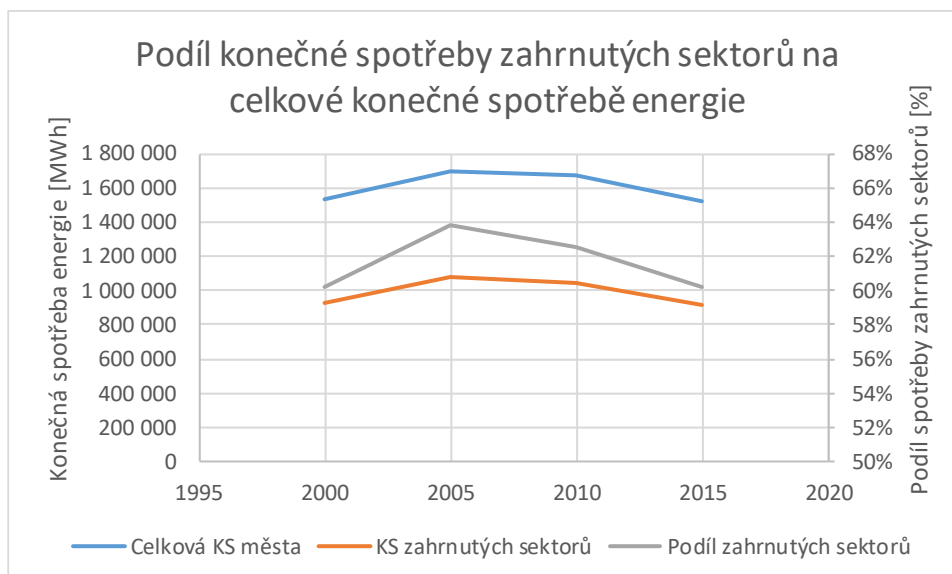
Následující graf ukazuje průběh denostupňů a normál, použitý pro přepočet konečných spotřeb na normální klimatické podmínky. Denostupně byly spočteny pro vnitřní teplotu 19 °C a normál byl spočten za období roků 1980 – 2010.

Obr. 9 Denostupně D_{19} za topná období 2000 – 2015 a průměr za roky 1980 – 2010

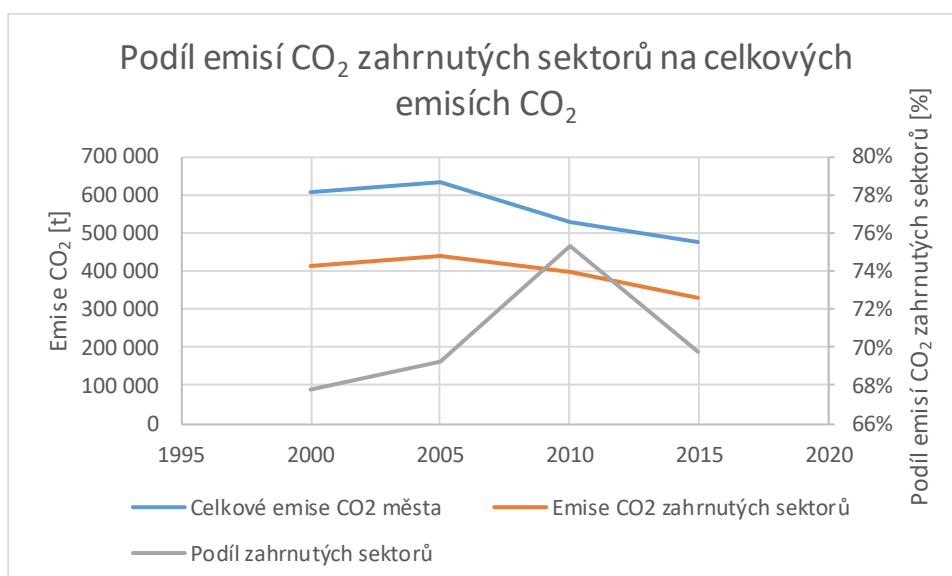


Následující dva grafy ukazují podíl sektorů zahrnutých do SECAP na celkové konečné spotřebě stacionárních zdrojů a na celkových emisích CO_2 stacionárních zdrojů.

Obr. 10 Podíl všech sektorů zařazených do SECAP na celkové spotřebě paliv a energie



Obr. 11 Podíl všech sektorů zařazených do SECAP na celkových emisích CO₂



4.2.2 Mobilní zdroje

Předmětem analýzy byl vozový park města a jeho organizací, městská hromadná doprava a osobní a podniková městská silniční doprava. Provoz vozidel města a jeho organizací a městské hromadné dopravy byl hodnocen na všech komunikacích, protože provoz těchto vozidel je plně v kompetenci města. Provoz osobní a podnikové městské dopravy byl hodnocen pouze na městských komunikacích, protože město nemá možnost ovlivňovat provoz na státních a krajských komunikacích. Následující tabulka ukazuje rozsah silniční sítě ve městě.

Tab. 28 Délka silniční sítě dopravního modelu zahrnutých do hodnocení

Komunikace dle aktuálního vlastníka	Délka komunikací 2015 (v km)
Státní	52,466
Krajské	46,607
Městské	338,047
Komunikace s nulovou dopravní intenzitou	124,88
Celkový součet	437,120

Poznámka: U vícepruhových směrově dělených komunikací a tvarově složitých křižovatek je každý jízdní pás (resp. větev křižovatky) počítán samostatně.

4.2.2.1 Popis mobilních zdrojů na území města Liberce

Pro analýzu vozového parku města a městské hromadné dopravy (MHD) byly použity informace dodané organizacemi spravujícími vozový park. Ostatní silniční doprava byla zpracována na základě dopravního modelu firmy NDCon, s. r. o. Analýza zahrnovala vozový park města Liberce a jím zřízených organizací, vozový park městské hromadné dopravy a osobní a podnikovou městskou silniční dopravu.

Vozový park města Liberce a jím zřízených organizací

- ◆ Městského úřadu
- ◆ Městské policie
- ◆ Botanické zahrady
- ◆ Údaje o vozovém parku Centra sociální a zdravotní péče a Zoologické zahrady nemohly být použity z důvodu nekompletnosti dat.

Vozový park městské hromadné dopravy

Městskou hromadnou dopravu zajišťuje Dopravní podnik Liberce a Jablonce nad Nisou. Pro analýzu vozového parku městské hromadné dopravy (MHD) byly použity informace dodané Dopravním podnikem města Liberce a Jablonce nad Nisou (DPMLJ).

Osobní a podniková městská silniční doprava

V rámci analýzy osobní a podnikové městské silniční dopravy byla stanovena dynamická skladba vozového parku osobní a podnikové městské silniční dopravy. Dále byla stanovena intenzita silniční dopravy a její vývoj. Pro stanovení vývoje intenzit dopravy bylo nejprve nutné z dopravního modelu vyčlenit komunikace podle jejich správce. Silnice I. třídy jsou v majetku státu (správu provádí ŘSD), silnice II. a III. třídy v majetku kraje (správcem je Krajská správa silnic Libereckého kraje) a město tak vlastní pouze komunikace zahrnuté do kategorie místních. Síť úseků z dopravního modelu byla následně očištěna o komunikace, na nichž byly nulové dopravní intenzity.

V použitém modelu je silniční doprava rozdělena na osobní a nákladní automobily a dále na veřejnou hromadnou dopravu. Výsledné denní dopravní výkony ukazují následující dvě tabulky pro kategorie lehkých a těžkých vozidel.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 29 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých vozidel

Komunikace dle aktuálního vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	378.335	472.919	479.539	546.675	669.004	743.637
Krajské	68.612	85.765	86.966	95.663	111.818	126.675
Městské	269.408	336.760	341.474	372.207	412.463	480.369
Celkový součet	716.355	895.444	907.980	1014.545	1193.286	1350.681

Tab. 30 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých vozidel

Komunikace dle aktuálního vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	30.080	49.331	35.074	36.477	41.707	42.463
Krajské	3.350	5.494	3.906	3.984	4.167	4.311
Městské	6.743	11.059	7.863	7.942	7.824	8.167
Celkový součet	40.173	65.884	46.843	48.403	53.697	54.941

Mezi nejvíce zatížené komunikace na katastru města Liberec patří silnice pro motorová vozidla I/14 a I/35. Dále potom silnice I. třídy I/14 v úseku od MÚK (mimoúrovňové křižovatky s rychlostní komunikací I/35 po náměstí Dr. E. Beneše a rovněž v úseku od MÚK Tanvaldská do Vratislavic nad Nisou. Další významně zatíženou komunikací se silnice III/2784 v úseku od MÚK Doubí po kruhový objezd na křížení ulic Průmyslová a České mládeže. Nejzatíženějšími místními komunikacemi jsou ulice Sousedská a Letná, i ulice Švermova. Na všech výše uvedených komunikacích přesahuje roční průměr denních intenzit hodnotu 10 tis. vozidel za den. Na rychlostních komunikacích je dopravní intenzita výrazně vyšší než 20 tis. vozidel za den.

4.2.2.2 Výpočet emisí CO₂ a spotřeby energie v dopravě

Energetická a emisní bilance v základních scénářích (2000, 2005, 2010) vycházejí z reálných údajů hodnocených subjektů a modelových dat vytvořených na základě výsledků celostátního sčítání dopravy a průměrné dynamické skladby vozidel na komunikacích v ČR. Energetická a emisní bilance v roce 2015 vycházejí z dopravního modelu dodaného firmou NDCon, s. r. o. ve verzi z 19. 9. 2017. Energetická a emisní bilance ve scénářích let 2020 a 2030 uvažují pouze standardní chování hodnocených subjektů (např. se neuvažuje změna druhu pohonu vozidel).

V Tab. 31 je uvedena celková roční spotřeba energie v silniční dopravě v členění podle vlastníka vozidel, přičemž v případě vozidel v majetku města a jím zřízených organizací, soukromých a komerčních vozidel je spotřeba omezena na místní komunikace. Tab. 32 udává stejné údaje, ale bez omezení podle kategorie komunikace.

Tab. 31 Celková roční spotřeba energie [MWh] v silniční dopravě omezena na místní komunikace (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	147	199	161	161	157	81
Vozidla městské hromadné dopravy	14 450	11 571	16 026	15 269	15 613	14 942
Soukromá a komerční vozidla	82 325	98 327	99 419	102 045	112 326	132 087
Celkový součet	96 922	110 097	115 606	117 475	128 096	147 110

Tab. 32 Celková roční spotřeba energie v silniční dopravě na všech komunikacích [MWh]

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	374	507	410	409	398	206
Vozidla městské hromadné dopravy	25 029	20 042	27 759	26 448	27 043	25 880
Soukromá a komerční vozidla	209 253	259 783	258 724	273 158	319 585	361 524
Celkový součet	234 655	280 331	286 892	300 014	347 027	387 611

Celková roční produkci emisí CO₂ v silniční dopravě, ve stejném členění a se stejným omezením jako u Tab. 32 s energetickou spotřebou, je uvedena v Tab. 33. Tab. 34 udává stejné údaje, ale bez omezení podle kategorie komunikace.

Tab. 33 Celková roční produkce emisí CO₂ [t] v silniční dopravě (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	38	51	39	40	39	19
Vozidla městské hromadné dopravy	6 427	4 795	5 711	4 888	4 609	4 746
Soukromá a komerční vozidla	20 905	25 179	24 420	24 999	27 576	30 785
Celkový součet	27 369	30 025	30 171	29 927	32 223	35 550

Tab. 34 Celková roční produkce emisí CO₂ v silniční dopravě [t]

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	96	129	100	101	98	48
Vozidla městské hromadné dopravy	11 133	8 307	9 894	8 468	7 982	8 221
Soukromá a komerční vozidla	53 336	66 797	63 684	67 033	78 577	84 413
Celkový součet	64 565	75 234	73 678	75 602	86 658	92 683

4.3 Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie

Zdrojem údajů o místní výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů energie byl Energetický regulační úřad (ERÚ). Pro rok 2015 poskytl přímo výroby elektřiny z těchto zdrojů, pro předchozí roky byly výroby dopočítány na základě instalovaných výkonů podle udělených licencí na výrobu elektřiny a průměrných využití zdrojů na území Libereckého kraje – údaje rovněž od ERÚ.

Tab. 35 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území statutárního města Liberce [MWh]

[MWh]	2000	2005	2010	2015
Větrné elektrárny	0	0	0	0
Fotovoltaické elektrárny	0	0	68	1 692
Malé vodní elektrárny	1 354	5 923	5 242	2 099
Celkem	1 354	5 923	5 310	3 791

Zdroj dat: Energetický regulační úřad

4.4 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a místní dálkové vytápění a chlazení

4.4.1 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Na území města jsme identifikovali šest kogeneračních jednotek, které můžeme zahrnout do lokální kombinované výroby elektřiny a tepla:

- ◆ Bazén (od roku 2013 dodává teplo a elektřinu Severočeské galerii),
- ◆ Krajská nemocnice – kogenerační jednotka byla v roce 2017, spolu se spalovnou a prádelnou, bez náhrady zrušena,
- ◆ Aréna,
- ◆ centrum Babylon,
- ◆ čistírna odpadních vod – zde uvažujeme pouze výrobu elektřiny, teplo je částečně spotřebováváno pro technologii a zbytek je mařen,
- ◆ ZŠ Ještědská – tato kogenerační jednotka není a nebude z ekonomických důvodů provozována. Za stávajícího stavu je kogenerační jednotka mírně předimenzována, po zateplení budovy bude předimenzována cca 2x. S využitím zeleného bonusu na výrobu elektřiny do 3 000 hodin ročně je kogenerační jednotka ve škole obvykle výhodná, ale v Liberci není žádná jiná škola, která by takto velkou kogenerační jednotku mohla využít. Nejlépe by se tato jednotka mohla uplatnit v zoologické zahradě, kde je řada plynových kotlů.

Ke stanovení výroby elektřiny a tepla jsme museli využít více zdrojů dat: ERÚ – licence na výrobu elektřiny a tepla, ERÚ – přehled cen tepelné energie v členění podle cenových lokalit, REZZO 2 a údaje od provozovatelů. Rozdělení spotřeby paliv na výrobu elektřiny a tepla a někdy i přímo výroby elektřiny a tepla bylo nutné provádět expertními odhady.

Tab. 36 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla na území statutárního města Liberce [MWh]

[MWh]	2000	2005	2010	2015
spotřeba ZP na výrobu tepla	6 980	10 587	12 531	19 738
spotřeba ZP na výrobu elektřiny	3 422	6 658	8 257	14 186
spotřeba BP na výrobu elektřiny	1 694	1 694	7 071	7 071
výroba tepla	5 303	8 509	9 951	17 046
výroba elektřiny	3 287	6 118	9 478	15 045

Zdroj dat: Energetický regulační úřad, REZZO 2, provozovatelé, expertní odhady zpracovatele

Poznámka: Bioplyn je vyráběn a používán pouze v čistírně odpadních vod. Zde je jímán a částečně spalován na kotli pro výrobu technologického tepla, ohřev vody a vytápění provozních budov. Zbytek je spalován ve dvou kogeneračních jednotkách, teplo z kogeneračních jednotek se nevyužívá. Elektřina vyrobená z bioplynu snižuje místní emisní koeficient elektřiny. Čistírna odpadních vod neodebírá ani nedodává teplo do sítě, proto bioplyn na výrobu tepla není dále započítáván.

Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a paliva, která vstupují do této výroby, jsou klíčová pro stanovení emisního faktoru na vyrobenou elektřinu. Tato struktura paliv je příznivější, než struktura paliv pro výrobu elektřiny na národní úrovni – emisní faktor je nižší. Místně vyrobená elektřina je v bilanci odečtena od spotřeby elektřiny v započtených sektorech, odebrané ze sítě.

Proto je i do výhledu výhodné navyšovat na území města kombinovanou výrobu elektřiny a tepla ve zdrojích do 20 MW_e.

4.4.2 Místní dálkové vytápění a chlazení

Dálkové vytápění v Liberci je napájeno z Teplárny Liberec, a. s. (zahrnuje hlavní zdroj a špičkové zdroje) a ze závodu na energetické využití odpadu TERMIZO, a. s. Obě společnosti patří pod skupinu MVV Energie CZ, a. s., proto byly údaje poskytnuty za obě společnosti dohromady. Emisní koeficienty dodávaného tepla byly poskytnuty přímo dodavatelem tepla, a to v následující výši:

Tab. 37 Místní dálkové vytápění na území statutárního města Liberce

	2000	2005	2010	2015
Dodávka tepla [MWh]	429 897	382 180	291 915	179 824
Emise CO ₂ [t]	152 604	138 930	93 584	64 029
Emisní koeficient tCO ₂ /MWh	0,355	0,364	0,321	0,356

Zdroj dat: Teplárna Liberec, a. s.

Chlad není na území města centralizovaně vyráběn a dodáván.

4.5 Emisní koeficienty

Emisní koeficienty paliv byly převzaty z údajů ČHMÚ (REZZO):

Tab. 38 Emisní koeficienty paliv pro stacionární zdroje

Palivo	EF CO ₂ [t/MWh]
zemní plyn	0,201
topné oleje nízkosírné (obsah síry více než 0,1% a max. do 1 % vč.)	0,276
topné oleje vysokosírné (obsah síry více než 1 %)	0,276
střední topný olej	0,276
dřevní biomasa *)	0
koks	0,381
jiné kapalné palivo	0,276
plynové oleje pro topení (obsah síry max. do 0,1 % vč.)	0,264
hnědé uhlí tříděné	0,357
propan, butan a jejich směsi	0,226
bioplyn *)	0

Zdroj dat: ČHMÚ

*) Byla uvažována udržitelná produkce těchto paliv.

Pro motorovou naftu a benzín byly uvažovány proměnné emisní koeficienty, které reflektují podíl biosložky v palivu:

Tab. 39 Vývoj emisních koeficientů motorových paliv

[t CO ₂ /MWh]	2000	2005	2010	2015
motorová nafta	0,267	0,267	0,253	0,251
benzín	0,249	0,249	0,239	0,239

Zdroj dat: CDV

Pro elektřinu jsme použili proměnný národní faktor dle následující tabulky:

Tab. 40 Emisní faktory na dodanou elektřinu

[t CO ₂ /MWh]	2000	2005	2010	2015
emisní faktor	0,849	0,770	0,720	0,632

Zdroj dat: ČHMÚ, Eurostat, vlastní propočet ENVIROS

Uvedené emisní faktory pro elektřinu byly vypočítány z energetických bilancí publikovaných Eurostatem.

Tab. 41 - Tab. 45 uvádějí výslednou energetickou a emisní bilanci výchozího roku 2000.

Kompletní zpráva o výchozí energetické a emisní bilanci je uvedena v příloze A.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 41 Konečná spotřeba energie v BEI (rok 2000) – EU formát

Sektor	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh]															Celkem	
	Elektrina	Tepl/chlad	Fosilní paliva							Obnovitelné zdroje energie							
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Uhlí	Ostatní fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Ostatní biomasa	Solární termální	Geotermální		
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTV																	
<u>Obecní budovy, vybavení/zařízení</u>	15 583	33 627	50 078	0	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99 703
<u>Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení</u>	106 314	90 537	102 595	434	1 620	0	0	6 490	0	1 094	0	0	0	0	11	87	309 182
<u>Obytné budovy</u>	146 358	239 051	146 792	848	1 764	0	0	57 382	240	1 471	0	9 393	0	0	86	603 385	
<u>Veřejné osvětlení</u>	4 554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 554
<u>Průmysl</u>	<u>Jiná než ETS</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<u>ETS (nedoporučuje se)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet	272 808	363 215	299 465	1 282	3 798	0	0	63 872	240	2 565	0	9 393	0	11	173	1 016 824	
DOPRAVA																	
<u>Obecní vozový park</u>						148	226										374
<u>Veřejná doprava</u>	7 809					17 220	0										25 029
<u>Společná a komerční doprava</u>						22 538	59 787										82 325
Mezisoučet	7 809	0	0	0	0	39 906	60 013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107 728
OSTATNÍ																	
<u>Zemědělství, lesnictví, rybářství</u>	524	0	815	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 339
CELKEM	281 141	363 215	300 280	1 282	3 798	39 906	60 013	63 872	240	2 565	0	9 393	0	11	173	1 125 890	

Tab. 42 Místní/distribuovaná výroba elektřiny (pouze obnovitelná energie) v BEI (rok 2000) – formát EU

Místní elektrárny využívající obnovitelné zdroje (ETS a velké elektrárny > 20 MWe se nedoporučují)	Vyrobená elektřina z obnovitelných zdrojů [MWh]	Emisní faktor [t/MWh vyrobeno]	Emise CO ₂ / CO ₂ ekv. [t]
Větrné	0	0,000	0
Vodní	1 354	0,000	0
Fotovoltaické	0	0,000	0
Geotermální	0	0,000	0
CELKEM	1 354		0

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 43 Místní/distribuovaná výroba elektřiny v BEI (rok 2000) – EU formát

Místní elektrárny (ETS a velké elektrárny > 20 MW se nedoporučují)	Vyrobená elektřina [MWh]		Vstup nosiče energie [MWh]										Emise CO ₂ /CO ₂ ekv. [t]		
	z obnovitelných zdrojů	z neobnovitelných zdrojů	Fosilní paliva					Odpad	Rostlinný olej	Ostatní biomasa	Ostatní obnovitelné zdroje	Jiné	Fosilní zdroje	Obnovitelné zdroje	
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Hnědé uhlí	Uhlí								
Kombinovaná výroba tepla a elektřiny	617	2 670	3 422	0	0	0	0	0	0	0	1 694	0	0	688	0
Jiné	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELKEM	617	2 670	3 422	0	0	0	0	0	0	0	1 694	0	0	688	0

Tab. 44 Místní výroba tepla/chladu v BEI (rok 2000) – EU formát

Místní závody na výrobu tepla/chladu	Vyrobené teplo/chlad [MWh]		Vstup nosiče energie [MWh]										Emise CO ₂ /CO ₂ ekv. [t]		
	z obnovitelných zdrojů	z neobnovitelných zdrojů	Fosilní paliva					Odpad	Rostlinný olej	Ostatní biomasa	Ostatní obnovitelné zdroje	Jiné	Fosilní zdroje	Obnovitelné zdroje	
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Hnědé uhlí	Uhlí								
Kombinovaná výroba tepla a elektřiny	0	5 303	6 980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 403	0
Dálkové vytápění (teplárny)	53 965	375 932												152 604	0
Jiné	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELKEM	53 965	381 235	6 980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154 007	0

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Tab. 45 Bilance emisí v BEI – EU formát

Sektor	Emise CO ₂ [t] / emise CO ₂ ekv. [t]															
	Elektrina	Teplota/chlad	Fosilní paliva								Obnovitelné zdroje energie					Celkem
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Uhlí	Ostatní fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Ostatní biomasa	Solární termální	Geotermální	
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYŠLOVÁ ODVĚTV																
Obecní budovy_vybavení/zařízení	13 042	11 900	10 066	0	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35 122
Terciární(neobecní) budovy_vybavení/zařízení	88 979	32 039	20 622	98	447	0	0	2 317	0	417	0	0	0	0	0	144 918
Obytvé budovy	122 493	84 594	29 505	192	487	0	0	20 485	79	560	0	0	0	0	0	258 396
Veřejné osvětlení	3 811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 811
Průmyslová odvětví	Jiná než ETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETS (nedoporučuje se)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet	228 325	128 533	60 193	290	1 048	0	0	22 802	79	977	0	0	0	0	0	442 247
DOPRAVA																
Obecní vozový park	0	0	0	0	0	39	56	0	0	0	0	0	0	0	0	96
Veřejná doprava	6 536	0	0	0	0	4 598	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11 133
Soukromá a komerční doprava	0	0	0	0	0	6 018	14 887	0	0	0	0	0	0	0	0	20 905
Mezisoučet	6 536	0	0	0	0	10 655	14 943	0	0	0	0	0	0	0	0	32 134
OSTATNÍ																
Zemědělství_lesnictví_vybářství	438	0	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	602
JINÉ SEKTORY NESOUVISEJÍCÍ S ENERGIÍ																
Nakládání s odpady																0
Nakládání s odpadními vodami																0
Jiné sektory nesouvisející s energií																0
CELKEM	235 299	128 533	60 356	290	1 048	10 655	14 943	22 802	79	977	0	0	0	0	0	474 983

5. OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO₂ (ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ)

Tato kapitola shrnuje všechna opatření pro realizaci v období let 2015 až 2030, jejichž přínosy byly započteny do akčního plánu. Opatření jsou uvedena po jednotlivých sektorech SECAP a rozčleněna do tří kategorií:

- ◆ opatření již realizovaná po roce 2015
- ◆ opatření plánovaná – u těchto opatření je pravděpodobné, že budou realizována
- ◆ opatření navrhovaná – opatření doporučená k realizaci pro naplnění závazku na snížení emisí CO₂.

K většině již realizovaných a plánovaných opatření nebyly k dispozici údaje o dosažených či dosažitelných úsporách energie. Přínosy jednotlivých opatření a často i výše potřebných investic byly v případě nedostatečných podkladů stanoveny zpracovatelem Akčního plánu.

5.1 Scénář „Business as usual“

Pro vyčíslení poklesu emisí CO₂ do roků 2020 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 dopravy. V terciárním sektoru územní plán již nepočítá s výstavbou velkých obchodních a skladových objektů, předpokládá se jen výstavba drobné občanské vybavenosti. Předpokládáme, že nárůst spotřeby vlivem nových objektů bude kompenzován přirozeným poklesem energetické náročnosti. Podobně v sektoru veřejného osvětlení předpokládáme, že nově instalovaná svítidla budou osazena LED zdroji a jimi způsobený nárůst spotřeby bude kompenzován přirozenou obměnou starých svítidel.

V sektoru domácností počítá územní plán s výstavbou a dostavbou nových bytů a přeměnou nebytových prostor na byty. Celkem by takto do roku 2030 mělo vzniknout 2 238 bytových jednotek v rodinných domech a 7 027 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 i použité předpoklady ukazuje následující tabulka.

Tab. 46 Spotřeba energie v nových bytech v letech 2020 a 2030

	Počet nových bytů do roku 2020	Počet nových bytů do roku 2030	Měrná spotřeba veškeré energie [kWh/m ² .r]	Plocha nových bytů [m ²]	Spotřeba veškeré energie v roce 2020 [MWh]	Spotřeba veškeré energie v roce 2030 [MWh]
Byty v rodinných domech	825	7027	30	50	1 238	10 541
Byty v bytových domech	360	3238	40	90	1 296	11 657
Celkem					2 534	22 197

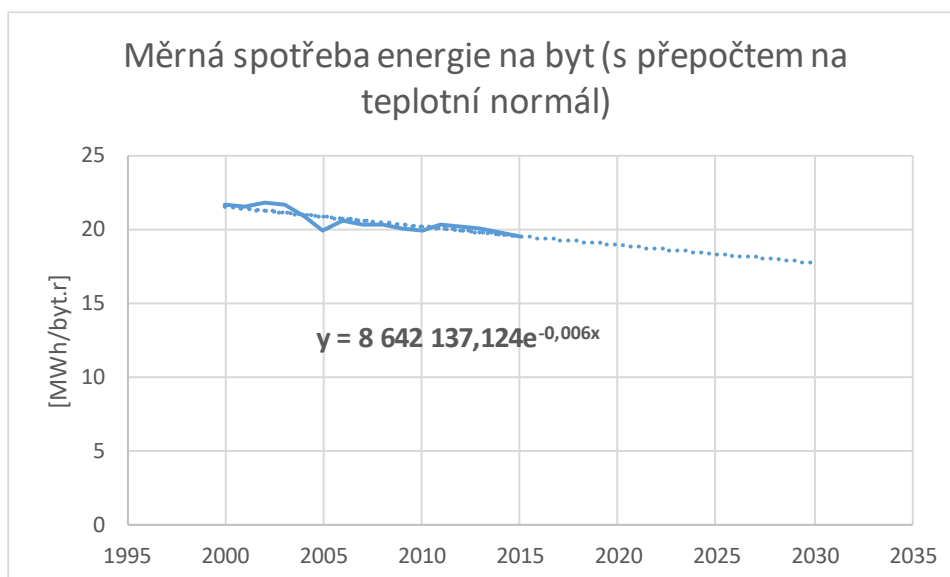
Vzhledem k tomu, že v nové výstavbě bude převažovat spotřeba elektřiny pro spotřebiče nad spotřebou energie pro vytápění, počítáme emise nové výstavby s využitím emisního koeficientu pro elektřinu.

Tab. 47 Očekávané emise CO₂ z nové bytové výstavby

Rok	2020	2030
Emise CO ₂ z nové bytové výstavby [t/r]	1 530	13 407

Proti nárůstu spotřeby energie, způsobenému novou výstavbou, bude působit pokles spotřeby energie ve stávajících bytech vlivem snižující se energetické náročnosti. Následující obrázek ukazuje pokles měrné spotřeby energie na byt od roku 2000 do roku 2015.

Obr. 12 Vývoj měrné spotřeby energie na byt v ČR



Zdroj: Databáze ODYSSEE (<http://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>)

Exponenciální extrapolací uvedeného poklesu jsme odvodili, že ve scénáři BAU poklesne od roku 2015 spotřeba energie v bytech do roku 2020 o 3,1 % a do roku 2030 o 9,2 %. Pro výpočet emisí CO₂ uvažujeme strukturu nositelů energie shodnou s rokem 2015. Výsledný pokles emisí CO₂ udává následující tabulka.

Tab. 48 Očekávaný pokles emisí CO₂ z existujících bytů proti roku 2015

Rok	2020	2030
Pokles emisí CO ₂ z existujících bytů [t/r]	5 488	16 152

Sečtením změny emisí vlivem nové bytové výstavby poklesu energetické náročnosti stávajících bytů dostaneme změnu emisí proti roku 2015 podle Tab. 49, ze které je patrné, že přirozený pokles energetické náročnosti domácností a s ním spojené snížení emisí mírně převáží nad nárůstem emisí z nové výstavby.

Tab. 49 Očekávaná změna emisí CO₂ z domácností proti roku 2015

Rok	2020	2030
Pokles emisí CO ₂ z existujících bytů [t/r]	-3 958	-2 745

Pro sektor dopravy byla provedena projekce vývoje mobility a vozového parku do roku 2030. Z projekce vyplynul nárůst emisí CO₂ do roku 2030, která je uvedena v následující tabulce.

Tab. 50 Vývoj emisí CO₂ ve scénáři „Business as usual“ v dopravě

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	96	129	100	101	98	48
Vozidla městské hromadné dopravy	11133	8307	9894	8468	7982	8221
Soukromá a komerční vozidla na komunikacích ve správě města	20 905	25 179	24 420	24 999	27 576	30 785
Celkem	32 134	33 615	34 414	33 568	35 656	39 054

Výsledné emise ve scénáři „Business as usual“ uvádí následující tabulka.

Tab. 51 Celkový vývoj emisí CO₂ ve scénáři „Business as usual“

	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Obecní	35 122	32 704	31 747	32 484	32 484	32 484
Doprava	32 134	33 615	34 414	33 568	35 656	39 054
Domácnosti	258 396	243 151	206 010	176 175	172 218	173 430
Terciér	144 918	161 264	135 740	131 323	131 323	131 323
Veřejné osvětlení	3 811	3 800	3 961	3 769	3 769	3 769
Zemědělství	602	682	649	652	652	652
Celkem	474 983	475 216	412 521	377 971	376 102	380 712

5.2 Energeticky úsporná opatření na budovách a zařízeních v majetku města

5.2.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015)

Poznámky k dále uvedené tabulce a následujícím obdobným tabulkám:

- ◆ Sloupce snížení emisí v roce ... znamenají **roční** hodnotu snížení emisí v daném roce. Pokud je opatření realizováno postupně, pak v roce 2020 je uvedeno roční snížení emisí dosažené v tomto roce a v roce 2030 celkové dosažené roční snížení emisí oproti stavu před zahájením realizace opatření. **Nejedná se o kumulativní hodnoty za celé období.**
- ◆ Pokud bude celé opatření realizováno do konce roku 2020, potom předpokládáme, že roční úspory emisí dosažené v roce 2020 **přetrvávají** i v roce 2030.
- ◆ Údaj ve sloupci **Náklady na realizaci včetně DPH** představují investiční náklady na realizaci **celé** investice, i když její část bude realizována již v roce 2020.
- ◆ Měrné investice na snížení emisí se počítají jako podíl investičních nákladů na realizaci **celého** opatření a roční úspory emisí po dokončení realizace **celého** opatření.
- ◆ Údaj uvedený pro měrné investice na snížení emisí v řádku **Celkem** představuje **průměrnou hodnotu** za všechna opatření z tabulky. Počítá se jako podíl součtu investičních nákladů a součtu dosažených úspor v roce 2030 za všechna opatření v tabulce.

Tab. 52 Opatření realizovaná na majetku města po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ Broumovská - komplexní zateplení, rekonstrukce systému vytápění, rekuperace VZT	25 410	182,3	182,3	139 395
Krajská nemocnice - výměna oken v pavilonu A, O a D	18 876	57,0	57,0	330 962
Krajská nemocnice - zrušení spalovny a prádelny	0	950,6	950,6	0
Celkem (pro měrné investice průměr)	44 286	1 189,9	1 189,9	37 219

ZŠ Broumovská

Částečné zateplení proběhlo v roce 2017. Předpokládá se dokončení zateplení objektu v roce 2018.

- ♦ předpokládané náklady na dokončení zateplení objektu v roce 2018 činí 25.41 mil. Kč
- ♦ úspora provozních nákladů 1 137 tis. Kč/r.

Po ukončení zateplení bude rekonstruován systém vytápění (výměňiková stanice a topná soustava) a provedena instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.



ZŠ Broumovská



ZŠ Broumovská

Krajská nemocnice - výměna oken v pavilonu A, O a D

Výměna oken proběhla v letech 2015 a 2016.

- ♦ předpokládané náklady na dokončení zateplení objektu v roce 2018 činí 18,9 mil. Kč
- ♦ úspora provozních nákladů 333 tis. Kč/r.

Krajská nemocnice - zrušení spalovny a prádelny

Zrušení prádelny a spalovny proběhlo v roce 2017. Úspora byla zjištěna z faktur.

- ♦ snížení provozních nákladů 5,5 mil. Kč/r.

5.2.2 Opatření plánovaná městem

Tab. 53 Plánovaná opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ 5. května - obě budovy, výměna oken, zateplení, rekonstrukce zdroje, otopné soustavy a regulace se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	50 820	100,5	100,5	505 672
MŠ Sedmikráska - Vzdušná, zateplení, výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	13 068	11,2	11,2	1 170 269
MŠ Klášterní - Husova, zateplení, výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	7 260	11,2	11,2	650 149
MŠ Nad přehradou - výměna oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	7 260	11,2	11,2	650 149
ZŠ Orlí - komplexní zateplení, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	17 424	57,6	57,6	302 686
ZŠ Švermova - zateplení, rekuperace VZT a nové LED osvětlení	30 492	95,9	95,9	317 821
ZŠ U Soudu-kuchyně - zateplení	7 260	28,8	28,8	252 239
ZOO - kondenzační kotle v Lidovém domě a třech pavilonech (slonů, tropů a dílen)	3 252	23,3	23,3	139 696
ZOO - zateplení pavilonu slonů	7 986	27,9	27,9	286 066
ZOO - LED svítidla pavilon slonů	653	8,4	8,4	77 922
Krajská nemocnice - náhrada parní kotelny a parních rozvodů teplovodními	58 080	849,8	849,8	68 345
ZŠ Náměstí míru - zateplení komplexní, výměna zdroje tepla	34 999	61,4	61,4	570 380
ZŠ Náměstí míru - rekuperace VZT	13 228	6,7	6,7	1 979 235
Botanická zahrada - rekonstrukce kotelny	5 054	49,9	49,9	101 222
Malé divadlo F. X. Šaldy - zateplení, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění (IRC)	21 780	26,7	26,7	816 941
Malé divadlo F. X. Šaldy - zateplení, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění (IRC)	24 684	105,5	105,5	233 894
ZŠ Oblačná - výměna oken a zateplení stropu pod půdou, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	8 712	19,2	19,2	454 029
MŠ Beruška - Na Pískovně - komplexní zateplení, rekuperace VZT	74 052	38,4	38,4	1 929 625
MŠ Pastelka - zateplení obvodového pláště, náhrada kotelny na LTO tepelným čerpadlem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	58 080	15,8	15,8	3 665 552
ZŠ Husova - dílčí zateplení obvodového pláště, (zateplení střechy provedeno 2016), stropu	43 560	76,8	76,8	567 537

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
nad suterénem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT				
ZŠ Křižanská - Heřmánková - komplexní zateplení, náhrada kotelny na LTO tepelným čerpadlem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	24 793	32,3	32,3	768 598
MŠ Klubičko - Jugoslávská - dokončení výměny oken, zateplení obvodového pláště, nová regulace a zdroj tepla, rekuperace VZT	8 712	11,2	11,2	780 179
ZŠ Česká - zateplení tělocvičny	5 808	7,0	7,0	832 191
Rekonstrukce bazénu (solární panely, rekuperace tepla z odpadních vod, TČ za rekuperací)	13 605	0,0	422,0	32 239
Celkem (pro měrné investice průměr)	540 622	1 676,4	2 098,4	257 635

ZŠ 5. května

Budovy I. a II. stupně mají okenní a dveřní otvory až na výjimky v nevyhovujícím stavu, dochází k výrazným energetickým ztrátám, nemožnost otevírání některých oken zhoršuje hygienické podmínky v budovách, na což upozorňuje také KHS ve svém zápisu z kontroly v roce 2016. Celkem je třeba vyměnit přes 150 oken a 20 dveří a dveřních stěn, bude třeba zateplit strop suterénu a podlahy půd. Dalším opatřením bude rekonstrukce otopného systému včetně výměny zdroje vytápění, bude doplněna regulace a vzdálený dohled nad systémem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben. Budou zatepleny méně exponované části budovy I. stupně – ul. Šamánková B budou vyměněny veškeré okenní a dveřní výplně otvorů za dřevěná okna z lepených profilů.

- ♦ předpokládané náklady pro 1. stupeň 23,136 mil. Kč
- ♦ předpokládané náklady pro 2. stupeň 24,684 mil. Kč
- ♦ úspora provozních nákladů 661 tis. Kč/r.



ZŠ 5. května II. stupeň – ul. Masarykova



ZŠ 5. května I. stupeň – ul. Šamánková

MŠ Sedmikráska – Vzdušná

Tato památkově chráněná budova je dlouhodobě zařazena v plánu na obnovu, která bude spočívat v celkové rekonstrukci objektu. Výměna oken a částí krovu a střešní krytiny je nezbytná pro zajištění energetických úspor. Současně počítáme s opravou fasády a zateplením stropu suterénu

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

a podlahy podkroví a také s osazením termoregulace objektu se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ♦ předpokládané náklady 13,068 mil. Kč, většina nákladů bude využita jako neuznatelný výdaj na opravy střechy, krovu, klempířských výrobků a fasády
- ♦ úspora provozních nákladů 73 tis. Kč/r



MŠ Sedmikráska



MŠ Sedmikráska

MŠ Klášterní – Husova

Opatření, která jsou plánována na této budově, kopírují předešlé objekty a plánované úpravy. Výměna oken a částí krovu a střešní krytiny je nezbytná pro zajištění energetických úspor. Současně počítáme s opravou fasády a zateplením stropu suterénu a podlahy podkroví a také s osazením termoregulace objektu se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ♦ předpokládané náklady 7,26 mil. Kč
- ♦ úspora provozních nákladů 73 tis. Kč/r.



MŠ Klášterní-Husova



MŠ Klášterní-Husova

MŠ Nad přehradou – Klášterní

Opatření, která jsou plánována na této budově, kopírují předešlé objekty a plánované úpravy. Dokončení výměny oken a výměny částí krovu a střešní krytiny je nezbytné pro zajištění energetických úspor. Současně počítáme s opravou fasády a zateplením stropu suterénu a podlahy podkroví a také s osazením termoregulace objektu se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ♦ předpokládané náklady činí 7,26 mil. Kč, přičemž většina nákladů bude využita jako neuznatelný výdaj na opravy střechy, krovu, klempířských výrobků a fasády
- ♦ úspora provozních nákladů 73 tis. Kč/r.



MŠ Nad přehradou

ZŠ Orlí

Je navrženo komplexní zateplení objektu, tj. zateplení obvodového pláště, střechy a výměna oken a dveří, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben. Bude měněna elektroinstalace a osvětlení.

- ♦ předpokládané náklady na zateplení 17,424 mil. Kč
- ♦ úspora nákladů 359 tis. Kč/r.



ZŠ Orlí



ZŠ Orlí

ZŠ Švermova

Navrženo je zateplení panelové budovy, tj. zateplení obvodového pláště, střechy a výměna oken a dveří, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben. Dále bude měněna elektroinstalace a osvětlení s LED technologiemi.

- ♦ předpokládané náklady na zateplení 30,492 mil. Kč
- ♦ úspora nákladů 598 tis. Kč/r.



ZŠ Švermova - bazén



Nová budova

ZŠ U Soudu – kuchyně – 2020 - 2022

Je navrženo komplexní zateplení objektu včetně výměny oken.

- ◆ předpokládané náklady na zateplení 7,26 mil. Kč
- ◆ úspora nákladů 180 tis. Kč/r.



U Soudu - kuchyně

Rekonstrukce kotelen – instalace kondenzačních kotlů v ZOO (do roku 2020)

Byly vybrány 4 větší kotelny nad 100 kW z 90. let 20. století, (v Lidovém domě a třech pavilonech - slonů, tropů a dílen). Bylo zjištěno roční využití instalovaného výkonu a odvozen potřebný výkon nových kotlů. Úspora energie byla vypočtena z rozdílu účinnosti stávajících a nových kotlů. Náklady na opatření byly stanoveny dle obdobných realizovaných opatření – z měrné investice na jednotku instalovaného výkonu.

- ◆ náklady na opatření 3,252 mil. Kč,
- ◆ úspora v nákladech na plyn 153 tis. Kč/r.

Komplexní zateplení pavilonu slonů (obvodový plášť, střecha a výměna oken), instalace VZT s rekuperací, regulace vytápění (do roku 2020)

Jako podklad bylo využito zpracované studie z roku 2017, kde byly vyčísleny náklady na zateplení. Porovnáním měrného ukazatele, bylo zjištěno, že jsou mírně podhodnoceny, proto byly navýšeny o 15%. Úspora byla stanovena odborným odhadem, ve výši 60% ze stávající spotřeby plynu na vytápění, předtím byla zpracovatelem SECAP sestavena (z měřených údajů ZOO) energetická bilance po objektech ZOO.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ náklady na opatření 7,986 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na plyn 184 tis. Kč/r.

Výměna svítidel za LED v pavilonu slonů (do roku 2020)

Jako podklad bylo využito zpracované studie z roku 2017, kde byly vyčísleny náklady na výměnu osvětlení. Spotřeba EE jednotlivých pavilonů není měřena. Úspora elektrické energie instalací LED osvětlení znamená úsporu 50%, ze spotřeby EE na osvětlení. Přes měrný ukazatel investice na jednotku ušetřené energie byla stanovena úspora energie.

- ◆ náklady na opatření 0,653 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na EE 38 tis. Kč/r.

ZŠ Náměstí Míru

Předmětem dílčího projektu rekonstrukce objektu většího charakteru jsou stavební úpravy vedoucí ke zlepšení tepelně-izolačních vlastností budov - objektů ZŠ Náměstí Míru č. p. 175 a 212, zateplení fasády, zateplení ploch původních střech nad jednopodlažní přístavbou, dokončení výměny oken a dveří, rekonstrukce elektroinstalace, výměna zdroje tepla.

- ◆ úspora energie byla vyčíslena na 1 099,2 GJ/r, tj. 48% úspora dosavadních nákladů na energii
- ◆ úspora provozních nákladů 357 tis. Kč/r
- ◆ snížení emisí CO₂ 81,42 t/r
- ◆ celkové výdaje 35 mil. Kč (realizace projektu 2018 – 2/2019).



ZŠ Náměstí Míru

ZŠ Náměstí Míru

Opatření spočívá v instalaci řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ◆ náklady na opatření 13,228 mil. Kč
- ◆ úspora energie 119,7 GJ/r, tj. 5,22% úspora dosavadních nákladů na energii
- ◆ úspora provozních nákladů 39 tis. Kč/r
- ◆ snížení emisí CO₂ ve výši 4,604 t/r.

Modernizace kotelny Botanické zahrady – 2018

Modernizace kotelny Botanické zahrady Liberec – výměna atmosférických kotlů za kotle kondenzační, včetně provedení všech dalších činností, které jsou s tímto spojeny. Zejména se

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

jedná o výměnu plynových kotlů a připojení ke stávající regulaci, úpravu vody, úprava vnitřního vedení plynu včetně armatur, pojistných ventilů.

- ◆ náklady na opatření 5,054 mil. Kč
- ◆ úspora zemního plynu vyčíslena ze spotřeby plynu, a změny účinnosti starých a nových kotlů na 894 GJ/r
- ◆ roční snížení nákladů 295 tis. Kč/r.

Malé divadlo F. X. Šaldy

Obě budovy v ulici Zhořelecká budou zatepleny (obvodový plášť), včetně výměny oken, dále bude provedena rekonstrukce kotelny (instalovány kondenzační kotle), resp. rekonstrukce výměňkové stanice, regulace vytápění (IRC), úsporné osvětlení.

- ◆ předpokládané náklady jsou 46,464 mil. Kč
- ◆ úspora provozních nákladů 816 tis. Kč/r.



Malé divadlo - ubytovna



Malé divadlo – administrativní budova

ZŠ Husova

V objektu byla v minulosti vyměněna okna (2003). V roce 2016 bylo provedeno zateplení stropu pod půdou. Doporučeno je dílčí zateplení obvodového pláště a stropu suterénu, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 43,56 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 222 tis. Kč/r.

5.2.3 Opatření navrhovaná

Tab. 54 Navrhovaná opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZŠ Kaplického - zateplení obvodového pláště a střechy, rekuperace VZT	11 616	0,0	28,8	403 582
ZŠ Sokolovská - zateplení obvodového pláště a střechy, rekuperace VZT	24 684	0,0	115,1	214 403
ZŠ Barvířská - zateplení obvodového pláště a výměna oken, rekonstrukce systému vytápění, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	23 232	0,0	105,5	220 135
ZŠ Ještědská - zateplení obvodového pláště a ploché střechy, rekuperace VZT	34 848	0,0	89,3	390 090
MŠ Rolnička - zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	4 356	0,0	10,1	433 433
MŠ Pohádka - Strakonická - zateplení obvodového pláště, střechy a výměna původních oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	11 616	0,0	22,3	520 119
MŠ U Bertíka Údolní - výměna oken a zateplení stropu pod půdou, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	4 356	0,0	8,4	520 119
MŠ Pod Ještědem - zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, rekuperace VZT	3 630	0,0	22,0	165 179
Dům zvláštního určení Nad Sokolovnou a Česká - zateplení obvodového pláště	14 520	0,0	86,3	168 159
ZOO - zateplení pavilonu žiraf	3 920	0,0	14,0	280 864
ZOO - LED svítidla v jiných pavilonech	2 352	0,0	30,2	77 922
Krajská nemocnice - zateplení pavilonu A obvodový plášť	34 848	0,0	173,7	200 625
Krajská nemocnice - zateplení pavilonu B včetně výměny oken	52 272	0,0	172,3	303 375
LED osvětlení ve školách	16 006	0,0	221,8	72 150
Povinná obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevytěžených v objektech města	24 684	0,0	189,8	130 030
Zavedení energetického managementu	960	971,4	971,4	988
EPC v objektech v majetku města - objekty na ZP	4 409	0,0	65,3	67 511
EPC v objektech v majetku města - objekty na CZT	16 678	0,0	230,2	72 451
Celkem (pro měrné investice průměr)	288 987	971,4	2 556,6	113 037

ZŠ Kaplického 2019-2021

V objektu byla v minulosti vyměněna okna (2010). Doporučeno je zateplení obvodového pláště a ploché střechy, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ předpokládané náklady na opatření 11,616 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 83 tis. Kč/r.



ZŠ Kaplického

ZŠ Sokolovská – 2020-2022

V objektu byla v minulosti vyměněna okna (2012). Doporučeno je zateplení obvodového pláště a ploché střechy, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 24,684 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 333 tis. Kč/r.



ZŠ Sokolovská

ZŠ Barvířská 2020 - 2022

Doporučeno je zateplení obvodového pláště a výměna původních nevyměněných oken, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben. Dále je doporučena rekonstrukce otopného systému a rekonstrukce osvětlení.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 23,232 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 658 tis. Kč/r.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC



ZŠ Barvířská



ZŠ Barvířská

ZŠ Ještědská

Doporučeno je zateplení obvodového pláště, včetně výměny oken a ploché střechy, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ♦ předpokládané náklady na opatření 34,848 mil. Kč
- ♦ úspory provozních nákladů 519 tis. Kč/r.



ZŠ Ještědská



ZŠ Ještědská

MŠ Rolnička

Doporučeno je zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ♦ předpokládané náklady na opatření 4,356 mil. Kč
- ♦ úspory provozních nákladů 66 tis. Kč/r.

MŠ Pohádka – Strakonická

Doporučeno je zateplení obvodového pláště, včetně výměny zbylých dosud nevyměněných oken a ploché střechy, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ♦ předpokládané náklady na opatření 11,616 mil. Kč
- ♦ úspory provozních nákladů 130 tis. Kč/r.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC



MŠ Pohádka – Strakonická



MŠ Pohádka – Strakonická

MŠ U Bertíka Údolní

Doporučeno je zateplení stropu pod půdou, výměna oken a stropu nad suterénem, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 4,356 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 49 tis. Kč/r.



MŠ U Bertíka Údolní

MŠ Pod Ještědem

Doporučeno je zateplení obvodového pláště, regulace vytápění se vzdáleným dohledem, instalace řízeného větrání s rekuperací tepla místností učeben.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 3,63 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 98 tis. Kč/r.

Dům zvláštního určení Nad Sokolovnou a Česká

Doporučeno je zateplení obvodového pláště a ploché střechy.

- ◆ předpokládané náklady na opatření 14,52 mil. Kč
- ◆ úspory provozních nákladů 539 tis. Kč/r.



Nad Sokolovnou



Česká

Komplexní zateplení pavilonu žiraf (v letech 2020-2030)

Náklady byly odvozeny přes měrný ukazatel na obestavěný prostor z opatření pro pavilon slonů, úspora stanovena odborným odhadem ze stávající spotřeby energie na vytápění.

- ◆ náklady na opatření 3,92 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na plyn 92 tis. Kč/r.

Výměna svítidel za LED v dalších pavilonech ZOO (do roku 2030)

Odborným odhadem byl stanoven podíl spotřeby EE na osvětlení ze spotřeby, úspora ve výši 50 % z ovlivněné spotřeby. Náklady na realizaci byly stanoveny přes měrný ukazatel, zjištěný z realizovaných projektů např. v rámci projektů EPC.

- ◆ náklady na opatření 2,352 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na EE 135 tis. Kč/r.

Zateplení obvodového pláště pavilonu A Krajské nemocnice

Údaje byly převzaty z doporučení energetického auditu.

- ◆ náklady na opatření 34,85 mil. Kč
- ◆ úspora nákladů 1 014 tis. Kč/r.

Zateplení obvodového pláště a výměna oken v pavilonu B Krajské nemocnice

Údaje byly převzaty z doporučení energetického.

- ◆ náklady na opatření 52,27 mil. Kč
- ◆ úspora nákladů 1 006 tis. Kč/r.



Pavilon A



Pavilon B

Výměna svítidel za LED ve školách (do roku 2030)

Odborným odhadem byl stanoven podíl spotřeby EE na osvětlení ze spotřeby všech škol v majetku města ve výši 30%, úspora stanovena ve výši 40% z ovlivněné spotřeby. Náklady na realizaci byly stanoveny přes měrný ukazatel, zjištěný z realizovaných projektů např. v rámci projektů EPC.

- ◆ náklady na opatření 16 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na EE 1 470 tis. Kč/r.

Povinná obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevyměněných v objektech města

Opatření spočívá v postupné náhradě teplovodních atmosférických kotlů spalujících zemní plyn za kondenzační kotle, které dosahují sezónní energetické účinnosti i přes 100 %. Od 26. září 2015 není možné prodávat plynové kotle se sezónní energetickou účinností nižší než 86 %. Tato povinnost vyplývá z Nařízení Komise č. 813/2013 a splňují ji prakticky pouze kondenzační kotle.

Pokud uvažujeme energetickou účinnost stávajících atmosférických kotlů 85 % a energetickou účinnost kondenzačních kotlů 95 %, účinnost výroby tepla ze zemního plynu se tak zvýší o 10 procentních bodů.

- ◆ náklady na opatření 24,684 mil. Kč
- ◆ úspora v nákladech na ZP 1 103 tis. Kč/r.

Zavedení energetického managementu v budovách a zařízeních v majetku města

Předmětem opatření je zavedení systému hospodaření s energií v podobě energetického managementu a opatření nezbytných pro snižování energetické náročnosti. Výsledkem postupných aktivit má být fungující systém energetického řízení na všech objektech v majetku žadatele splňující požadavky normy ISO 50001. Náplní opatření je zejména tvorba dokumentů, organizace (definice procesů, odpovědností, toků informací apod.), příprava systémů pro monitorování a vyhodnocování spotřeby energie.

Zavedení energetického managementu považujeme za klíčové opatření pro následné monitorování přínosů opatření realizovaných v rámci SECAP.

Jako součást zavedení energetického managementu je nanejvýš žádoucí zřídit na MML funkci energetika, který bude dbát na řádné hospodaření energií a koordinovat investice směřující ke zvýšení energetické účinnosti a využití místního potenciálu obnovitelných zdrojů energie.

Předpokládané aktivity v rámci tohoto opatření mohou být v různém rozsahu, pro realizaci a sledování SECAP považujeme za vhodné nejméně:

- ◆ **zřízení funkce energetika města**
- ◆ sběr dat o spotřebě paliv a energie a nákladech na ni na jednom centrálním místě, přípravu vhodného systému, provázaného s dalšími údaji o objektech
- ◆ realizace systému monitorování a cíleného řízení spotřeby energie
- ◆ sledování výkyvů ve spotřebě, analýzy s ohledem na klimaticky závislé faktory spotřeby, vyhodnocení dosahovaných úspor paliv a energie, zejména v objektech, kde proběhly investice do energetických úspor
- ◆ identifikace dalších vhodných opatření ke snižování spotřeby
- ◆ výběr vhodných objektů pro financování prostřednictvím OP, objekty by měly využít potenciálu úspor v souladu s podmínkami programu a kritérii pro vyhodnocení žádostí
- ◆ systémová identifikace objektů vhodných pro využití OZE
- ◆ zajištění začlenění efektivního využívání energie do projektování a plánování všech procesů, budov a zařízení
- ◆ poskytování odborných energetických školení ke splnění zjištěných potřeb
- ◆ vedení propagační a reklamní kampaně
- ◆ sledování a vyhodnocování realizaci doporučení energetických auditů a jejich aktualizací
- ◆ zajištění plynulého plnění zákonných požadavků vyplývajících pro budovy a tepelná zařízení v majetku města ze zákona č. 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Termín realizace opatření: co nejdříve, žádost o dotaci lze podat do programu EFEKT, podprogram 2, aktivita 2D. Nejbližší termín pro podání žádosti bude 12/2018. Náklady na zavedení – SW a úvodní sběr dat – jsou cca 0,96 mil. Kč. Výše dotace je omezena na 0,5 mil. Kč a výše podpory na 70 % uznatelných nákladů.

Přínosy tohoto opatření jsou často kvantifikovány na úrovni cca 3 % ročních nákladů na energii. Energetický management mnohdy dokáže vydělat na mzdu energetického manažera, jako příklad může posloužit např. město Litoměřice.

EPC v objektech v majetku města

Projekty EPC jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických nákladů v budovách (a technologických celcích). K dosažení úspor ve spotřebě paliv a energie se využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru. Poskytnuté služby a provedená investice je postupně splácena (zcela nebo zejména) z investic dosahovaných úspor nákladů na energii vč. vody. Specializovaná firma energetických služeb (ESCO) navrhne a realizuje projekt energetických úspor na objektech a zařízeních zákazníka (zákazník si může zadávat dílčí opatření). Projekt může zahrnovat všechny oblasti spotřeby energie - vytápění včetně výroby a rozvodu tepla, přípravy TV, chlazení, větrání, osvětlení, spotřebu vody, apod.

ESCO (poskytovatel služeb se zaručeným výsledkem) poskytuje garanci za dosažení úspory – to je smluvně zakotveno a smluvně je zakotvena také povinná kompenzace se strany ESCO za nedosažení úspory. Vyhodnocování úspory (paliv, energie, vody,...) je prováděno firmou ESCO po celou dobu smlouvy, ESCO předkládá zprávy o vyhodnocení úspor za „zúčtovací období“ (podle IPMVP – Mezinárodního protokolu k měření a verifikaci úspor), kterým je většinou 1 rok.

V současné době je možno kombinovat metodu EPC s dotací z OPŽP. Dotace může být poskytnuta nejen na zateplení objektů, ale na všechna opatření na technickém zařízení budov a využití OZE, která jsou předmětem projektu EPC. Dotace z OPŽP je navíc zvýhodněna o 5%.

Na zpracování analýzy vhodnosti objektů pro energeticky úsporné projekty řešené metodou EPC je poskytována dotace z programu MPO - EFEKT

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Energeticky úsporný projekt řešený metodou EPC byl aplikován v majetku SML v roce 2011 na 7 základních školách, a to ZŠ Dobiášová, ZŠ Jabloňová, ZŠ Ještědská, ZŠ Kaplického, ZŠ Sokolovská, ZŠ Švermova a MŠ Na Pískovně. Období garance úspor končí v roce 2019.

Předmětem akce je zpracování analýzy pro objekty v majetku města, a to v objektech škol, které byly již v minulosti zatepleny (ZŠ A. Výšina, ZŠ Vrchlického, ZŠ Lesní), nebo se plánuje podání žádosti do OPŽP (ZŠ Orlí, ZŠ Mírové náměstí) a dalších objektů např. ZŠ Barvířská, ZŠ Oblačná, ZŠ Husova, ZŠ Na Výběžku, ZŠ U Školy, ZUŠ Frýdlantská a případně mateřské školy Jablůňka, Klíček, Kytíčka, Sluníčko, Stromovka, Delfínek, Malínek.

Podpořeno bude zpracování podrobné analýzy stavu a potenciálu úspor v jednotlivých objektech a/nebo u veřejného osvětlení se specifikací předpokládaného objemu investičních prostředků na instalaci navržených opatření a odhadu jejich vlivu na spotřebu energie a doporučení, zda jsou objekty a/nebo veřejné osvětlení vhodné pro realizaci EPC projektu.

Zpracovaná analýza musí obsahovat pro každý objekt zařazený do šetření následující informace:

- ◆ návrh vhodných úsporných opatření;
- ◆ odhad objemu investičních výdajů na realizaci úsporných opatření (v případě, že budou navržena úsporná opatření);
- ◆ odhad potenciálu úspor energie (v případě, že budou navržena úsporná opatření);
- ◆ doporučení, zda je objekt vhodný pro zařazení do projektu EPC.

Pokud analýza prokáže vhodnost realizace metody EPC, příjemce dotace vyhlásí výběrové řízení na poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem formou EPC.

Časový rámec realizace opatření: 2018 – 2019

Náklady na přípravu opatření:

- ◆ na zpracování analýzy 400 tis. Kč
- ◆ na výběrové řízení 500 tis. Kč.

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Pro objekty připojené k CZT:
 - náklady na opatření 16,7 mil. Kč
 - úspora nákladů na teplo 1 436 tis. Kč/r.
- ◆ Pro objekty vytápěné zemním plynem:
 - náklady na opatření 4,4 mil. Kč
 - úspora nákladů na zemní plyn 380 tis. Kč/r.

5.3 Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu

5.3.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015)

Tab. 55 Opatření realizovaná v domácnostech po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Kotlíkové dotace - 2016	23 615	268,7	268,7	87 902
Kotlíkové dotace - po 2016	38 089	536,9	536,9	70 948
Celkem (pro měrné investice průměr)	61 704	805,5	805,5	76 603

Kotlíkové dotace byly realizovány v rámci Operačního programu Životní prostředí, specifického cíle 2.1. Alokace finančních prostředků dosud není vyčerpaná, příjem žádostí pokračuje až do konce roku 2018. Očekávaný počet podpořených projektů v roce 2018 je již zahrnut v předchozí tabulce do řádku *po 2016*.

5.3.2 Opatření navrhovaná

Tab. 56 Navrhovaná opatření v domácnostech

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Zateplení bytových domů	4 533 354	1 389,2	27 783,5	163 167
Zateplení rodinných domů	1 680 192	765,9	15 317,9	109 688
Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností	450 000	317,3	6 346,1	70 909
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	240 000	72,0	2 398,5	100 061
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	13 000	173,3	3 465,5	3 751
Obměna domácích elektrospotřebičů	85 000	64,9	1 298,0	65 483
Náhrada přímotopů TČ	56 000	0,0	1 913,9	29 260
Celkem (pro měrné investice průměr)	7 057 546	2 782,5	58 523,5	120 593

5.3.2.1 Konkrétní navrhovaná opatření

Zateplení bytových domů

Zateplení bytových domů zahrnuje opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu (termostatické ventily, vyvážení soustavy) a opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- ♦ úspora energie: 83 951 MWh/r (strukturu uspořených nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2015)
- ♦ investiční náklady: 4,53 mld. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ maximální zjednodušení povolovacích řízení
- ♦ propagaci a osvětlu

- ♦ poskytování poradenství.

Zateplení rodinných domů

Zateplení rodinných domů zahrnuje opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu (termostatické ventily, vyvážení soustavy) a opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- ♦ úspora energie: 46 672 MWh/r (strukturu uspořené nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2015)
- ♦ investiční náklady: 1,68 mld. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ maximální zjednodušení povolovacích řízení
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností

Vytěsnění veškeré spotřeby hnědého a černého uhlí v kotlích a jejich náhrada plynovými kotli, tepelnými čerpadly a kotli na biomasu. Plynové kotle nahradí kotle na uhlí ve 40 % případů. V místech, kde nejsou dostupné plynové přípojky, budou instalována tepelná čerpadla (ve 20 % případů) a kotle na biomasu (40 % případů).

- ♦ úspora HU: 38 084 MWh/r
- ♦ úspora ČU: 12 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby ZP: 8 206 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby elektřiny: 1 114 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby biopaliva: 10 394 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 450 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Obměna starých plynových kotlů v domácnostech

Spotřeba ZP v domácnostech v roce 2015 je 197 414 MWh. Po odečtení zateplení rodinných i bytových domů lze v roce 2030 očekávat spotřebu ZP 161 949 MWh. Opatření se týká náhrady 70 % plynových kotlů se spotřebou 96 360 MWh a účinností 85% za kondenzační plynové kotle s účinností 95 %. Úspora energie po plné realizaci opatření dosáhne 11 933 MWh/r. Opatření se netýká kotlů nově instalovaných v „kotlíkových dotacích“.

- ♦ úspora ZP: 11 933 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 240 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu

- ♦ poskytování poradenství.

Výměna osvětlení za LED v domácnostech

Předmětem opatření je postupná náhrada klasických žárovek a úsporných zářivek v domácnostech světelnými zdroji s LED. Při náhradě klasické žárovky klesne spotřeba elektrické energie asi o 80 % a při náhradě úsporné zářivky zhruba o polovinu. Podíl elektřiny spotřebované na osvětlení uvažujeme 10 % z celkové spotřeby elektrické energie a podíl již vyměněných zdrojů světla 40 %.

- ♦ úspora elektřiny: 5 740 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 13 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětlu
- ♦ poskytování poradenství.

Obměna domácích elektrospotřebičů

Opatření je částečná náhrada 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.

- ♦ úspora elektřiny: 2 150 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 85 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětlu
- ♦ poskytování poradenství.

Náhrada přímotopů v domácnostech tepelnými čerpadly

Na základě tarifní statistiky činila v roce 2016 spotřeba elektřiny pro přímotopné vytápění asi 43,4 GWh. Předpokládáme záměnu 10 % přímotopných topidel za tepelná čerpadla. Topný faktor tepelných čerpadel předpokládáme 3,5.

- ♦ úspora elektřiny: 3 170 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 56 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětlu
- ♦ poskytování poradenství.

5.3.2.2 *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. Očekává se dokončení realizace těchto opatření a také celková modernizace domů pro bydlení. Tento typ opatření je výhodné realizovat s využitím úvěru ČS, a. s. Také IROP předpokládá vyčlenění finančních zdrojů na projekty zateplení bytových domů.

- ◆ 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 úvěru ČS, a. s. Také IROP 2014+ předpokládá vyčlenění finančních zdrojů na projekty zateplení bytových domů.
- ◆ 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 pro cílové skupiny obyvatel (důchodci, lidé v nouzi, mládež opouštějící dětské domovy, sociálně slabší mladé rodiny, dospělé osamostatňující se děti) v nízkoenergetickém standardu.
- ◆ Osvěta a informovanost o možnostech v realizaci opatření a možnostech jejich financování – poradenské středisko, případně informační databáze, přístupná na webu města.

5.3.2.2.1. 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 (zjištěno při prohlídkách objektů).

Měrnou spotřebu energie na vytápění v různých obdobích výstavby odvozenou z platných norem a empirických studií uvádí první sloupec v následující tabulce. Druhý sloupec znamená dosažení měrné spotřeby po provedených energeticky úsporných opatřeních do roku 2015 (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 2015 až 2030.

Tab. 57 Energetická náročnost objektů podle období výstavby se zohledněním provedených rekonstrukcí

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Měrná spotřeba energie – stávající bytový fond [kWh/m ² . rok]		
		Původní v době výstavby	Po opatřeních 2015	Po opatřeních 2030
Rodinné domy	< 1920	250	145	90
	< 1970	280	145	90
	1971 – 1980	220	130	90
	1981 – 2000	170	100	80
	2001 – 2011	130	95	80
Bytové a ostatní budovy	< 1920	170	135	110
	< 1970	170	130	60
	1971 – 1980	170	80	40
	1981 – 2000	160	80	40
	2001 – 2011	110	80	60

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 2015

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. Těmto hodnotám pak odpovídají použité měrné ukazatele na vztahnou plochu. Kromě měrných ukazatelů byl při výpočtu potenciálu úspor zohledněn předpokládaný podíl zrenovovaných budov (v členění dle období výstavby).

Tab. 58 Podíl bytů, u nichž je dosažena hodnota měrného ukazatele dle výše uvedené tabulky energeticky úspornými opatřeními

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Počet bytů	Podíl zateplených bytů		
			Původní v době výstavby	V roce 2015 proti roku výstavby	V roce 2030 proti roku 2015 tj. ze zbylých nezateplených
Rodinné domy	< 1920	2 327	0	5%	25%
	< 1970	3 190	0	20%	50%
	1971 – 1980	1 034	0	60%	50%
	1981 – 2000	2 160	0	30%	50%
	2001 – 2011	1 509	0	0%	50%
Bytové a ostatní budovy	< 1920	3 869	0	20%	40%
	< 1970	8 087	0	50%	50%
	1971 – 1980	8 383	0	50%	25%
	1981 – 2000	8 525	0	50%	25%
	2001 – 2011	2 076	0	0%	25%

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.

Tab. 59 Energeticky úsporná opatření v budovách bytového sektoru

Opatření	% úspor	Poznámka
Výměna oken a vstupních dveří	20%	Podle typu oken, úspora odpovídá výměně oken starých 20 let ($U=2,9$ W/(m ² K) a horší za nová okna s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U=1,2$ W/(m ² 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 užitku).
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.

5.3.2.2.2. Opatření použitá při vyčíslení potenciálu úspor energie v bytovém fondu

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 diference 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 přídatné 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 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.

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 využít energii vodní páry vznikající spalováním plynu, uvádějí účinnost nad 98 a více %, průměrná roční účinnost je kolem 96 %. Obdobně platí i pro kotle na tuhá paliva, že moderní kotle jsou mnohem účinnější, pohodlnější na obsluhu, případně doporučujeme – zejména v nových domech – kotle zplyňovací s nízkými emisemi do ovzduší, na uhlí a především na palivové dřevo. 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.

5.3.2.2.3. Vyčíslení celkového potenciálu úspor v bytovém fondu

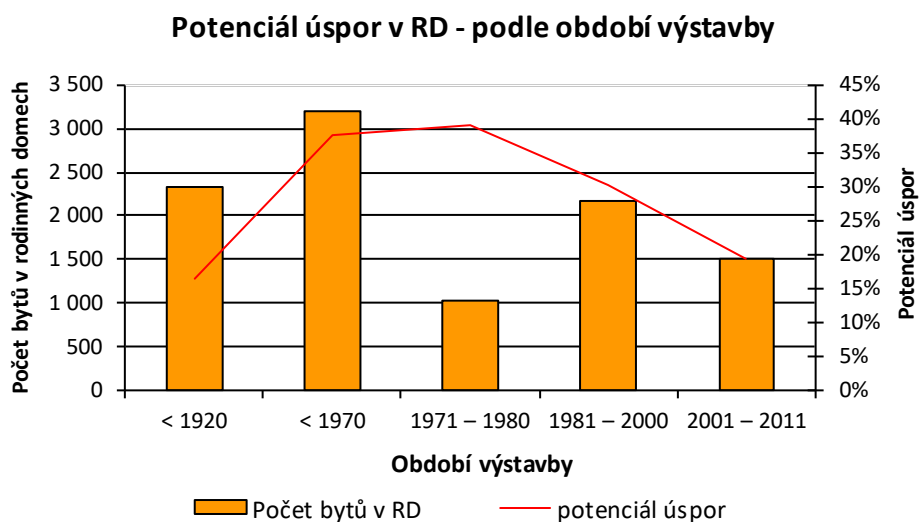
Pro vyjádření potenciálu úspory energie v bytovém fondu byl vytvořen model zohledňující data o stávajícím bytovém fondu (SLBD2011). Při tvorbě koeficientů zohledňujících úspory energie, které nastaly s ohledem na již realizovaná opatření, byly využity údaje získané během místního šetření ve vybraných 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 2025 a 2035. 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.

Při stanovení potenciálu úspor byl zohledněn i fakt, že mnohé z domů jsou předmětem památkové péče, a že u nich není možné běžné zateplení tak, jak je to u ostatních domů.

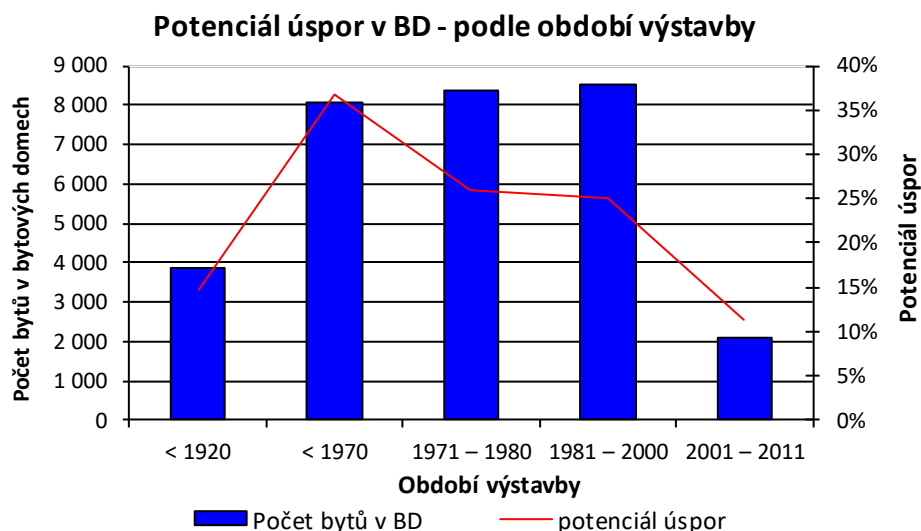
Po zahrnutí jednotlivých vstupních dat a zohlednění dalších faktorů (viz výše uvedeno) byl vypočten potenciál úspor energie pro rodinné a bytové domy. Počet bytů vystavěných během jednotlivých období výstavby ve 20. století, stejně jako výše dosaženého potenciálu úspor je znázorněna na následujících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

Obr. 13 Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v rodinných domech)



Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

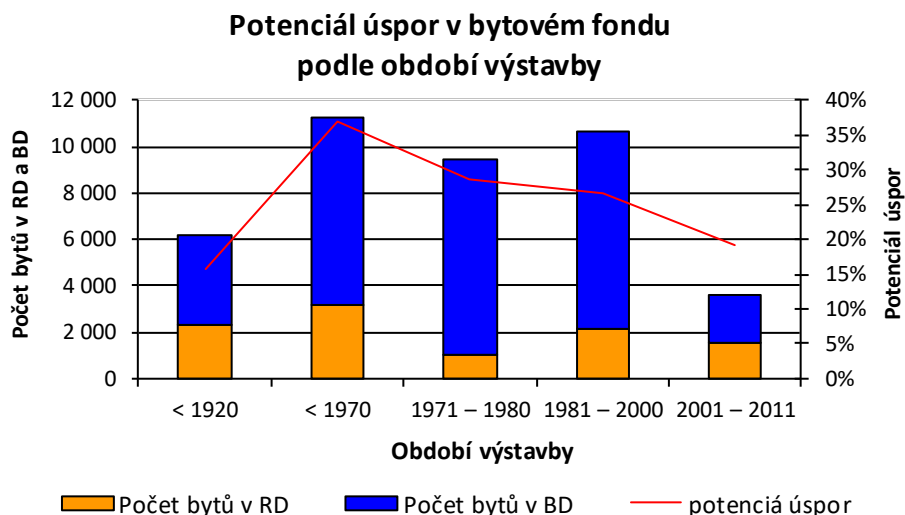
Obr. 14 Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v bytových domech)



Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

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.

Obr. 15 Očekávaný potenciál úspor energie na vytápění (byty v RD a BD)



Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

5.4 Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města)

5.4.1 Opatření plánovaná

Tab. 60 Plánovaná opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Krajská vědecká knihovna - rekonstrukce osvětlení	2 425	33,6	33,6	72 150
Krajský úřad - rekonstrukce osvětlení	10 972	152,1	152,1	72 150
Gymnázium Jeronýmova - výměna oken	21 780	44,3	44,3	492 173
Centrum intervenčních a psychosociálních služeb Libereckého kraje - komplexní zateplení	5 808	19,1	19,1	303 293
Krajský úřad budova VUTS - komplexní zateplení	36 300	157,3	157,3	230 706
APOSS Liberec Zeyerova - komplexní zateplení	4 356	8,5	8,5	511 955
Střední škola gastronomie a služeb	36 300	122,8	122,8	295 592
Celkem (pro měrné investice průměr)	117 941	537,7	537,7	219 329

5.4.2 Opatření navrhovaná

Mimo majetek města byla navržena následující opatření:

Tab. 61 Navrhovaná opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Zvýšení účinnosti kotlů na zemní plyn v ostatním terciéru	130 000	120,0	2 400,9	54 145
Vytěsnění zbývajícího uhlí z terciéru	2 000	22,4	447,6	4 469
Výměna osvětlení za LED v terciéru	20 000	154,4	5 148,1	3 885
Krajský úřad - rekonstrukce chlazení	9 396	0,0	169,0	55 582
Obměna elektrospotřebičů	23 000	0,0	428,7	53 656
Náhrada přímotopů TČ	5 500	0,0	236,3	23 273
Uran - komplexní zateplení- obvodový plášť a střecha včetně oken	65 340	0,0	67,0	975 224
Celkem (pro měrné investice průměr)	255 236	296,9	8 897,6	28 686

Zvýšení účinnosti kotlů na zemní plyn v ostatním terciéru

Opatření spočívá v postupné náhradě teplovodních atmosférických kotlů spalujících zemní plyn za kondenzační kotle, které dosahují sezónní energetické účinnosti i přes 100 %. Od 26. září 2015 není možné prodávat plynové kotle se sezónní energetickou účinností nižší než 86 %. Tato povinnost vyplývá z Nařízení Komise č. 813/2013 a splňují ji prakticky pouze kondenzační kotle.

Pokud uvažujeme energetickou účinnost stávajících atmosférických kotlů 85% a energetickou účinnost kondenzačních kotlů 95%, účinnost výroby tepla ze zemního plynu se tak zvýší o 10

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

procentních bodů. Všechny kotle však v sektoru ostatní terciér nahrazeny nebudou. Kotle, které byly vystavěny v období 2010 – 2015 z důvodu přechodu z tepla ze CZT na zemní plyn a které představují 30 % všech kotlů v sektoru ostatní terciér, nebudou do roku 2030 nahrazeny.

- ♦ úspora ZP: 11 945 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 130 mil. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Vytěsnění zbývajících uhlí z terciéru

Vytěsnění veškeré spotřeby hnědého a černého uhlí v kotlích a jejich náhrada plynovými kotli, tepelnými čerpadly a kotli na biomasu. Plynové kotle nahradí kotle na uhlí ve 40 % případů. V místech, kde nejsou dostupné plynové přípojky, budou instalována tepelná čerpadla (ve 20 % případů) a kotle na biomasu (40 % případů).

- ♦ úspora HU: 1 635 MWh/r
- ♦ úspora ČU: 12 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby ZP: 482 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby elektřiny: 65 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby biopaliva: 610 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 2 mil. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Výměna osvětlení za LED v terciéru

Předmětem opáření je postupná náhrada klasických žárovek a úsporných zářivek v terciárním sektoru světelnými zdroji s LED. Při náhradě klasické žárovky klesne spotřeba elektrické energie asi o 80 % a při náhradě úsporné zářivky zhruba o polovinu. Podíl elektřiny spotřebované na osvětlení uvažujeme 20 % z celkové spotřeby elektrické energie a podíl již vyměněných zdrojů světla 20 %.

- ♦ úspora elektřiny: 8 527 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 20 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Rekonstrukce chlazení v budově Krajského úřadu

V budově krajského úřadu je instalováno kompresorové chladicí zařízení. Chladicí faktor se předpokládá cca 3,5. Dimenzování chladicího výkonu instalovaného zařízení je odvozeno z

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

průběhu tepelné zátěže od oslunění v měsících března – září (vliv prostupu tepla v důsledku vyšších letních teplot je zanedbatelný).

Intenzita solárního záření na svislou plochu s jižní orientací v ČR v červnu je 1,4 x vyšší než v březnu. Maximální tepelná zátěž a tedy maximální chladicí výkon je kalkulován jako výroba chladu dělená 7 měsíci, násobená 1,2 (průměrná zátěž je v březnu 1,2 x nižší a v červnu 1,2 x vyšší) a dělená 12 h/d a 30 dny v měsíci.

Nejnižší provozní teplota topné vody je podle vyjádření společnosti YORK cca 75 °C. Při této teplotě lze uvažovat pro jednostupňové absorpční chladicí zařízení s chladicím faktorem cca 0,7.

Protože teplo pro provoz absorpčního chlazení by z hlediska dodavatele (TERMIZO, a. s.) bylo balastem, není uvažována instalace dvoustupňového absorpčního chlazení s chladicím faktorem cca 1,3, ovšem investičně značně náročnějšího.

Měrné investiční náklady na instalaci absorpčního chlazení včetně chladicích věží a příslušenství jsou cca 11 500 Kč/kW chladicího výkonu.

Letní dodávka tepla se předpokládá cca 4 měsíce, tj. 122 dní a cca 12 hodin denně, celkem 1 464 h/r. Celková výroba chladu stávajícím kompresorovým chlazením trvá 2 562 h/r. Výroba chladu absorpčním chlazením bude tedy v poměru 1464/2562 vůči výrobě stávajícím chlazením.

Snížení spotřeby elektrické energie na stávajícím kompresorovém chlazení je výroba chladu v absorpčním chlazení dělená 3,5. Cenu elektrické energie předpokládáme (bez platby za rezervovaný příkon) cca 1 700 Kč/MWh.

◆ Spotřeba elektrické energie pro chlazení:	490 MWh/r
◆ Výroba chladu komp. chlazením:	1 715 MWh/r
◆ Maximální chladicí výkon absorpčního chlazení:	0,817 MW
◆ Investiční náklady:	9 396 tis. Kč
◆ Výroba chladu v absorpčním chlazení:	980 MWh/r
◆ Spotřeba tepla pro absorpční chlazení:	1 400 MWh/r
◆ Snížení spotřeby elektřiny pro kompresorové chlazení:	280 MWh/r
◆ Úspora platby za elektřinu:	476 tis. Kč/r
◆ Prostá návratnost:	19,7 r

Protože teplo využitě pro absorpční chlazení by jinak bylo mařeno, můžeme veškerou úsporu elektrické energie pro kompresorové chlazení použít pro výpočet snížení emisí CO₂, které dosahuje 169,1 t/r.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ zahrnout do místních předpisů povinnost posoudit v dokumentaci staveb možnost využití tepla ze CZT pro klimatizaci
- ◆ propagaci a osvětu
- ◆ poskytování poradenství.
- ◆ poskytování poradenství.

Obměna elektrospotřebičů v terciárním sektoru

Opatření je částečná náhrada elektrických spotřebičů novými s vyšší účinností. Předpokládáme, že podíl spotřeby elektřiny pro elektrické spotřebiče v v terciárním sektoru je asi 10 % a že dojde k úspoře 5 % z této spotřeby.

- ♦ úspora elektřiny: 710 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 23 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Náhrada přímotopů v terciárním sektoru tepelnými čerpadly

Na základě tarifní statistiky činila v roce 2016 spotřeba elektřiny v sazbě C45D pro přímotopné vytápění asi 13,7 GWh. Z toho předpokládáme, že pro přímotopné vytápění se využívá asi 40 %, tj. 5,48 GWh. Předpokládáme záměnu 10 % přímotopných topidel za tepelná čerpadla. Topný faktor tepelných čerpadel předpokládáme 3,5.

- ♦ úspora elektřiny: 391 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 5,5 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Uran

Jedná se o objekt s azbestovou izolací, jeho budoucnost není zcela jasná. Doporučeno je zateplení obvodového pláště, včetně výměny oken a ploché střechy.

- ♦ předpokládané náklady na opatření 54,45 mil. Kč
- ♦ úspory provozních nákladů 390 tis. Kč/r.



Uran

5.5 Opatření ve veřejném osvětlení

5.5.1 Plánovaná opatření

Tab. 62 Plánovaná opatření na veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
rekonstrukce veřejného osvětlení v ulicích Dr. Milady Horákové, Dělnická, Havlíčkova, Hradební, Hřbitovní, Kollárova, Melantrichova, Šlikova, Tylova, U Monstrance a U Potůčku – celkem 109 svítidel	1 362	15,7	15,7	86 604
rekonstrukce veřejného osvětlení v ulicích Červeného a Rybničná – celkem 10 svítidel	94	1,4	1,4	64 888
Celkem (pro měrné investice průměr)	1 456	17,2	17,2	84 779

5.5.2 Navrhovaná opatření

Tab. 63 Navrhovaná opatření na veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Rekonstrukce veřejného osvětlení	158 835	58,4	1 948,0	81 539
Celkem (pro měrné investice průměr)	158 835	58,4	1 948,0	81 539

Rekonstrukce veřejného osvětlení

Veřejné osvětlení v Liberci čítá 14 026 ks svítidel a 13 382 světelných míst a jejich počet dále roste. Nejstarší svítidla jsou z roku 1967. Zatím převládají ve veřejném osvětlení sodíkové výbojky. Tato technologie se v posledních desetiletích vyvinula a stále je poměrně úsporná, ale další potenciál úspor ve veřejném osvětlení je hlavně v LED technologii. Liberec má už zkušenosti s LED osvětlením, ale výměna starého osvětlení by se mohla výrazně urychlit. V současnosti při rekonstrukcích osvětlení, ať už plánovaných městem, nebo vyvolaných modernizací rozvodů nízkého napětí společností ČEZ Distribuce, a. s., dochází u dožitých svítidel převážně k jejich prosté náhradě za nová s původním typem zdroje světla. Je zde proto velký potenciál úspor energie.

Ideálně by pro dosažení cílů SECAP měla být všechna výbojková svítidla nahrazena za svítidla s LED do roku 2030. To by znamenalo výměnu cca 1 000 svítidel ročně. Nově budované osvětlení by již mělo být osazeno pouze svítidly s LED zdroji světla.

Příprava projektů na výměnu sodíkových výbojek za LED svítidel. LED svítidla mohou být vybavena individuální regulací (v jednotlivých svítidlech, ne centrálně z napájecího rozvaděče).

System reguluje příkon svítidel podle času:

- ◆ 100 % do 22:00
- ◆ 75 % mezi 22:00 – 23:00

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ 50 % mezi 23:00 – 04:00
- ◆ 75 % mezi 04:00 – 05:00
- ◆ 100 % od 05:00 hodin.

Tato regulace přináší další úsporu ve výši 25 % oproti LED světlům bez regulace. Pokud je to technicky možné, doporučuje se přidat regulaci.

Veřejné osvětlení v Liberci používá různé druhy svítidel s různými příkony zdrojů světla. Na základě dosud provedených energetických posudků lze odhadnout průměrnou úsporu elektřiny na 0,239 MWh/r při záměně jednoho svítidla a průměrné snížení emisí CO₂ na 0,144 t/r. Celkový potenciál snížení emisí CO₂ při záměně všech stávajících výbojkových svítidel činí asi 1 940 t CO₂/r.

Náklady se nedají úplně jednoduše odhadnout. Záleží na tom, jestli dochází i k výměně stožáru, nebo jen svítidel. Výměna svítidel je samozřejmě méně náročná, ale často si situace vyžádá kompletní výměnu. Na základě provedených energetických posudků lze průměrné investiční náklady na výměnu samotného svítidla odhadnout na 12 500 Kč.

- ◆ kompletní náhrada výbojkových svítidel by si tedy vyžádala investice ve výši asi 169 mil. Kč.
- ◆ při stávajících cenách elektřiny je opatření samo o sobě ekonomicky nenávratné, reálná doba návratnosti je asi 58 let.

5.6 Opatření v dopravě

5.6.1 Opatření realizovaná městem (2000 – 2015)

Opatření realizovaná městem byla mezi léty 2000 – 2015 realizována převážně v rámci cyklistické dopravy.

5.6.1.1 Podpora cyklistické dopravy

V roce 2000:

- ◆ Cyklostezka Liberec – Hrádek n/N , úsek centrem města podél Nisy (3 km) a úsek Hrádek n/N – hranice se SRN (22 mil. Kč)

V roce 2011:

- ◆ Cyklostezka „Viadukt“ (podél ul. Jungmannova a ul. Švermova) (3 716 120 Kč)

V roce 2014-2015:

- ◆ Cyklostezka Vratislavická + Zóny tempo 30- sídliště Rochlice (19 121 094 Kč)

5.6.1.2 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

Město pořídilo pro zaměstnance v roce 2016 1 elektrokolo.

5.6.2 Opatření plánovaná městem (2017 – 2023)

Město Liberec v současné době vypracovává **Plán udržitelné městské mobility Liberec – Jablonec nad Nisou**. Úkolem plánu je vytvoření systému udržitelné dopravy tak, aby dostupnost dopravního systému byla k dispozici všem cílovým skupinám, dále zlepšení bezpečnosti dopravy, zvýšení efektivity osobní i nákladní dopravy a v oblasti ochrany životního prostředí snížení znečištění ovzduší, hladiny hluku a spotřeby energie. Dokument vychází z existujících dokumentů plánování a bude sloužit jako podklad pro zpracování dopravních a regulačních plánů.

Jako poklad pro návrhovou část se zpracovává **Průzkum dopravního chování** pro všechny druhy dopravy a bude vytvořen **Dopravní model** pro všechny druhy dopravy. Návrhová část obsahuje **Plán rozvoje veřejné dopravy na období 2017 – 2023**, jeho zpracováním bude dokončen **Rámec udržitelného rozvoje (SUMF)**. Ve 2. fázi prací bude zpracován **Plán rozvoje cyklo dopravy území Liberec – Jablonec nad Nisou 2017 – 2023** jako součást **Plánu udržitelného rozvoje (SUMP)**. Oba výstupy procesu plánování udržitelné mobility jsou podmínkou pro využívání Evropských strukturálních investičních fondů (ESIF) na spolufinancování integrovaných i individuálních dopravních projektů do 30. 6. 2023, konkrétně podmínkou schvalování žádostí o podporu projektů obou měst z Operačního programu doprava 2014 – 2020 a Integrovaného regionálního operačního programu.

5.6.2.1 Podpora cyklistické dopravy

V současné době jsou v přípravě tyto projekty nových úseků cyklostezek:

- ◆ Cyklostezka Odra Nisa, úsek JBC-Vratislavice, Nová Pasiřská podél Nisy k OK Liberecká (3,5 mil. Kč)
- ◆ Cyklostezka Košická- Poštovní náměstí (součást Odra- Nisa), realizace 2018 (22 mil Kč)
- ◆ Cyklostezka Hrazená- Barvířská (součást Odra- Nisa), realizace 2018-2019 (2 mil. Kč)
- ◆ Cyklostezka okolo Slovanu na levém břehu Nisy (Odra-Nisa) (5 mil. Kč)
- ◆ Cyklostezka za ČOV (pokračování Odra- Nisa), realizace 2019 (15 mil. Kč)
- ◆ Cyklostezka okolo areálu Denso, realizace 2019 (1 mil. Kč)

Další plánované cyklostezky a cyklopruhy jsou uvedené v Plánu udržitelné mobility Liberec Jablonec nad Nisou (SUMF, 2017-2023).

V rámci Plánu rozvoje cyklo dopravy 2017-2023 jsou plánována zklidňující opatření dle Studie plošného zklidnění města a je navrhován ucelený systém zklidnění dopravy v řešeném území. U místních komunikací mimo tuto síť se předpokládá převaha jiné než dopravní funkce, především pobytové a je vhodné na ně aplikovat formu plošného zklidnění dopravy (2018). Dále je plánováno umožnění obousměrného průjezdu cyklistů jednosměrnými komunikacemi v řešeném území a realizování schválených úprav dopravního značení.

5.6.2.2 Podpora pěší dopravy

V rámci těchto opatření bylo podporováno vytvoření podmínek pro bezpečný a komfortní pohyb chodců a běžců ve všech částech města a rovněž podpořit využívání hromadné dopravy. Bez možnosti dojet bezpečně a pohodlně k cíli cesty nebo k zastávce MHD jsou obyvatelé více motivováni využívat pro běžné cesty po městě osobního automobilu.

Město schválilo v roce 2017 projekt „Zvýšení bezpečnosti dopravy v Liberci – 4 lokalit“:

- ◆ Zvýšení bezpečnosti dopravy v Liberci - lokalita Husova - Svobody – Hrubínova: 31. 5. 2017 – 30. 11. 2017, 8 861 410,99 Kč celkové náklady, z toho příspěvek EU 7 311 071,84 Kč a Národní veřejné zdroje: 1 290 189,15
- ◆ Zvýšení bezpečnosti dopravy v Liberci - zřízení chodníku a světelné signalizace Kunratická: 11. 12. 2015 – 30. 11. 2017, celkové náklady 5 435 932,75 Kč, z toho příspěvek EU 3 388 488,11 a národní veřejné zdroje 597 968,50 Kč
- ◆ Zvýšení bezpečnosti dopravy v Liberci-komunikace Dr. Milady Horákové, úsek Hradební - U Potůčku 1. 6. 2017 – 30. 11. 2017, celkové náklady 15 362 881,56 Kč, příspěvek EU 5 462 310,60 Kč, národní veřejné zdroje 963 937,17 Kč
- ◆ Zvýšení bezpečnosti dopravy v Liberci- lokalita Uralská, Zhořelecká, Krajinská, Průmyslová, Horská, Žižkovo náměstí A Kubelíkova – Řepná 15. 5. 2017 – 30. 11. 2017, celkové náklady 14 100 899,06 Kč, příspěvek EU 8 189 945,95 Kč, národní veřejné zdroje 1 445 284,58

5.6.2.3 Ekologizace provozu MHD

Do konce roku 2018 plánuje DPMLJ pořídit 17 autobusů na CNG pohon (výzva IROP, IPRÚ, celkové výdaje 130 873 600 Kč, výše dotace EU 91 834 000 Kč) a dále plánováno obnova 10-20 ks vozového parku. DPMLJ plánuje pořídit 5 elektrobuses se zázemím, rok pořízení bude podle dostupnosti zdrojů.

5.6.2.4 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

V současné době připravuje nákup 2 osobních automobilů s elektro pohonem a 1 osobního automobilu s pohonem CNG, který by měl být spolufinancován ze zdrojů **Národního programu Životního prostředí (výzva č. 13/2016, Ministerstvo životního prostředí ČR). Celkové výdaje projektu: max. 2 404 700 Kč**

V současné době jezdí veškerá vozidla v majetku města na benzín, pouze 3 na naftu. Dne 28. 8. 2017 bylo schváleno přijetí dotace. Vozidla by do provozu měla být uvedena do 31. 5. 2018.

5.6.2.5 Parkovací a navigační systém

V současné době byl zpracován koncepční návrh řešení informačního systému parkování v Liberci, ve kterém bylo vymezeno zájmové území projektu, s cílem spočívajícím v optimalizaci dopravy v centru města ve vztahu k problematice parkování (tedy zajistit praktickou informovanost řidičů vjíždějících do centra města pro jejich rozhodnutí o zaparkování s eliminací pojezdů a hledání a zároveň dopravní navedení snižující průjezdy mezi jednotlivými částmi centra města).

Realizací projektu dojde ke:

- ◆ snížení časových ztrát způsobených nadbytečnými pojezdy při hledání volného parkovacího místa
- ◆ snížení emise výfukových zplodin do ovzduší
- ◆ zvýšení komfortu v individuální automobilové dopravě
- ◆ omezení krizových situací v dopravě
- ◆ zajištění schopnosti SML monitorovat a vyhodnocovat dopravní data v reálném čase a predikovat další vývoj

Předpokládané výdaje projektu: 7 935 994 Kč bez DPH (85 % dotace: Operační program doprava, 15 % spoluúčast SML)

Současně město podalo žádost Přestavbu areálu amfiteátru v Liberci a vybudování „Park and Ride“ u vstupu do ZOO a konečné stanice tramvaje v Lidových sadech. Do individuální výzvy IROP (123 parkovacích míst pro auta, 32 míst pro parkování kol)

5.6.2.6 Výstavba terminálu

Do konce roku 2020 město plánuje postavit terminál hromadné dopravy u autobusového a vlakového nádraží v Liberci (přestup na tramvaje a autobusy MHD) projekt do IROP – IPRÚ. V současnosti se zpracovává projektová dokumentace. Součástí projektu bude i parkovací dům „Park and Ride“, nabíjecí stanice pro elektromobily a parkovací místa pro kola. Realizace stavby Terminálu u autobusového nádraží včetně parkovacího domu a zázemí pro autobusové nádraží, vytvoří podmínky pro pohodlné odbavení cestujících, které bude realizováno s komfortem oprávněně požadovaným cestujícími. Dále bude zvýšena kapacita parkoviště na cca 225 parkovacích míst. Výstavbou terminálu bude poskytnuto i kapacitně odpovídající a moderní zázemí pro pracovníky autobusové dopravy.

5.6.2.7 Další opatření

- ◆ Magistrát statutárního města Liberce zřídil od 1. 1. 2018 oddělení dopravní obslužnosti, které zaměstnává 3 pracovníky.
- ◆ Krajský úřad Libereckého kraje zřídil vlastní autodopravu.

5.6.2.8 Zdroje

- ◆ Informace od Městského úřadu Liberec
- ◆ <http://www.liberec.cz/cz/>
- ◆ <http://www.chytrenacestu.cz/>
- ◆ <https://liberec.dopracenakole.net>

5.6.3 Navrhovaná opatření

Tab. 64 Navrhovaná opatření v dopravě

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
Ekologizace provozu MHD	48 500	0,0	2 103,5	23 057
Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	15 175	23,0	23,2	653 531
Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě	0	5 498,0	11 413,0	0
Ecodriving	150	320,7	601,6	249
Výstavba dopravních terminálů	0	0,0	0,0	0
Podpora cyklistické dopravy	47 500	0,0	0,0	0
Podpora pěší a běžecké dopravy	42 500	0,0	0,0	0
Podpora Carsharingu	0	0,0	0,0	0
Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu	1 375	0,0	0,0	0
Výstavba tramvajové tratě Liberec centrum-Rochlice	2 400 000	0,0	0,0	0
Celkem (pro měrné investice průměr)	2 555 200	5 841,7	14 141,3	180 690

Ekologizace provozu MHD

I přes postupné snižování produkce emisí provozem MHD, stále tvoří veřejná doprava až 9 % celkové produkce emisí CO₂ z dopravy na katastrálním území města Liberce. Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel v systému MHD, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu. Mezi taková vozidla můžeme počítat autobusy s pohonem na CNG a elektrobusesy.

Autobus s pohonem na CNG je poměrně rozšířenou a všeobecně známou technologií (v ČR se uplatňuje již cca 20 let), naopak elektrobuses je poměrně novou technologií, u které lze v následujících letech očekávat větší rozšíření. Největším přínosem po snížení emisí CO₂ jsou elektrobusesy. MHD provozuje i autobusy s pohonem na CNG, v roce 2016 činil poměr vozidel dle typu PHM s pohonem na naftu 39,7 % a 60,3 % s pohonem na CNG.

Nevýhodou stávajících dostupných elektro vozidel je nízká dojezdná vzdálenost, která neumožňuje celodenní provoz vozidel na lince a je nutné je tak nasazovat pouze na dělené kurzy. Větší uvedení elektrobusesů do provozu je podmíněno realizací doprovodné technologie umožňující průběžné dobíjení, např. během pobytu na konečné.

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a naftových autobusů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby.

Vliv na kvalitu ovzduší po realizaci výše uvedených opatření bude nesporný.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

Při odhadu vlivu opatření zavedení elektrobusesů na emise CO₂ se vycházelo z předpokladu zachování stejného počtu vozidel a jejich délkové kategorie. Pro stanovení spotřeby elektrické energie byly použity údaje výrobců a výsledky testování vozidel v reálném provozu u jiných dopravců. Při uvažované průměrné spotřebě cca 1,1 kWh/km by se kompletní obměnou autobusů mohlo dosáhnout snížení energetické spotřeby přibližně o 14 878 MWh, při uvažované průměrné spotřebě cca 1,3 kWh/km o 14 023 MWh v roce 2030. Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií) by došlo k snížení emisí CO₂ přibližně o 2290 t (při uvažované průměrné spotřebě cca 1,1 kWh/km) a o 1 917 t (při uvažované průměrné spotřebě cca 1,3 kWh/km) v roce 2030.

Ostatní přínosy:

Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vzněťové motory produkují. Snížení hlukové zátěže, především v okolí zastávek.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (g/vzkm)
- ◆ podíl dopravních výkonů realizovaných vozidly s elektrickým a plynovým pohonem (%).

Náklady na realizaci opatření:

Náklady na pořízení vozidel. CNG autobusy a elektrobusesy mají obecně vyšší pořizovací cenu než konvenční vozidla. Rozdíl v pořizovací ceně je obvykle závislý na velikosti zakázky, resp. počtu pořizovaných vozidel.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Podle oznámení cen jednotlivých typů autobusů v roce 2011 pro výpočet přiměřeného zisku, které oznamuje Ministerstvo dopravy podle Nařízení vlády č. 493/2004 Sb. se u vozidel délky 10,7 – 13 m předpokládají následující ceny:

- ◆ 4 920 000 Kč – nízkopodlažní autobus se vznětovým motorem
- ◆ 5 800 000 Kč – nízkopodlažní autobus poháněný zemním plynem
- ◆ 8 500 000 Kč – elektrobuses (cena vozidel provozovaných v DP Ostrava, délka 10,5 m)

Uvedené ceny jsou pouze teoretické a orientační, vždy záleží na konkrétních podmínkách a jednání mezi odběratelem a dodavatelem.

Náklady na vybudování CNG infrastruktury:

- ◆ výše investice je závislá na kapacitě plnicí stanice, použité technologii a mnoha dalších aspektech. Z provedených realizací lze stanovit obvyklé cenové rozpětí od 6,5 do 15 mil. Kč. Pokud je investorem stavby soukromý subjekt a dopravní podnik o něj pouze nakupuje pohonné hmoty, pak je výše investice rozložena do ceny paliva. Náklady na vybavení dílen a garáží (CNG provoz): Jedná se především o instalaci detektorů úniku plynu, účinného odvětrání, úpravy elektroinstalace a vybavení dílen antistatickým nářadím. Výše investice záleží na velikosti staveb, množství vozidel, stávajícím větracím systému apod.

Náklady na vybudování infrastruktury pro dobíjení elektrobuses:

- ◆ výše investice bude záležet na konkrétním způsobu dobíjení a provozování vozidel. Dobíjecí infrastruktura závisí na hustotě sítě a výkonu dobíjecích stanic. Obvyklé cenové rozpětí nabíjecích stanic je v řádu statisíců Kč a závisí na použité technologii a výkonu. Náklady mohou výrazně stoupnout v případě nutnosti posílení rozvodné sítě.

Zjištěné náklady na zavedení elektroprovozu (od ceny elektrobuses je třeba odečíst cenu naftového autobuses 4,9 mil. Kč):

- ◆ celkem za 105 autobusů: 378 mil. Kč = 14,5 mil. Euro.

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Statutární město Liberec je akcionářem DPMJL.

Dostupné zdroje financování:

- ◆ Integrovaný regionální operační program (IROP)
- ◆ další operační programy dle aktuálních výzev
- ◆ příspěvek od plynárenských společností.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ nákup vozidel s alternativním pohonem
- ◆ výstavbu plnicí či nabíjecí stanice.

Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

Vozový park města a jeho organizací se podílí na produkci emisí CO₂ z dopravy na katastrálním území města Liberce. Je vhodné, aby město a jeho organizace šli příkladem občanům a ostatním organizacím v oblasti ekologizace svého provozu.

Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu nebo benzín. Mezi taková vozidla

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

můžeme zařadit ta s pohonem na LPG, CNG a hybridní vozidla a elektromobily. Největším přínosem po snížení emisí CO₂ jsou elektromobily.

Podíl těchto vozů by měl být minimálně 25 % na vozovém parku (podle Programu obměny vozového parku veřejné správy za „ekologicky přátelská“ vozidla). Proto navrhujeme do roku 2020 obměnit 25 % VP za tato vozidla. V roce 2030 by tento podíl měl činit 50 %. Nevýhodou stávajících dostupných elektro vozidel je nízká dojezdná vzdálenost, která ovšem při provozu po městě s dostupností nabíjecích míst není nijak kritická.

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a benzinových či naftových motorů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby.

Při odhadu se uvažovalo s obměnou vozidel městského úřadu starší 15 let pro roky 2020 a 2030. Obměnou konvenčních vozidel za elektrická by se mohlo dosáhnout **energetické úspory ve výši přibližně 141 MWh v roce 2020 a 55 MWh v roce 2030**. Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií) by došlo ke **snížení emisí CO₂ přibližně o 23 tun v roce 2020 a o 0,22 tun v roce 2030**.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (g/vzkm)
- ◆ podíl dopravních výkonů realizovaných vozidly s elektrickým a plynovým pohonem (%).

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Například 18 x elektromobil kategorie malé a nižší střední třídy 13,14 mil. Kč = 505 tis. €, 3 x elektromobil v kategorii lehké nákladní 2,7 mil. Kč = 102 tis. €

Poznámka: Cena vozidel na elektrický pohon se neustále mění a je pravděpodobné, že za několik let již bude výrazně nižší.

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Statutární město Liberec je zřizovatelem městského úřadu i podřízených organizací

Dostupné zdroje financování:

- ◆ IROP – Specifický cíl 1.2 – Nízkoemisní vozidla a související plnicí stanice
- ◆ Ministerstvo životního prostředí v rámci Čisté mobility
- ◆ Ministerstvo průmyslu a obchodu – aktuální programy
- ◆ Operační program Doprava

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ nákup elektromobilů nebo vozidel na zemní plyn

- ♦ vybudování nabíjecích stanic pro elektromobily (první veřejná dobíjecí stanice pro elektromobily existuje od 3/2017 na parkovišti OC Nisa. Plnicí stanice na CNG už také existuje – areál ČSAD Liberec).

Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě

Opatření spočívá v omezení vjezdu do centra města nebo vybraných částí města, a to na základě splnění limitovaných technických parametrů (hmotnost, emise), pouze v určitou denní dobu, nebo na základě úhrady poplatku za vjezd. Možná je rovněž kombinace těchto přístupů. **Nízkoemisní zóny (NEZ)** jsou vymezené části města, do nichž je omezen vjezd vozidel, jejichž emise nedosahují požadované úrovně. Pravidla pro zřízení NEZ jsou ustanovena v zákoně č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a v navazujícím nařízení vlády.

V praxi by se nemělo jednat pouze o samostatné opatření. Aby byl dosažený efekt co nejvyšší, nízkoemisní zóny by měly být součástí většího uceleného souboru opatření.

Vzhledem k tomu, že nízkoemisní zóna je obvykle vymezena pouze v části města, je nutno věnovat značnou pozornost její přípravě. Efekty realizace nízkoemisní zóny budou záviset na jejím prostorovém rozsahu, uplatnění výjimek, způsobu aplikace a kontrolní činnosti. Nevhodně vymezená zóna může také vyvolat nežádoucí nárůst zátěže na vnitroměstských komunikacích, po nichž jsou vedeny objízdné trasy.

Odstavná parkoviště, systémy Park & Ride a Kiss & Ride. Park & Ride mají výrazný potenciál ke zlepšení kvality ovzduší zejména v oblastech podél radiálních komunikací. Podmínkou naplnění tohoto potenciálu však je zajištění dostatečné kapacity parkovišť na každém z rozhodujících radiálních tahů a kvalitní naváděcí systém. Poloha všech parkovišť musí být volena tak, aby přestup na linky veřejné hromadné dopravy (přednostně kolejová doprava) byl rychlý a komfortní. Poplatky za užití parkoviště by měly být nastaveny tak, aby systém byl pro řidiče cenově výhodný a přitom zohledňoval umístění parkoviště (čím blíže středu města, tím vyšší cena). Zřízením stanovišť Kiss & Ride se umožní krátkodobé zastavení (do 5 min.) osobních vozidel opět u významných uzlů veřejné dopravy za účelem vysazení nebo naložení dalších osob. Je tak podpořeno sdílení automobilu více osobami, kdy řidič přepravuje automobilem k místu veřejné dopravy ještě další osobu nebo osoby, tam jim umožní přestup na veřejnou dopravu a následně pokračuje vozidlem do cíle své cesty.

Zvyšování kvality MHD zahrnuje rozsáhlý soubor činností, které přinesou zatraktivnění veřejné dopravy formou zvýšeného komfortu pro různé skupiny cestujících (zlepšení návazností jednotlivých linek, dodržování jízdních řádů, kvalitní informační systémy pro cestující – na zastávkách i ve vozidlech během jízdy, dostupnost aplikací pro mobilní telefony, poskytující on-line informace cestujícím (např. reálná poloha vozidel v provozu), celkové prostředí ve vozidle (dostatečná kapacita, pohoda vnitřního prostředí čistota, vytápění a klimatizace, dostupnost Wi-Fi apod.)

Zajištění preference MHD je velmi významným nástrojem pro zvyšování cestovní rychlosti povrchové dopravy. Nízká rychlost a riziko zablokování vozidla v kongesci patří přitom mezi hlavní důvody nevyužívání veřejné hromadné dopravy ze strany obyvatel. Cílem preference je upřednostnit vozidla MHD v dopravním proudu na úkor individuální dopravy a tím zvýšit atraktivitu využití MHD pro osobní přepravu.

Předpokládaným dopadem opatření je pokles dopravních intenzit osobních automobilů i těžkých nákladních vozidel, přechod části cestujících na veřejnou dopravu a obměna vozidel za energeticky a environmentálně efektivnější. V důsledku toho dojde ke snížení energetické náročnosti dopravy a ke snížení emisí CO₂, ale i ostatních škodlivých látek.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ♦ Jak ukazují zahraniční zkušenosti, i tuzemské studie proveditelnosti (viz Špička a kol., 2011, 2013a, 2013b), zavedením NEZ se celkový dopravní výkon na komunikacích měst ve většině případů příliš nemění. Dopad opatření je zejména ve změně dynamické skladby vozidel. Z výsledků modelování dopadů vyplývá, že realizací opatření by se mohlo **v roce 2020 uspořit přibližně 5498 tun CO₂ v roce 2020 a 5915 tun CO₂ v roce 2030.**

Ostatní přínosy:

- ♦ snížení imisní zátěže limitovaných škodlivin, které spalovací motory produkují. Snížení hlukové zátěže, zvýšení bezpečnosti.

Indikátory na úrovni opatření:

- ♦ snížení dopravního výkonu IAD (vzkm)
- ♦ snížení dopravního výkonu v nákladní dopravě (vzkm).

Náklady na realizaci opatření:

- ♦ Náklady nelze vyčíslit bez stanovení konkrétní podoby a rozsahu opatření. Tvoří je především náklady na dopravní značení, informační kampaně a administrativní náklady (emisní plakety, povolení k vjezdu, výjimky z omezení, správa poplatků apod.). V případě zpoplatněného vjezdu jsou dominantní náklady na vybudování potřebné infrastruktury (mýtné brány, kamerový systém, IT vybavení apod.).

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ♦ magistrát města figuruje jako iniciátor a realizátor tohoto opatření.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ výstavbu dopravních terminálů
- ♦ strategii parkování
- ♦ zavedení (příp. rozšíření) zón s omezením vjezdu
- ♦ zvýšení atraktivity veřejné dopravy

Eco-driving

Cílem opatření je zlepšit řidičské dovednosti při současném poklesu spotřebovávaných pohonných hmot u řidičů městské hromadné dopravy a u organizací zřízených a spravovaných městem.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ♦ Při odhadu vlivu eco-drivingu se vycházelo z údajů uváděných ve vědecké literatuře. Zarkadoula et al. (2007), Beusen et al. (2009) a Strömberg & Karlsson (2013) udávají, že při dodržování zásad eco-drivingu lze dosáhnout u řidičů automobilů snížení průměrné spotřeby o 5,8 %, u řidičů autobusů o 4,35-6,8 %. Podle výsledků studie autorů Sullman et al. (2015), lze u profesionálních řidičů autobusů dosáhnout po tréninku eco-drivingu na trenažéru snížení spotřeby až o 11,6 % a po dalším zlepšování až o 16,9 %. Při uvažování horní hranice by se dodržováním zásad eco-drivingu mohlo dosáhnout **energetické úspory v roce 2020 ve výši přibližně 1465 MWh a 1296 MWh v roce 2030 u řidičů autobusů na naftový a CNG pohon (6,8%) a cca 11 MWh v roce 2020 a 6 MWh v roce 2030 u řidičů aut.** Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií) by došlo **ke snížení emisí CO₂ v roce 2020 přibližně o 318 tun a o 279,5 tun v roce 2030 u řidičů autobusů (6,8 %) a o 2,7 tun v roce 2020 a 1,4 tun v roce 2030 u řidičů aut.**

Ostatní přínosy:

- ◆ nižší náklady na nákup pohonných hmot
- ◆ snížení imisní zátěže dalších škodlivin, které spalovací motory produkují
- ◆ zvýšení bezpečnosti dopravy.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ počet proškolených řidičů (%)
- ◆ celkový pokles průměrné spotřeby pohonných hmot na jednotku výkonu a daný typ vozidla (l/vzkm; m³/vzkm; kWh/vzkm)

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ V případě teoretického školení jde o nízkonákladové opatření, náklady se sestávají pouze z ceny kurzů a z případných nákladů na motivační programy pro řidiče. Praktické školení generuje další významné náklady.

Teoretické školení 4 hodiny + dobrovolné jízdy, 30 osob – 1000 Kč/osoba = 30 tis. Kč = 1100 Euro

Teoretické školení + krátká praxe v reálném provozu (30 osob) – 40 – 60 tis. Kč

Celodenní nebo půldenní intenzivní výcvik - posádka 2-3 účastníků, která má každá svého lektora a jezdí celý den/půl den. 6000 Kč na osobu (půl denní výcvik) až k 10 000 Kč (celodenní výcvik). **Tedy 30 osob = 180 – 300 tis. Kč = 6600 - 11 100 Euro**

Zdroj: <http://www.ecodrive.cz/>

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Magistrát města figuruje jako iniciátor tohoto opatření. Samotná realizace by pak měla být v kompetenci příslušných jednotlivých magistrátem zřízených organizací. Jako pozitivní příklad doporučujeme realizovat pilotní program zavádění eco-drivingu právě u řidičů referentských vozidel magistrátu a u řidičů DPMLJ.

Dostupné zdroje financování:

- ◆ rozpočet města
- ◆ Evropský sociální fond- Operační program Zaměstnanost

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ zajištění profesionálního školení řidičů v dovednostech podporujících principy eco-drivingu
- ◆ realizaci motivačních programů pro řidiče, aby se zvýšil zájem na dodržování principů eco-drivingu.

Výstavba dopravních terminálů

Principem opatření je podpořit rozvoj zejména elektrické trakce MHD. Proto by měly být na okrajích města ve vhodných lokalitách realizovány přestupní terminály. Ty by měly zajistit komfortní přestup mezi příměstskými linkami, které budou v těchto bodech ukončeny namísto zajiždění na ÚAN v centru města, a elektrickou trakcí MHD. Dojde tak k omezení souběhů příměstských linek s provozem MHD. Ušetřené výkony pak mohou být použity k navýšení frekvence spojů obsluhujících příměstskou zónu.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ♦ Vzhledem k plánované výstavbě dopravního terminálu, zatím nelze v současné době vyčíslit roční úsporu emisí CO₂ z výfukových plynů. Vyhodnocení je možno provést až na základě návrhu nových jízdních řádů, kde bude patrná změna linek MHD.

Ostatní přínosy:

- ♦ snížení emisí dalších škodlivin, vč. pevných částic.
- ♦ prostory pro podporu alternativních módů dopravy (parkoviště pro kola, K+R...)

Indikátory na úrovni opatření:

- ♦ přepravní výkon převedený z příměstské dopravy na elektrickou MHD (oskm; příp. přepravené osoby)
- ♦ ušetřené emise CO₂ jako rozdíl mezi ušetřeným dopravním výkonem příměstských busů a zvýšenou potřebou výkonů v elektrické trakci (tuny).

Náklady na realizaci opatření:

- ♦ Objem finančních prostředků nelze dopředu odhadnout, půjde však nejméně o desítky milionů Kč. Výše nákladů bude záviset na vítězném technickém řešení jednotlivých terminálů i na rozsahu doprovodných opatření na tramvajových radiálách.

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ♦ zajištění podmínek pro výstavbu
- ♦ posílení páteřních linek (zvýšení objednávaných výkonů)

Dostupné zdroje financování:

- ♦ Státní fond dopravní infrastruktury
- ♦ Program švýcarsko-české spolupráce – Fond Partnerství
- ♦ Regionální operační program

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ upgrade návazných linek elektrické MHD – zvýšení cestovní rychlosti, zvýšení preference na světelně řízených křižovatkách, zlepšení návazností na další linky MHD vybudováním vhodně projektovaných nástupišť (přestup hrana-hrana) apod.
- ♦ zajištění atraktivních intervalů a dostatečného počtu spojů na páteřních linkách obsluhujících terminály.

Podpora cyklistické dopravy

V rámci tohoto opatření je podporována výstavba účelových cyklostezek, pruhů pro cyklisty, vybavení veřejných budov místy pro bezpečné uložení bicyklu. Do podpory cyklistiky můžeme počítat také zavádění systému "Bike & Ride".

Cyklistická doprava je šetrná k životnímu prostředí a má pozitivní vliv na lidské zdraví. Plní také významnou rekreační funkci. Proto je cílem vybudovat síť ucelených tras, zajišťujících rychlé a bezpečné propojení důležitých cílů cest, nejen rekreačních, ale především pro pravidelné cesty mezi bydlištěm a pracovištěm či školou. Pro podporu cyklistické dopravy je nutno zahustit stávající síť cyklistických stezek, které by vhodně propojily zdroje a cíle dopravy. V extravilánových úsecích je vhodné oddělit cyklisty od motorizované dopravy všude tam, kde jsou vysoké intenzity provozu. V intravilánu se doporučuje spíše ponechat cyklisty v hlavním dopravním prostoru, avšak zajistit

jim bezpečnost např. formou vyhrazeného pruhu. Dále potřebují cyklisté místo, kde mohou bezpečně uložit své kolo.

Systém " Bike & Ride " (B & R) je založen na principu, že cyklista ujede na bicyklu část své cesty od bydliště k záchytnému parkovišti nebo k objektu pro úschovu kol. Po zaparkování kola přesedne cyklista na vozidlo veřejné dopravy a pokračuje až k cíli cesty. Tento systém má za cíl zajistit úschovu a bezpečné parkování kol především na konečných stanicích a významných přestupních uzlech veřejné dopravy, u nákupních center, multifunkčních budov a velkých sportovních areálů. Přednostně by měly být využity stávající parkovací plochy nebo veřejná prostranství v majetku města.

Opatření má ztraktivnit cyklistickou dopravu i pro obyvatele méně fyzicky zdatné, kteří by rádi kolo používali k dojíždě do práce, ale pro které znamená absolvování celé trasy bydliště – pracoviště na kole velkou fyzickou zátěž. Další možností je kombinace systému B & R se systémem P & R (viz příslušné opatření) v lokalitách kde dojde k souběhu těchto možností. Úschovna kol by v tomto případě byla umístěna přímo v prostorách záchytného parkoviště.

Poslední vhodnou aktivitou, je podpora bikesharingu případně elektrobikesharingu.

Podle OBIS Handbook (viz literatura) je vhodný počet kol v systému bikesharing 28 kusů na 20 tis. obyvatel a počet stanovišť, kde je možné kolo půjčit, je 4.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují
- ◆ zlepšení fyzické kondice obyvatelstva.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ počet cyklistů měřených sčítačem na reprezentativním úseku cyklostezky/rok.

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Cyklostezka novostavba - **6 032 667 Kč/km = 223 tis. Euro** (zdroj - ceník ŘSD: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/7c1f90d3-acfd-4d6c-97d8-3641c3ad8778/Cenove_normativy_2016-ceny.pdf?MOD=AJPERES)
- ◆ Cyklopruh: 1 km - **51 tis. Kč = 1 900 Euro** (odborný odhad CDV)
- ◆ Automatický parkovací dům: 117 kol (podle Bike Tower Hradec Králové, zdroj: <http://www.prerov.eu/filemanager/files/file.php?file=30065>)
 - náklady na stavbu - 10 mil. Kč = 370 tis. Euro
 - Měsíční výdaje - 6390 Kč
 - Měsíční příjmy letní měsíce – 12 tis. Kč
 - Měsíční příjmy zimní měsíce – 5 tis. Kč
- ◆ Bikesharing: Náklady na provoz systému bikesharingu za rok v Plzni (107 kol) :
 - Počáteční náklady – 300 tis. Kč = 11 tis. Euro
 - Roční provoz – 600 tis. Kč

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ Město má v gesci zřizování a modernizaci podpůrné infrastruktury pro cyklisty. V případě bikesharingu může město poskytnout zdarma pozemek pro provozování stanic a finanční podporu.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ výstavbu míst a objektů pro úschovu kol
- ◆ realizaci vyhrazených pruhů pro cyklisty
- ◆ výstavbu sítě pro bikesharing

Podpora pěší a běžecké dopravy

Cílem tohoto opatření je podpořit snižování objemu automobilové dopravy vytvořením podmínek pro bezpečný a komfortní pohyb chodců a běžců ve všech částech města a rovněž podpořit využívání hromadné dopravy. Bez možnosti dojet bezpečně a pohodlně k cíli cesty nebo k zastávce MHD jsou obyvatelé více motivováni využívat pro běžné cesty po městě osobního automobilu, což vede k nárůstu imisní zátěže z automobilové dopravy. Opatření je zaměřeno na důraznou ochranu a vylepšování možností pěší chůze ve městech. Na území města se chodec vždy dostává do kontaktu s ostatními dopravními systémy a je v tomto kontaktu nejvíce zranitelným účastníkem. Klíčovým prvkem opatření je proto zajištění či zvýšení bezpečnosti chodců a běžců, resp. umožnění bezpečného pěšího přístupu ke všem významným cílům ve městě.

Je třeba prověřit, zda se na hlavních pěších trasách vyskytují kolizní místa, kde existuje zvýšené riziko střetů chodců nebo běžců s motorovými vozidly, a v kladném případě tyto kolize odstranit. Ze zkušeností vyplývá, že bezpečného pohybu chodců lze obvykle dosáhnout investičně relativně nenáročnými zásahy (např. omezením rychlosti jízdy motorových vozidel, instalací semaforu, chráněným přechodem pro chodce apod.), může však jít i o investice náročnější, např. vybudování chybějícího chodníku v určitém úseku.

Pro zajištění přepravní funkce pěší dopravy je pak nutno postupně vytvářet síť chráněných koridorů pro pěší dopravu, tj. místních komunikací stavebně a organizačně zvláště uzpůsobených pro chodce, umožňující bezkolizní, bezpečné a komfortní dosažení potřebných cílů ve městě. Je potřeba zajistit dobrou dostupnost všech stanic a zastávek hromadné dopravy a všech podstatných cílů dopravy (významná pracoviště, obchody, školy, úřady, zdravotnická zařízení, rekreační plochy apod.). Lokality s velkým soustředěním chodců a v okolí klíčových cílů je nutno dopravně zklidnit, popřípadě zde přímo realizovat pěší zóny nebo rozšířit plochy pro pěší a vyloučit zbytnou automobilovou dopravu. Vedle vytváření pěších propojení skrze stávající bariéry je ovšem také nutno trvale uplatňovat požadavek zachování prostupnosti na stávajících běžných trasách pěšího pohybu, a to zejména ve vazbě na veřejnou dopravu, objekty služeb a občanské vybavenosti. Je nezbytné realizovat dostatečný počet bezpečných průchodů přes plánované liniové stavby (silnice a železnice), zamezit vzniku uzavřených areálů (např. oplocených obytných celků) na tradičních pěších trasách a uchovat existující průchody a pasáže.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.
- ◆ snížení hlukové zátěže.
- ◆ zvýšení fyzické kondice obyvatelstva

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ automatické sčítání chodců na reprezentativním úseku – počet chodců/rok

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ nízké až střední – nelze jednoznačně určit, neboť každé dílčí zahrnuté podopatření má svůj vlastní soubor nákladů, které se odvíjejí od mnoha aspektů, zejména rozsahu (délka trasy, uspořádání městského prostoru apod.).

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ město má v gesci zřizování a modernizaci infrastruktury pro chodce.

Dostupné zdroje financování:

- ◆ IROP
- ◆ CIVITAS

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ identifikaci kolizních míst
- ◆ omezení rychlosti jízdy vozidel, instalace semaforů a chráněných přechodů pro chodce v kolizních místech
- ◆ dobudování chybějících chodníků
- ◆ zklidnění lokalit s velkou koncentrací chodců, případně realizace pěší zóny
- ◆ realizaci bezpečných průchodů přes liniové stavby i uzavřené areály.

Podpora carsharingu

Carsharing je jednou z řady strategií řízení mobility. Poskytuje výhody využívání automobilu a zároveň omezuje nevýhody spojené s vysokou závislostí na automobilech. Typický systém sdílení automobilů se skládá z poskytovatele – profesionální organizace (zřizovanou nejlépe veřejným sektorem) s centralizovaným rezervačním systémem, sběrem dat o provozu vozidel a vyúčtováním služeb. Klienti jsou členové organizace a mají k dispozici infrastrukturu tvořenou vozovým parkem a parkovacími místy na klíčových lokalitách uvnitř spádové oblasti. Carsharingová organizace má formalizovaný vztah se státní správou, poskytovateli veřejné dopravy a výrobcí automobilů. Obvykle jsou vozidla carsharingové organizace k dispozici na mnoha místech ve městě pro použití i na velmi krátkou dobu (obvykle od 1 hodiny výše) a jsou dostupná po celý den (24 hodin denně, 7 dní v týdnu). Platby se řídí podle doby, po níž bylo vozidlo využíváno, a podle ujeté vzdálenosti. V tomto ohledu je platba za používání vozidla podobná platbám za cesty veřejnou dopravou.

V Liberci od roku 2013 provozuje carsharing firma Autonapůl, která poskytuje 3 automobily s malou poptávkou, je potřeba podpořit reklamní činností, vyhrazením parkovišť, atd.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vzněťové motory produkují.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (g/vzkm)
- ◆ vzkm/rok najeté uživateli carsharingu

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ <http://www.autorentalnews.com/article/story/2009/09/how-to-run-a-successful-carsharing-operation/page/2.aspx>

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ město má v gesci zřizování parkovacího místa pro auta carsharingu v zóně parkovacího stání.

Dostupné zdroje financování

- ◆ město Liberec.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ osvětovou kampaň
- ◆ podporu zvýšení počtu vozidel v systému carsharingu
- ◆ vyhrazená parkoviště pro auta carsharingu
- ◆ zvýhodněné ceny parkování pro uživatele carsharingu
- ◆ preferenční jízdní pruh umožňující zvýhodnění aut carsharingu
- ◆ propojení s MHD, auta zaparkovaná u stanic MHD
- ◆ slevu na předplatné jízdné MHD

Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu

Cílem opatření je zvýšení plynulosti provozu, které povede k výraznému snížení spotřeby paliva a tím i emisí CO₂, a to především díky snížení intenzity a délky trvání špičkových hodin a kongescí, ale také ke snížení počtu zastavení a rozjezdů vozidel. Toho lze docílit:

Rozšířením dynamického řízení a inteligentních dopravních systémů:

- ◆ usměrnění dopravního proudu pomocí telematických systémů
- ◆ odstranění kapacitně problematických míst
- ◆ dynamické řízení křižovatek
- ◆ informace pro řidiče i na příjezdech do města

Podpora navigačních systémů:

- ◆ zřízení telematických navigačních systémů
- ◆ aplikace pro mobilní telefony

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ nelze vyčíslit, protože scénář vyžaduje komplexní dopravní model se zohledněním všech ITS opatření.

Ostatní přínosy:

- ◆ v ideálním případě dobře rozvinutého systému inteligentního řízení dopravy by mělo dojít k:
 - omezení kongescí alespoň na 50% oproti stávajícímu stavu
 - zkrácení doby hledání cíle alespoň o 20%
 - zkrácení délky cestovních doby alespoň o 10%
 - zvýšení počtu uživatelů aplikací alespoň o 30%

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují. Snížení hlukové zátěže, především vlivem rozjezdů a popojíždění vozidel.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (t)
- ◆ snížení zdržení na světelně řízených křižovatkách
- ◆ omezení kongescí v centru
- ◆ doba hledání cíle při parkování
- ◆ počet uživatelů parkovacích aplikací

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Objem finančních prostředků nelze dopředu odhadnout, půjde však nejméně o **1 – 1,5 mil. Kč**. Cena za aplikaci parkování i se zavedením senzorů do parkovacích míst se pohybuje cca **6 – 8 tis. Kč za jedno parkovací místo**, cena **informačního panelu** pro řidiče se pohybuje cca **150 – 200 tis. Kč**.

Příklad:

Osazení křižovatky systémem dynamického řízení pomocí telematických systémů se podle Advanced Signal Control Technology Guidelines (2016): pohybuje kolem 10 000 - 120 000 dolarů tedy **cca. 220 000 – 2 640 000 Kč**. Celkové náklady pak závisí na propracovanosti městského systému.

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Statutární město Liberec je vlastníkem místních komunikací.

Dostupné zdroje financování:

- ◆ IROP
- ◆ SFDI
- ◆ Operační program Doprava

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ instalací telematických zařízení pro řízení provozu na hlavních a problémových křižovatkách v centru města
- ◆ instalací informačních panelů pro řidiče
- ◆ vývojem aplikace chytrého parkování
- ◆ propagací aplikace chytrého parkování.

5.6.4 Elektromobilita

V návrhu opatření zatím není zahrnut rozvoj elektromobility mimo majetek města a městskou hromadnou dopravu. Vzhledem k cenám elektromobilů, problémům s malou kapacitou akumulátorů a nedostatečné infrastruktuře je doba nástupu elektromobility v masovém měřítku těžko odhadnutelná. Lze předpokládat, že elektromobily se začnou objevovat nejdříve v terciárním sektoru (i jako dodávky) a teprve později v domácnostech.

Elektromobily představují jednoznačný přínos v eliminaci emisí škodlivin (NO_x, prachových částic) a snížení hluku. Jejich přínos ke snížení emisí CO₂ zatím není příliš velký. Emisní koeficient motorových paliv se pohybuje okolo 0,27 t CO₂/MWh. Lokální emisní faktor pro elektřinu je asi 0,6

t CO₂/MWh. Jenom díky tomu, že elektromobily mají energetickou účinnost 2 – 2,5 krát vyšší než auta se spalovacími motory, dojde záměnou klasických aut za elektromobily k mírnému poklesu emisí CO₂. S tím, jak bude klesat podíl uhlí v energetickém mixu výroby elektřiny, bude se snižovat i emisní koeficient elektřiny. Pak bude přínos elektromobilů ke snížení emisí CO₂ významnější.

Vůbec největší překážkou masového rozvoje elektromobility bude kapacita distribučních sítí. Zejména rychlonabíjecí stanice představují velké příkony, jejichž napájení stávající síť nemusí zvládnout. Zde bude nezbytná součinnost města s distribuční společností.

5.7 Opatření v místní výrobě elektřiny

5.7.1 Navrhovaná opatření

Tab. 65 Navrhovaná opatření v místní výrobě elektřiny

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]	Měrné investice na snížení emisí [Kč/t CO ₂]
ZOO - fotovoltaika pavilon slonů	726	0,0	6,0	120 250
Výroba elektřiny z FV v objektech v majetku města	9 000	0,0	163,0	55 211
Výroba elektřiny z FV na domech k bydlení	100 000	0,0	1 346,9	74 242
Kogenerace v terciárním sektoru	11 280	0,0	942,1	11 974
Výroba elektřiny z FV v terciárním sektoru	100 000	0,0	1 346,9	74 242
Zelená elektřina	0 ^{*)}	0,0	14 196,7	0
Celkem (pro měrné investice průměr)	221 006	0,0	18 001,7	12 277

^{*)} Nákup zelené elektřiny není podmíněn investičními náklady, ale zelená elektřina je dnes o 300 Kč/MWh dražší proti běžné sazbě. Pro uvedené snížení emisí CO₂ by roční vícenáklady činily asi 7 mil. Kč.

Instalace fotovoltaických panelů na střeše pavilonu slonů (v letech 2020-2030)

Plocha střechy pavilonu slonů je 634 m². Bylo uvažováno, s instalací FV panelů na ploše cca 80-100 m², s tím, že veškerá vyrobená energie bude spotřebovaná v ZOO. S dobou využití fotovoltaického systému 900 hodin ročně bude výroba elektrické energie 10,1 MWh.

- ♦ náklady na opatření 0,726 mil. Kč
- ♦ úspora nákladů na EE 27 tis. Kč/r.

Výroba elektřiny z FV v objektech v majetku města

Instalace fotovoltaických systémů na střechách budov v majetku města představuje možnost úspory fosilních paliv. Při správném návrhu instalovaného výkonu slouží fotovoltaický systém k pokrytí vlastní spotřeby elektřiny bez hrozby přetoků do distribuční sítě. Při pokrytí 3 % celkové plochy přibližně 10 000 m² střech na vhodných budovách v majetku města (pečovatelské domy, nemocnice) by roční výroba elektřiny dosáhla 270 MWh, což představuje 1 % spotřeby elektřiny v budovách majetku města.

- ♦ úspora elektřiny: 270 MWh
- ♦ investiční náklady: 9 mil. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ opatření je v kompetenci města.

Výroba elektřiny z FV na domech k bydlení

Instalace fotovoltaických systémů na střechách rodinných a bytových domů. Při pokrytí 10 % všech rodinných domů fotovoltaickými systémy s plochou panelů 6 m² a při pokrytí 10 % všech bytových domů s plochou panelů 30 m² bude instalováno 2 480 kWp s roční výrobou 2 231 MWh elektrické energie.

- ♦ úspora elektřiny: 2 231 MWh
- ♦ investiční náklady: 100 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Instalace kogeneračních jednotek v ostatním terciéru

Instalací kogeneračních jednotek o součtovém výkonu 1,5 MW_t do stávajících plynových kotelen by při stejné dodávce tepla došlo k výrobě 2 422 MWh elektřiny určené pro vlastní spotřebu a zároveň by došlo ke zvýšení spotřeby zemního plynu o 2 588 MWh. Potenciál 1,5 MW_t pokládáme za technicky možný, jeho realizace je podmíněna ekonomikou provozu, zejména výší zeleného bonusu vyhlášeného ERÚ.

- ♦ zvýšení spotřeby zemního plynu: 2 588 MWh
- ♦ výroba elektřiny: 2 422 MWh
- ♦ investiční náklady: 35 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Výroba elektřiny z FV v terciárním sektoru

Instalace fotovoltaických systémů na střechách budov terciárního sektoru. Vzhledem k nedostatku údajů o plochách budov v terciárním sektoru byla plocha kolektorů stanovena odborným odhadem. Předpokládáme instalaci panelů o 2 480 kWp s roční výrobou 2 231 MWh elektrické energie.

- ♦ úspora elektřiny: 2 231 MWh
- ♦ investiční náklady: 100 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Nákup zelené elektřiny

V nákupu zelené elektřiny má město velký potenciál ke snížení emisí CO₂. Za předpokladu realizace všech opatření na majetku města by spotřeba elektřiny v budovách a zařízeních města v roce 2030 činila 23 515 MWh/r. V případě nákupu celého tohoto množství jako zelené elektřiny by došlo k úspoře 14 197 t/CO₂/r. S nákupem zelené elektřiny nejsou spojeny žádné investiční náklady, ale zelená elektřina je dražší než běžná elektřina. V současnosti je zelená elektřina dražší

o 300 Kč/MWh oproti elektřině v odpovídající sazbě. To by znamenalo vícenáklady na nákup zelené elektřiny ve výši asi 7 mil. Kč ročně.

5.8 Obecná doporučení

5.8.1 Podpora využití tepla ze spalovny odpadů

Liberec je v současnosti zásobován teplem ze spalovny odpadů Termizo. Spalovna spaluje prakticky neměnné množství odpadů. To znamená, že výroba energie není závislá na spotřebě tepla. Termizo pokryje téměř veškerou roční spotřebu tepla, pouze v zimě se využívají špičkové zdroje na pokrytí dodávek tepla ve špičkách. V létě spalovna produkuje nadbytek tepla, které se musí mařit v chladicích věžích.

Je proto žádoucí podporovat využívání tepla ze spalovny a snažit se zamezit odpojování spotřebitelů. Odpojení od systému CZT bude mít za následek zvýšení emisí CO₂, protože spalovna bude spalovat stále stejné množství odpadů a neodebrané teplo bude muset být vyrobeno jiným způsobem, obvykle za vzniku dalších emisí CO₂.

V roce 2015 dodala spalovna asi 180 000 MWh tepla. I kdyby se všichni odběratelé tepla odpojili od CZT, produkovala by spalovna nadále emise CO₂, protože odpad musí spálit. Pokud by všichni odpojení odběratelé tepla přešli na plyn, vyprodukovali by navíc emise CO₂ v množství 40 200 t/rok. To je 10,6 % současné roční produkce emisí CO₂. To by byl důsledek rozpadu systému CZT.

Město by proto mělo stanovit povinnost, aby při součástí projektové dokumentace nových staveb bylo posouzení možnosti připojení k systému CZT. Dále by mělo maximálně ztížit možnost odpojování stávajících odběratelů od systému CZT.

Město ve spolupráci s MVV, a. s., připravuje projekt GreenNet, jehož cílem je revitalizace systému CZT (cca 300 mil. Kč). Revitalizace tepelných napáječů povede ke snížení tepelných ztrát. Nicméně při dosavadním přebytku tepla ze spalovny odpadů to přinese jen malý efekt. Pokles ztrát se efektivně projeví pouze v období, kdy spalovna dodá do sítě veškeré vyrobené teplo. Vzhledem k pokračujícímu zateplování bude poptávka po teple klesat a jeho přebytek vzrůstat. Z dlouhodobého hlediska tak tento projekt ke snížení emisí CO₂ moc nepřispěje. To je další důvod, proč usilovat o připojování nové výstavby k síti CZT.

5.8.2 Územní plánování, urbanismus a nová výstavba

V oblasti nové výstavby bude zejména podpořeno stavění v nízkoenergetickém standardu a případně i pasivním standardu u budov v majetku města. Dalšími opatřeními jsou:

- ◆ Podpora nové bytové výstavby v nízkoenergetickém a pasivním standardu (zvážení ekonomických přínosů) – v hodnotách A průkazu energetické náročnosti budovy;
- ◆ Podpora nové výstavby v terciárním sektoru v nízkoenergetickém standardu, bez nároku na spotřebu elektřiny pro klimatizaci;
- ◆ Využití CZT a OZE – zejména nové komerční budovy;

Tvar budovy a její orientace vůči světovým stranám hraje významnou roli z pohledu vytápění, chlazení a osvětlení v budově. Vhodná orientace a uspořádání budovy a její okolí mohou snížit stávající trendy k využívání klimatizace. Výsadba stromů kolem domů a zelené střechy vedou k podstatnému snížení spotřeby – zejména elektřiny – pro klimatizaci. Proporce budovy (délka, výška, šířka), míra prosklení a orientace budovy by měly být vždy v plánech výstavby dobře analyzovány z hlediska jejich výhledových nároků na spotřebu energie.

Vhodná a doporučená opatření přispívající ke snižování emisí CO₂ v územním plánování lze navrhnout následovně:

- ◆ vytvořit nabídku rozvojových ploch především ve strategických rozvojových směrech a v rozsahu a kvalitě schopné konkurovat nabídce rozvojových ploch mimo správní hranice města
- ◆ funkční struktura rozvojových ploch musí být vyvážená a přispívat ke snížení mobility – v rámci obytných zón musí být navrženo dostatečné množství ploch pro občanskou a komerční vybavenost
- ◆ zlepšovat podmínky pro kvalitní obytné prostředí města schopné konkurovat území mimo správní hranice města Liberce – snižování zátěže životního prostředí, ochrana krajinných a přírodních hodnot, dostatečná nabídka ploch pro rekreaci, sport a volný čas
- ◆ Podporovat hledisko nízkoenergetické a pasivní výstavby již při koncipování využití území

Pro navrhovaná řešení brownfieldů a rozvojových území se v zahraničí osvědčuje také spolupráce se studenty, developery a investory, organizace soutěží o návrh apod.

Územní plánování má významný dopad na spotřebu energie jak v odvětví dopravy, tak stavebnictví. Strategická rozhodnutí týkající se rozvoje měst, jako je zamezení jejich rozpínání, ovlivňují spotřebu energie v rámci městských oblastí a snižují energetickou náročnost dopravy. Kompaktní městská prostředí mohou umožnit nákladově efektivnější a energeticky účinnější veřejnou dopravu. Vytváření rovnováhy bydlení, služeb a pracovních příležitostí (smíšené použití) v urbanistickém plánování mají jednoznačný vliv na vzorce mobility občanů a jejich spotřeby energie.

6. ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

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, siného větru, bouřek, přívalových dešťů, povodní, sucha a podobně.

6.1 Adaptační strategie EU a ČR

6.1.1 Adaptační strategie EU

V dubnu 2013 přijala Evropská komise strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Cílem strategie je učinit Evropu odolnější vůči klimatu tím, že přijme koherentní přístup a zajistí lepší koordinaci, zlepši připravenost a schopnost všech úrovní řízení reagovat na dopady změny klimatu. Strategie EU pro přizpůsobení se zaměřuje na tři klíčové cíle:

- ◆ podporu opatření členských států: Komise vyzývá všechny členské státy, aby přijaly komplexní adaptační strategie, a k tomu poskytuje finanční prostředky, které jim pomohou vybudovat adaptační kapacity a podniknout potřebné kroky. Podporuje také adaptaci ve městech prostřednictvím iniciativy Úmluva primátorů pro klima a energii.
- ◆ Opatření na ochranu klimatu na úrovni EU další podporou adaptace v klíčových zranitelných odvětvích, jako je zemědělství, rybolov, politika soudržnosti, zajištění větší odolnosti evropské infrastruktury a podpora využívání pojištění proti přírodním a člověkem způsobeným katastrofám.
- ◆ Lepší informovanost při rozhodování prostřednictvím řešení nedostatků v znalostech o přizpůsobení a dalším rozvoji evropské platformy pro přizpůsobení se klimatu (Climate-ADAPT) jako "jediného kontaktního místa" pro adaptační informace v Evropě.

6.1.2 Adaptační strategie ČR

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.

6.1.2.1 Hlavní klimatická rizika

V dokumentu jsou identifikována následující hlavní rizika, související s klimatickými změnami:

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

Dlouhodobé sucho

Z klimatologického hlediska je sucho nahodile se opakující jev, který souvisí s nedostatkem vody v krajině. Jako přechodná anomálie se může vyskytovat ve všech klimatických zónách, čímž se

odlišuje od permanentní aridity. Vyznačuje se pomalým vznikem i vývojem s perzistencí v průběhu různě dlouhé sezóny, případně let. Rozlišují se tři typy sucha:

- ◆ meteorologické
- ◆ půdní (někdy označované z hlediska dopadů jako sucho zemědělské)
- ◆ hydrologické (na povrchových i podzemních vodách), jejichž důsledkem jsou dopady ekonomické, sociální i environmentální.

Zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je nedostatek vody ve zdrojích, které zajišťují potřeby obyvatelstva, prvků kritické infrastruktury a ekosystémů. V konečném důsledku může nedostatek vody vést k ohrožení zdraví a životů obyvatel, snížení hospodářské produkce, zvýšení rizika vzniku a šíření požárů vegetace a způsobovat poškození lesních porostů a porostů zemědělských kultur. S ohledem na pravděpodobný nárůst teplot lze očekávat zvyšující četnost výskytu a prodlužování suchých období.

Povodně a přívalové povodně

Povodně jsou přirozeným jevem, kterému nelze zcela zabránit, obdobně jako u ostatních přírodních hrozeb. Na území ČR se vyskytují přirozené povodně několika typů:

- ◆ zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, většinou v kombinaci s dešťovými srážkami. Tyto povodně se nejvíce vyskytují na horských a podhorských vodních tocích a postupují dále do nížinných úseků velkých toků
- ◆ letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, přičemž srážky trvají i několik dní a zasahují poměrně velká území. Vyskytují se zpravidla na všech tocích v zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a dolních úsecích toků.
- ◆ zimní ledové povodně způsobené zmenšením průtočného profilu i při relativně menších průtocích. Vyskytují se v úsecích toků náchylných ke vzniku ledových zácp při chodu ledových ker a nápěchů při chodu ledové kaše.
- ◆ přívalové letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, které zasahují obvykle malá území. Mohou se vyskytnout kdekoli na malých vodních tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých vějířovitých povodích.

Povodně mají největší negativní dopady na silně urbanizovaná území (ať již z hlediska možných dopadů na lidské zdraví či hospodářskou činnost a kulturní dědictví), dále pak na vodní hospodářství, zemědělství (zejména negativní vliv mají přívalové povodně a eroze půdy), dopravu, průmysl a energetiku a též dočasně na cestovní ruch. Povodně vyžadují kontinuální rozvoj a posilování integrovaného záchranného systému.

Zvyšování teplot

Dle studií bylo období 2002 – 2011 tím nejteplejším, jaké bylo v Evropě kdy zaznamenáno. Průměrná teplota zemského povrchu je v Evropě o 1,3 °C vyšší, než byl průměr v předindustriální době. Scénáře do roku 2099 (srovnávány s referenčním obdobím 1961 – 1990) předpokládají postupný nárůst průměrných teplot na území ČR. V prvním období 2010 – 2039 se teplota vzduchu pravděpodobně zvýší cca o 1 °C. V období 2040 – 2069 se předpokládá výraznější oteplení, na jaře a v létě se může pohybovat od 2,3 °C po 3,2 °C, na podzim od 1,7 °C po 2,1 °C a v zimě od 1,5 °C po 2,0 °C. V posledním období 2070 – 2099 dosáhne oteplení v létě průměrně 4 °C a v zimě 2,8 °C.

Z hlediska sezónnosti se nejvyšší nárůst teplot vzduchu předpokládá v jarních a letních měsících, na podzim a v zimě se nárůsty očekávají nižší. Nejvyšší teploty budou i nadále nejvyšší v oblasti jižní a střední Moravy, Ostravské pánve a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR. Postupně se bude navyšovat počet letních (ze 45 na 91) a tropických dní (z 8 na 31), častěji se objeví, dnes velmi výjimečné, tropické noci, významně poklesne počet mrazových (ze

112 na 69) a ledových dní (z 30 na 8) a prakticky se přestanou vyskytovat arktické dny. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

Postupné a trvalé zvyšování teplot bude mít největší dopady na sektory lesního a zemědělského hospodaření (pozitivní i negativní), vodní hospodářství (zejména ve vztahu k zemědělství), biodiverzitu, cestovní ruch a zdraví a hygienu.

Extrémní meteorologické jevy

Vydatné srážky

Vydatné srážky charakterizuje velmi silná intenzita deště nebo sněžení. V nepříznivých podmínkách mohou dešťové srážky vést k rychlému odtoku, zejména na zpevněném, málo propustném, nebo nasyceném povrchu, a k zatopení níže ležících poloh, objektů, případně k vzestupům hladin vody ve vodních tocích a k povodním. Vydatné srážky, spojené s bouřkovou činností, jsou v letním období poměrně častým jevem, ve většině případů však mají pouze krátkou dobu trvání (do 30 minut). Bouřky jsou kromě příválových dešťů zpravidla doprovázeny nárazovým větrem, elektrickými výboji, případně krupobitím. Vydatné srážky mohou zapříčinit i další nepříznivé jevy, zejména erozi půdy a svahové pohyby, které mohou následně způsobit narušení dopravní infrastruktury, zanesení kanalizace, snížení průtočné kapacity koryt a retenčního prostoru vodních recipientů.

Extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné situace s ohledem na silnou intenzitu sněžení nebo s ohledem na vytvoření enormně vysoké sněhové pokrývky. Zatímco intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě snížené viditelnosti, nesjízdnosti komunikací, vzniku závějů apod., je vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojeno s rizikem lavinového nebezpečí, porušením stavebních konstrukcí, narušením infrastruktury (např. energetika, doprava) poškozením lesních porostů a speciálních zemědělských kultur (např. ovocné sady, chmelnice, vinice), snížením dostupnosti potravy u volně žijící zvěře apod.

Do této kategorie rizik patří i ledovka a námraza. Ledovka jako jedna z jejích forem vzniká zmrznutím drobných kapek z mrznoucí mlhy nebo deště při jejich styku s povrchem země, s povrchy objektů a předmětů při teplotách pod bodem mrazu. Náledí vzniká zmrznutím mokrého povrchu při poklesu teploty pod bod mrazu. Silná námraza stejně jako vysoká sněhová pokrývka mohou způsobit extrémní mechanickou zátěž, která vede k ohrožení zdraví a života obyvatel, k poškození staveb, narušení funkce prvků kritické infrastruktury především v energetice, v dopravě a k poškození lesních porostů a speciálních zemědělských kultur.

Extrémně vysoké teploty

Tepelná zátěž může vést ke vzniku subjektivních obtíží i objektivních poruch zdraví v různém rozsahu a intenzitě, ke zvýšení požadavků na dodávky energie na chlazení, negativnímu ovlivnění ekonomické výkonnosti a snížení kvality života. Mezi důsledky extrémně vysokých teplot patří především zvýšená úmrtnost a nemocnost obyvatel spojená se stresem z horka, a to zejména ve městech.

Extrémně vysoké teploty jsou umocněny přímým slunečním zářením, v jehož důsledku se v létě významně ohřívají zejména umělé povrchy, takže v jejich blízkosti jsou dosahovány vyšší teploty vzduchu než ve volné krajině.

Extrémní vítr

Nebezpečné rychlosti větru se v ČR vyskytují v zimní polovině roku při postupu hlubokých tlakových níží k východu, v letní polovině roku pak při intenzivní bouřkové činnosti. Extrémní vítr se

závažnými následky zpravidla postihuje pouze určitou část území. Následky silného větru spočívají především ve vlivu na dopravu, energetiku, komunikace a sídla a na lesní porosty, které může komplexně poškodit nebo zničit. Dochází k nebezpečným pádům větrem uvolněných předmětů. Přímo ohrožena je energetická infrastruktura s následným domino efektem. Negativní dopady se projevují jak přímo působením kinetické energie větru, tak i nepřímo snížením viditelnosti v důsledku zakalení atmosféry větrem transportovanými částicemi i ohrožení průjezdnosti komunikací v důsledku jejich sedimentace, případně tvorbou sněhových závějů (jazyků) v zimním období.

Přírodní požáry

Přírodní požáry, tj. především lesní požáry a požáry travních porostů, ploch zemědělských kultur a rašelinišť, představují aktuální problém. V souvislosti se změnou klimatu se předpokládá větší frekvence suchých a horkých období a je proto nutné počítat i se stoupající frekvencí a závažností přírodních požárů. Vyšší pravděpodobnost jejich vzniku nastává při nižší vlhkosti organické hmoty (travní porost, lesní porost, hrabanka apod.), suchu, nižší vlhkosti prostředí (vzduchu, půdy), vyšší teplotě vzduchu a vyšší délce a intenzitě slunečního svitu. K iniciaci požárů vegetace může dojít působením abiotického přírodního činitele (např. blesk), nicméně nejčastější příčinou vzniku požárů v přírodním prostředí je rozdělávání otevřeného ohně, vypalování trávy a kouření ve volné přírodě. Příčinou požárů mohou být také zemědělské stroje, případně doprava (železnice). Výrazně komplikujícími faktory, zejména u lesních požárů jsou zejména rychlé šíření požáru na rozsáhlých plochách, velká vzdálenost dostupné vody pro hasební zásah, špatná dostupnost k místu požáru vzhledem ke konfiguraci terénu a chybějícím příjezdovým komunikacím a nutnost nasazení vysokého počtu osob a techniky pro lokalizaci požáru.

Kromě ohrožení majetku, zdraví a života občanů mají přírodní požáry značně devastující vliv na životní prostředí. Mezi závažné patří požáry hraničních lesů s přesahem přes hranice státu a požáry zvláště cenných biotopů s ohrožením jejich ekologické stability či přímo bezprostřední existence. V případě požárů v chráněných územích je problémem ekologická újma a riziko jejich poškození při hasebním zásahu.

Požáry rozsáhlých území způsobují významnou kontaminaci ovzduší. Celkové negativní dopady požárů rovněž ovlivňuje zejména meteorologická situace (teplota, relativní vlhkost vzduchu, vítr, nadmořská výška atd.).

6.1.2.2 Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu

Následující tabulka udává přehled specifických cílů definovaných v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu. Barevně jsou podbarveny cíle, které mohou být relevantní pro město Liberec.

Tab. 66 Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu

Číslo	Specifický cíl
SC1	Podpora přirozených adaptačních schopností lesů a posilování jejich odolnosti proti změně klimatu
SC2	Ochrana a obnova přirozeného vodního režimu v lesích
SC3	Zvýšení efektivity pozemkových uprav s ohledem na změnu klimatu
SC4	Zajištění a zachování genetických zdrojů v oblasti zemědělství
SC5	Zastavení degradace půdy nadměrnou erozi, vyčerpáním živin, ztrátou organické hmoty a utužením
SC6	Omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha
SC7	Posílení stability a biologické rozmanitosti agroekosystémů
SC8	Zajištění udržitelnosti a produkční funkce zemědělského hospodaření v krajině za účelem snížení negativních dopadů změny klimatu
SC9	Zlepšení řízení rizik v zemědělství
SC10	Zlepšení hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích jejich využíváním
SC11	Zvýšení přirozené retenční schopnosti vodních toků a niv
SC12	Efektivní ochrana a využívání vodních zdrojů
SC13	Zmirňování následků povodni v urbanizovaném území
SC14	Posílení ekologické stability a snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší v urbanizované krajině
SC15	Adaptace staveb na změnu klimatu
SC16	Podpora adaptability sídel snižováním stopy urbanizovaných území
SC17	Zvýšení ekologicko-stabilizačních funkcí a prostupnosti krajiny
SC18	Koncepční rozšíření ochrany přírody o perspektivu změny klimatu
SC19	Omezení šíření invazních druhů
SC20	Zajištění výzkumu, prevence, zdravotní péče a eliminace infekčních a neinfekčních chorob
SC21	Řízení a rozvoj šetrného a udržitelného cestovního ruchu s ohledem na změnu klimatu
SC22	Posílení znalostní základny vzájemných vztahů a dopadů změny klimatu na cestovní ruch
SC23	Zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu, zajištění provozu po extrémních projevech počasí
SC24	Zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu
SC25	Zajištění strategických zásob ČR
SC26	Zajištění možnosti ostrovního provozu
SC27	Zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR, diverzifikace přepravních tras a zdrojových teritorií
SC28	Obnovitelné zdroje energie odolávající dopadům změny klimatu
SC29	Ochrana obyvatelstva, systém včasného varování před mimořádnými událostmi
SC30	Rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
SC31	Zvýšení ochrany kritické infrastruktury
SC32	Zvyšování environmentální bezpečnosti
SC33	Rozvoj bezpečnostního výzkumu a vývoje
SC34	Výchova, vzdělávání, osvěta s ohledem na změnu klimatu

Zdroj dat: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

6.2 Adaptační strategie – Liberec

Liberec nemá zpracovanou samostatnou adaptační strategii na změnu klimatu. V jiných strategických dokumentech jsou ovšem některá klimatická rizika zmiňována a jsou v nich navržena i některá adaptační opatření.

Adaptační strategie města by měla být zpracována v době přistoupení města k paktu. V souladu s Guidelines pro tvorbu SECAP by mělo být zpracováno:

- ◆ analýza rizik – do 2 let od přistoupení
- ◆ adaptační opatření do 4 let od přistoupení.

Adaptace na změnu klimatu se týkají následující strategické dokumenty města:

Tab. 67 Dokumenty se vztahem k posouzení rizik a zranitelnosti spojených se změnou klimatu

Název	Autor (autoři)	Rok
Zadání Územní studie krajiny	Oddělení ÚAP a GIS Statutárního města Liberce	2019
Aktualizace Strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014-2020	odbor strategického rozvoje a dotací Statutárního města Liberce	2014
Povodňový plán statutárního města Liberec	Ing. Jan Papež, Ing. Lumír Pála, Hydrossoft Veleslavín, s.r.o.	2014
Plán odpadového hospodářství města Liberec	ISES, s.r.o.	2016

Zdroj dat: Magistrát města Liberec

6.3 Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA)

Vzhledem k tomu, že město Liberec nemá dosud zpracovanou Adaptační strategii na změnu klimatu, bylo provedeno vyhodnocení rizik ve spolupráci s pracovníky Magistrátu města Liberec. Souhrn hodnocení ukazují následující tři tabulky.

Tab. 68 Klimatická rizika obzvláště relevantní pro statutární město Liberec

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec	Ukazatele související s rizikem
<u>Extrémní teplo</u>	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> • počet dnů/nocí s extrémními teplotami (ve srovnání s referenčními ročními/sezónními teplotami ve dne/v noci) • % změny v průměrných ročních/měsíčních teplotách • podíl citlivých skupin obyvatelstva (např. lidé starší 65 let/lidé mladší 25 let, osamělí důchodci, domácnosti s nízkými příjmy/domácnosti s nezaměstnanými osobami) - ve srovnání s celostátním průměrem v roce X v zemi X
<u>Extrémní chlad</u>	Nízká	Snížení	Snížení	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> • počet dnů/nocí s extrémními teplotami (ve srovnání s referenčními ročními/sezónními teplotami ve dne/v noci)

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec	Ukazatele související s rizikem
Extrémní srážky	Vysoká	Zvýšení	Zvýšení	Aktuální	<ul style="list-style-type: none"> Počet dnů/nocí s extrémními srážkami (ve srovnání s referenčními ročními/sezónními srážkami ve dne/v noci v jednotlivých ročních obdobích)
Záplavy	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet bleskových povodní?
Sucha	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet po sobě jdoucích dnů/nocí bez srážek
Bouřky	Vysoká	Zvýšení	Zvýšení	Aktuální	<ul style="list-style-type: none"> Počet bouřek, typ bouřky
Sesuvy půdy	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet sesuvů půdy/skalních masivů Počet rizikových lokalit v území
Lesní požáry	Nízká	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý	
Jiné	Extrémní vítr	Střední	Žádná změna		
	Náledí a sníh	Vysoká	Zvýšení		<ul style="list-style-type: none"> Počet dnů, kdy je ohlášeno náledí

Zdroj dat: Magistrát města Liberec

Tab. 69 Zranitelnost statutárního města Liberec

Typ zranitelnosti	Popis zranitelnosti
Socio-ekonomická	<p>Zvýšení teplot - zhoršení podmínek v sociálních, zdravotních, školských zařízeních, zvýšené nároky na chlazení (dohoda s dodavatelem tepla – dodávky chladu)</p> <p>Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, zdravotnické služby/civilní ochrana/záchranné služby, odvoz odpadu)</p>
Fyzikální a environmentální:	<p>Odtok dešťových vod – škody na objektech.</p> <p>Změny v množství srážek, záplavy a poškození infrastruktury</p>

Zdroj dat: Magistrát města Liberec

Tab. 70 Očekávané dopady na statutární město Liberec

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, sociální služby, zdravotnictví	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> zvýšení spotřeby energie, zvýšené náklady na rozpočet města
Doprava	Poškození dopravní infrastruktury	Možné	Nízká	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> km poškozených komunikací / sítí
Energie	Poškození přenosových sítí, dodávek tepla, dodávek elektřiny a plynu	Pravděpodobné	Nízká	Dlouhodobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, odvoz odpadu) Počet nebo % dopravních/energetických/vodních/odpadních/ICT infrastruktur

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec	Ukazatele související s dopadem
					poškozených extrémními povětrnostními podmínkami/jev
Voda	zvýšený nedostatek vody	Pravděpodobné	Nízká	Střednědobý	
Územní plánování	efekt městského tepelného ostrova, záplav nedokonalým odváděním dešťových vod	Možné	Není známo	Dlouhodobý	
Životní prostředí a biologická rozmanitost	lesní monokultury - ohrožení kůrovcem, přehrada - sinice, invaze křídlatky	Není známo	Není známo	Není známo	

Zdroj dat: Magistrát města Liberec

Mezi největší klimatická rizika ohrožující město Liberec patří:

- ♦ povodně Lužické Nisy a jejích přítoků – povodní jsou ohroženy všechny typy objektů (obytné domy, služby, průmysl včetně kritické infrastruktury – Teplárna, TERMIZO, železnice...). V záplavovém území jsou rovněž různé zdroje možného znečištění. Ohrožen je také přivaděč tepla vedený korytem Lužické Nisy.
- ♦ Silné bouřky s přivalovými dešti, kdy hrozí bleskové povodně a zatopení centra města.
- ♦ Náledí a sníh, které narušují dopravu a ohrožují také elektrické sítě.

6.4 Adaptační opatření v SECAP

Konkrétní adaptační opatření a podrobnosti ke způsobu jejich realizace musí stanovit adaptační strategie města. Dále uvádíme příklady vhodných opatření pro největší rizika pro město Liberec. Některá opatření mohou přispívat k omezení více druhů rizik.

Tab. 71 Vhodná opatření k omezení největších klimatických rizik pro statutární město Liberec

Riziko	Opatření
Extrémní srážky	<ul style="list-style-type: none"> • zachování inundačních území • budování suchých poldrů • obnova a budování postranních ramen vodních toků, tůní a mokřadů • zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně • rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
Bouřky	<ul style="list-style-type: none"> • zvyšování podílu propustných ploch ve městě • zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně • zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody • vsakovací průlehy, dešťové zahrádky • rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
Náledí a sníh	<ul style="list-style-type: none"> • systém včasného varování

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Riziko	Opatření
	<ul style="list-style-type: none"> větrné zábrany plány údržby dopravních komunikací zvýšení ochrany kritické infrastruktury rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
Sucho	<ul style="list-style-type: none"> zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody revitalizace městského parku
Extrémní teplo	<ul style="list-style-type: none"> zelená střecha (novostavby s plochou střechou) fontána ve městě system včasného varování územní plánování – orientace domů, respektování morfologie terénu... stavební regule pro izolaci a zastínění domů s využitím zeleně, pasivní chlazení budov revitalizace městského parku

V rámci majetku města pak byla navržena a doplněna nákladovou analýzou tato opatření.

Tab. 72 Orientační jednotkové náklady na jednotlivá adaptační opatření

Druh opatření	Rozmezí ceny	Jednotka
Protisluneční ochrana (venkovní stínění)	3 000 – 12 000	Kč / m ² okna
Využití dešťové vody pro zálivku	1 200 – 2 200	Kč / m ² střechy
Využití dešťové vody pro splachování	2 200 – 4 600	Kč / m ² osobu
Zelené střechy	1 000 – 3 000	Kč / m ² střechy
Dešťové zahrádky	2 500 – 5 000	Kč / m ² zahrádky
Vsakovací tunely	20 000 – 80 000	Kč / 100 m ² odvodňované plochy

Poznámky k jednotkovým nákladům:

- Náklady jsou uvažovány bez větších stavebních úprav, obvykle jako součást komplexní renovace budovy
- Osobami se rozumí uživatelé objektu (pracovníci, žáci, učitelé, případně lze použít ukazatel z vodohospodářské terminologie „ekvivalentní obyvatel“).
- V případě kombinace zelené střechy s využitím dešťové vody pro zálivku je jednotková cena vyšší.

Tab. 73 Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)

Druh opatření	Odhad nákladů na provedení opatření [tis. Kč]
Protisluneční ochrana	6 000
Hospodaření s dešťovou vodou	4 000
Zelené střechy	3 000
Dešťové zahrádky	2 000
Vsakovací tunely	12 000
Celkem náklady na všechna opatření	29 000

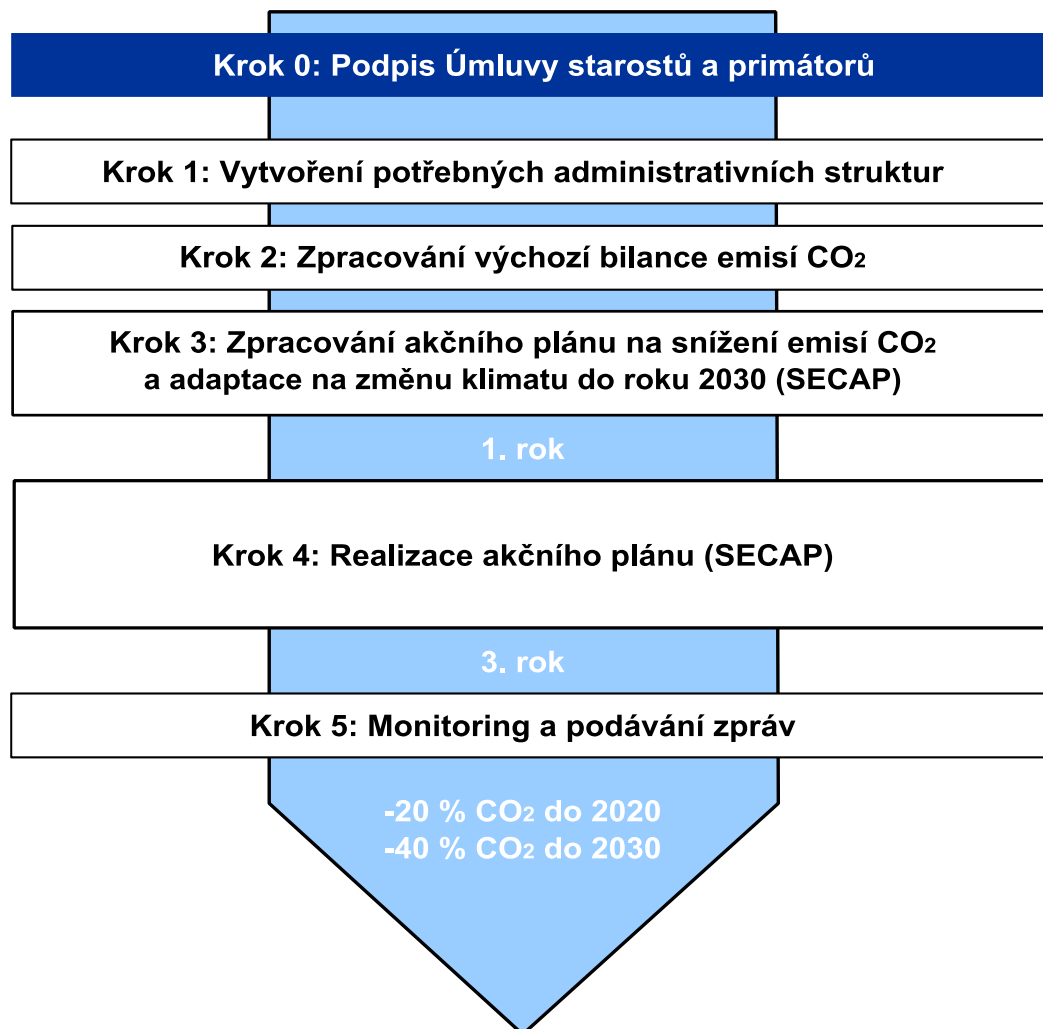
Pro město Liberec představují značné riziko přivalové srážky, proto se navrhuje zejména opatření na vsakování a retenci vody.

7. REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU

7.1 Vytvoření potřebných administrativních struktur

Doporučený postup zpracování SECAP je vyznačen v následujícím obrázku:

Obr. 16 Doporučený postup v případě přistoupení k Úmluvě starostů a primátorů



Zdroj: Action plan guidance elements (překresleno)

Příprava politiky města a akčního plánu je zdlouhavá a je zapotřebí ji systematicky plánovat a řídit. Nezbytná je součinnost a koordinace mezi odbory města. Plán snižování emisí může být úspěšný pouze tehdy, pokud ho všechny tyto odbory berou za svůj vlastní, je součástí jejich běžných každodenních činností a není vnímán jako něco co nespadá do jejich působnosti.

Jasná organizační struktura a stanovení odpovědností 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 si zakusily místní správy při zavádění např. energetického řízení nebo v plánování energetiky a dopravy.

Proto se také stal požadavek na zapojení příp. uzpůsobení organizační struktury města a alokace dostatečného počtu zaměstnanců na přípravu akčního plánu a jeho realizaci včetně sledování, vyhodnocování, formálním závazkem pro ty, kteří k Úmluvě přistupují. Signatáři Paktu vytvářejí

samostatný aparát s dostatečnými kompetencemi, finančními a lidskými zdroji na zvládnutí úkolů spojených se závazky Úmluvy. Jak přizpůsobit administrativní strukturu města?

Na začátku celého procesu přistoupení a tvorby Akčního plánu, by měl být jmenován **Koordinátor Úmluvy**. Měl (měla) by mít plnou politickou podporu, časový prostor a rozpočet ke zvládnutí úkolu. Ve velkých městech by měl koordinátor mít vytvořenu zvláštní samostatnou jednotku pouze pro tyto záležitosti, s několika pracovníky, z nichž se jeden může věnovat sběru dat a inventuře emisí CO₂.

Jako příklad mohou být ustaveny 2 skupiny:

- ◆ Řídící výbor z politiků a vedoucích pracovníků – pro nastavování strategických směrů a poskytnutí nezbytné politické podpory.
- ◆ Jednu nebo několik pracovních skupin, sestávajících z manažera v oblasti energetického plánování, klíčové pracovníky z jednotlivých a spolupracujících odborů, agentury, apod. Tito lidé vypracují akční plán a připraví následné činnosti. Zajistí účast zájmových skupin (stakeholderů), organizují a zabezpečují monitoring, připravují zprávy, apod. Tyto pracovní skupiny mohou být otevřeny i dalším osobnostem mimo město.

Jak řídicí výbor, tak pracovní skupiny potřebují jasné vedení, i když by měly být schopny pracovat společně. Cíle a funkce obou musí být jasné vymezeny. Zprávy, agenda, harmonogram – to jsou potřebné věci pro zvládnutí tvorby a zejména realizace SECAP.

Udržitelný energetický management musí být integrován do ostatních činností a iniciativ ostatních relevantních odborů. A musí se stát součástí celkového plánování rozvoje municipality/města. Odpovědnost za jednotlivé oblasti by měla být rozdělena, stanovena co nejjasněji a sdílena – dobrá organizace procesu je nezbytná s nositeli úkolů. Speciální komunikační kampaň může být užitečná k přesvědčení zaměstnanců úřadu z různých odborů.

Nelze podceňovat ani technické znalosti a školení ve specifických oblastech (jakými jsou energetická účinnost, obnovitelné zdroje energie, efektivní doprava...), ale také manažerské dovednosti, projektové řízení, zpracování dat (nedostatek znalostí v této oblasti může mít vážné důsledky), finanční řízení, příprava investičních projektů, komunikace ...

7.2 Příklady možných způsobů řízení SECAP v EU

Vídeň

Mezi možné dobré příklady měst můžeme zmiňovat Vídeň a její Program ochrany Klimatu (KliP). Program KliP byl zahájen již v roce 2000 a až v pozdější fázi (v roce 2012) se město připojilo k Paktu starostů a primátorů. Město mělo už ale nastavené všechny organizační struktury. Ve Vídni byla nejprve vyhodnocena realisticky dosažitelná opatření, poté byl nastaven cíl (1990 – 2020 snížení emisí o 21% na obyvatele). KliP, který je současně akčním plánem udržitelné energetiky dle metodiky EU, obsahuje 5 oblastí činnosti:

1. Výroba energie
2. Užívání energie a úspory
3. Mobilita a infrastruktura
4. Veřejné zakázky, nakládání s odpadem, zemědělství, lesnictví
5. Marketing

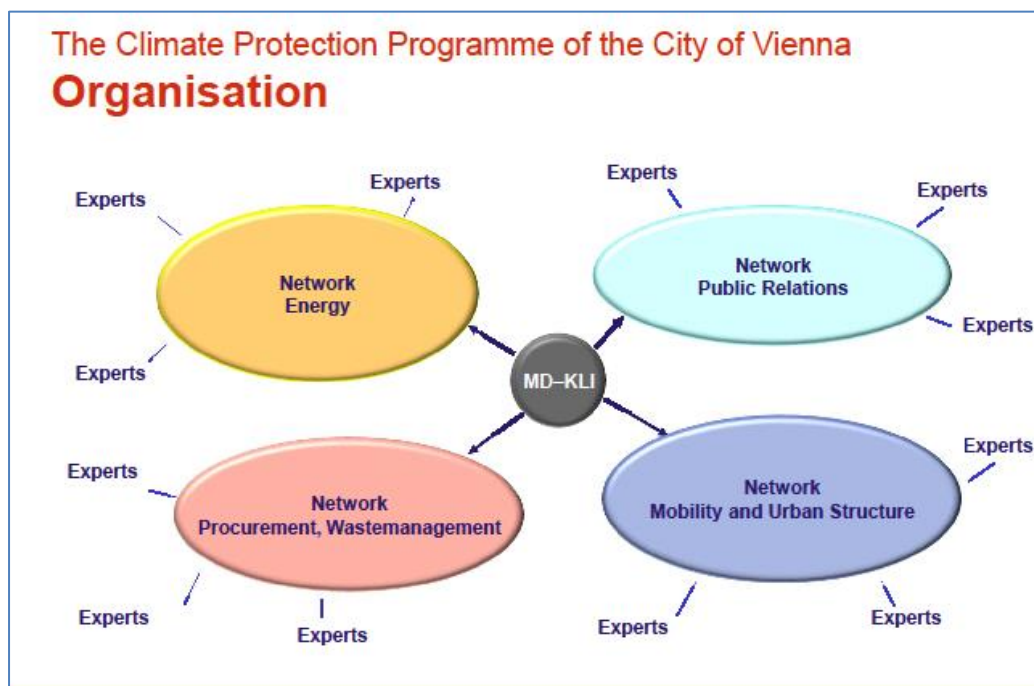
Implementační struktura KliP je uvedena v Obr. 17. Kancelář KliP (MD-KLI) má 5 pracovníků s podporou různých odborů a organizací města a externích expertů. K tomu účelu byly vytvořeny 4 pracovní skupiny:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

- ◆ Energie (výroba energie a úspory)
- ◆ Mobilita a infrastruktura
- ◆ Veřejné zakázky, nakládání s odpadem (ostatní - zemědělství, lesnictví)
- ◆ Marketing (spolupráce s veřejností)

V každé pracovní skupině jsou zastoupeni experti z města a městských organizací (např. z městské teplárny, technických služeb, organizace sociálního bydlení atd.). Jejich expertiza slouží jako podklad pro návrh a implementaci nových opatření.

Obr. 17 Organizační schéma – KliP Vídeň



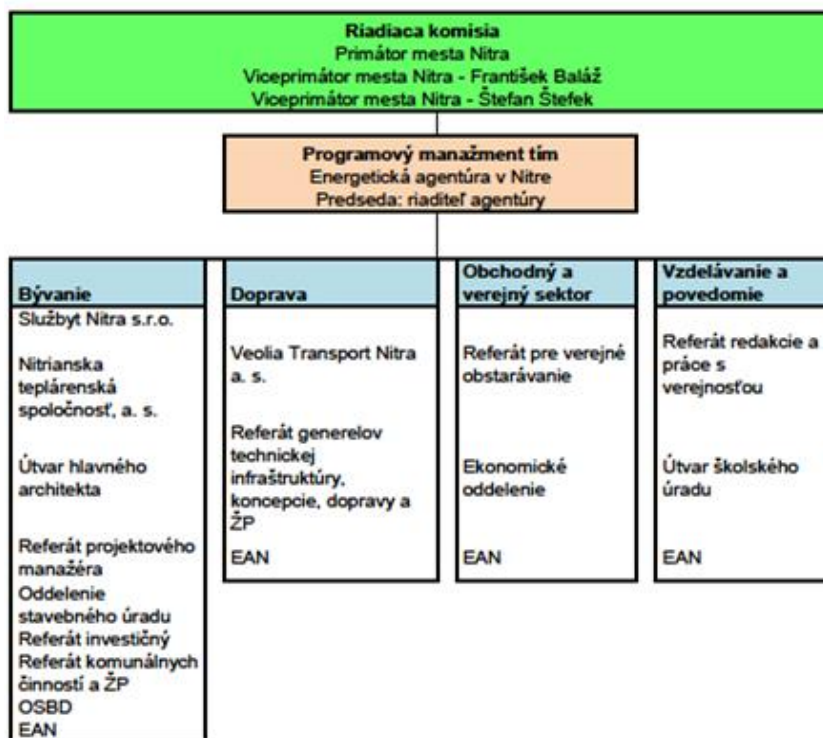
Nitra

Poměrně jednoduché schéma má Slovenské město Nitra. Nitra podepsala Pakt starostů a primátorů v roce 2008, jako první slovenské město. Organizační schéma, které si město vytvořilo, je poměrně jednoduché. Obsahuje tři vrstvy:

1. Řídící komisi, ve které zasedá primátor, náměstek primátora atd.
2. Programový management – zodpovědný za koordinaci a implementaci akčního plánu. Zodpovědnou organizací je Energetická agentura v Nitře (EAN).
3. 4 pracovní skupiny, kde jsou zastoupené odbory / organizace města a zájmové skupiny. Pracovní skupiny byly rozdělené podle druhu činnosti:
 - Bydlení
 - Doprava
 - Komerční a veřejný sektor
 - Vzdělávání a osvěta

Jak Vídeň, tak Nitra mají tedy k implementaci SECAP vytvořeny speciální organizace. Ve Vídni je to kancelář KliP, v Nitře energetická agentura.

Obr. 18 Organizační schéma – SECAP Nitra



Zdroj: Vlastné spracovanie EAN, 2010

Zejména Nitra se nechala inspirovat schématem navrženým v příručce k SECAP od sekretariátu Covenant of Mayors, http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en-2.pdf

Základem každého organizačního schématu jsou:

- ◆ Řídící výbor, ve kterém zasedají třeba politici i jiní přední zástupci města
- ◆ Programový management, nebo kancelář SECAP, zodpovědné za implementaci SECAP
- ◆ Několik pracovních skupin, které dodávají svojí odbornost do implementace SECAP.

7.3 Navržená struktura řízení SECAP pro Liberec

7.3.1 Vytvoření potřebných administrativních struktur

Zapojení zainteresovaných subjektů a občanů

- ◆ Úřad
 - Odbory magistrátu
- ◆ Klíčové organizace Města:
 - Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou
 - Technické služby města Liberce
- ◆ Zainteresované organizace a společnosti na území města
 - Krajský úřad Libereckého kraje
 - MVV Energie CZ a.s. (vlastník Teplárny Liberec, spalovny Termizo a městské teplárenské soustavy)

- Technická universita v Liberci (TUL)
- ◆ Veřejnost (workshopy, webová stránka)

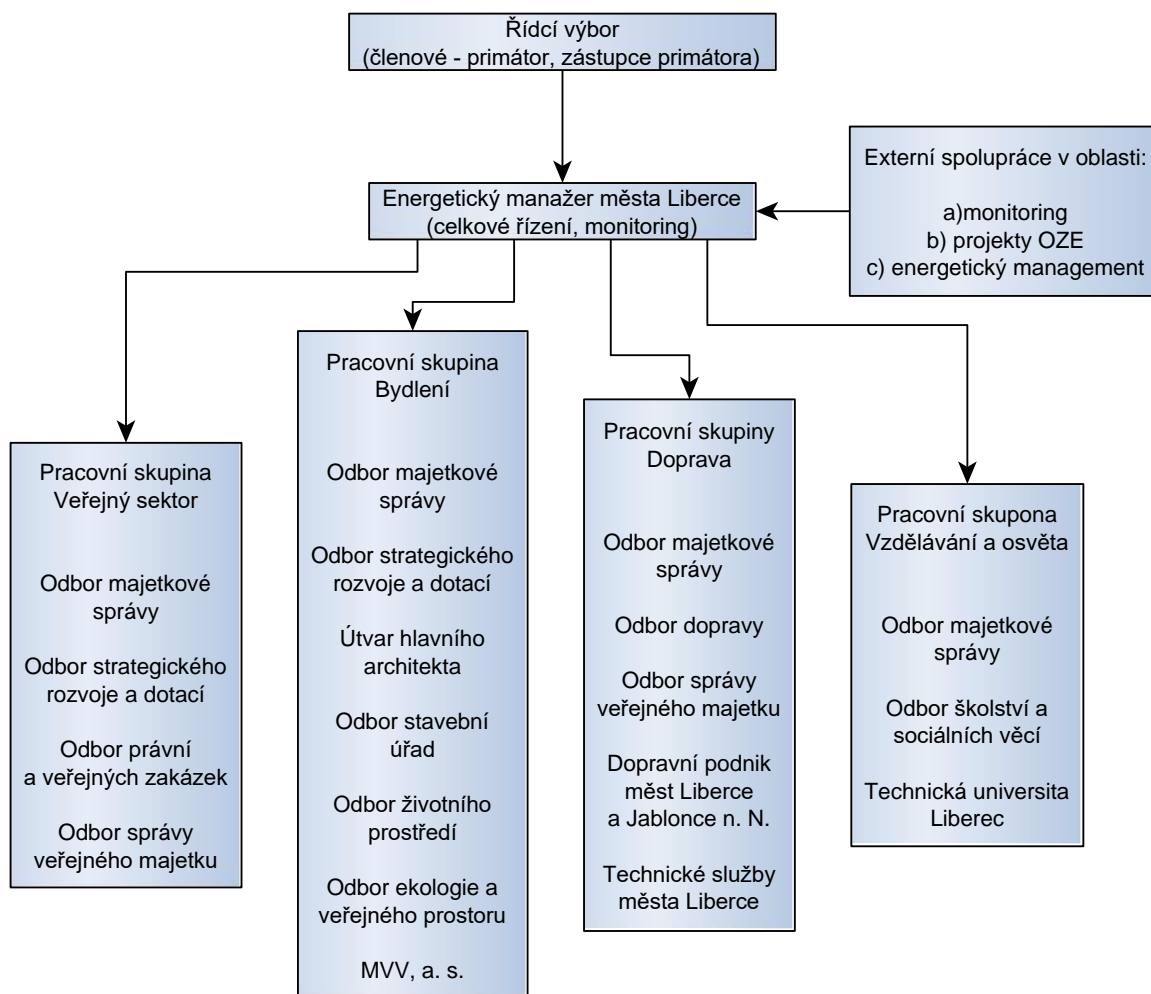
7.3.2 Navržená struktura řízení SECAP Liberec

V první řadě by město Liberec mělo zřídit samostatnou funkci – **energetický manažer města Liberce**. Organizačně by tato funkce měla spadat pod Odbor majetkové správy, Oddělení správy objektů a zařízení. Toto oddělení by mělo mít oporu v řídicím výboru, složeného z hlavních představitelů města, pro implementaci SECAP.

Podle navrhovaných aktivit se dá uvažovat o vytvoření 4 pracovních skupin:

- Veřejný sektor
- Bydlení
- Doprava
- Vzdělávání a osvěta

Obr. 19 Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)



Jsou identifikovány tři aktivity, pro které by bylo vhodné podpořit město externí spoluprací, protože současné obsazení magistrátu by na to nemuselo kapacitně stačit. Týká se to hlavně:

1. Monitoringu realizace SECAP (každé dva roky po odevzdání SECAP),

2. Realizace větších projektů v oblasti energetiky (např. projekty OZE)
3. Zavedení energetického managementu v objektech majetku města (jak majetku spravovaného magistrátem, tak jím zřízenými organizacemi).

7.3.3 Zapojení odborů města

V dole uvedené tabulce jsou uvedené odbory a jejich navržené zapojení do implementace SECAP.

Tab. 74 Činnosti jednotlivých odborů a městských organizací ve vztahu k SECAP

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
Odbor životního prostředí	Odbor životního prostředí Magistrátu města Liberec vykonává státní správu v přenesené působnosti na úseku životního prostředí a památkové péče v rozsahu svěřeném obecním úřadům, pověřeným obecním úřadům a obecním úřadům obcí s rozšířenou působností, dle jednotlivých složkových zákonů. V samostatné působnosti pak ukládá pokuty a nápravná opatření podle zákona 128/2000 Sb., o obcích ve znění doplňujících předpisů.	Odbor zprostředkuje přínosy dotačních žádostí na výměnu kotlů na tuhá paliva v domácnostech a jiných objektech pro monitoring SECAP. Dohlíží na dodržování emisních limitů ze spalovacích zdrojů.
Odbor strategického rozvoje a dotací	Odbor monitoruje možnosti čerpání evropských prostředků ve prospěch SML. Poskytuje poradenství v oblasti evropských fondů organizacím SML. Realizuje Integrovaný plán rozvoje území Liberec - Jablonec nad Nisou.	Odbor spolupracuje při koordinaci SECAP s dalšími strategickými dokumenty města. Průběžně monitoruje možnosti financování opatření SECAP z evropských fondů.
Odbor dopravy	Odbor dopravy vykonává činnosti spojené s agendou, kterou svěřil stát Magistrátu města Liberec pro obvod rozšířené působnosti statutárního města Liberec. Provádí úkony spojené s registrací nebo povolením činností vyplývajících zejména s ustanovení zákona 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, zákona 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a zákona 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Ve své činnosti úzce spolupracuje s vlastníky komunikací nebo jejich správci a Policií ČR.	Odbor je partnerem pro realizaci SECAP opatření, týkajících se dopravy.
Odbor právní a veřejných zakázek	Odbor právní a veřejných zakázek zajišťuje komplexní právní službu a provádí právní úkony související s činností statutárního města Liberec a koordinuje postup jednotlivých odborů při zadávání veřejných zakázek.	Odbor koordinuje přípravu veřejných zakázek souvisejících s realizací SECAP.
Odbor majetkové správy	Komplexně připravuje a realizuje (případně koordinuje) údržbu, revize, opravy, rekonstrukce a opravy investičního charakteru na objektech ve vlastnictví SML sloužících sociálním, zdravotnickým či bytovým účelům města Liberec. Operativně a průběžně zajišťuje drobné opravy údržbu domů sloužících sociálním, zdravotnickým či bytovým účelům města Liberec a jejich příslušenství, ve smyslu platných předpisů, včetně operativního zajištění havarijních oprav v rámci	Tento odbor je nevhodnější pro zřízení funkce energetického manažera. Odbor je partnerem pro realizaci SECAP a stanovuje investiční priority v oblasti úspor energie u objektů spravované magistrátem, také s ohledem na jejich možné přínosy ve snížení spotřeby energie, nákladů a CO ₂ . Bude zajišťovat monitoring přínosů těchto investic. Odbor zodpovídá za sdružený nákup zemního plynu a elektrické energie pro

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
	<p>nepřetržité služby pro hlášení a odstraňování havárií.</p> <p>Zajišťuje správu a koordinuje údržbu, připravuje podklady pro projektovou přípravu u nemovitostí příspěvkových organizací zřízených SML za účelem poskytování sociálních a zdravotních služeb; komplexně připravuje, realizuje či koordinuje rekonstrukce a opravy investičního charakteru v objektech sloužících těmto příspěvkovým organizacím.</p> <p>Komplexně spravuje všechny budovy MML (mimo budovy sloužící k provozu MML), zajišťuje jejich provozuschopnost – dodávky médií, údržbu, opravy, investice i rozvoj</p> <p>Zajišťuje revizi velkého rozsahu (EVS, EPS, elektro, plyn, dieselagregát, vzduchotechnika, chlazení, výtahy atd.).</p> <p>Komplexně zajišťuje správu, údržbu a investiční činnost spojenou se všemi nemovitými objekty a s nimi souvisejícím majetkem ve vlastnictví statutárního města Liberec, jejichž garantem je odbor školství a kultury.</p> <p>Zajišťuje předprojektovou a projektovou přípravu staveb, realizaci staveb, přejímku staveb od dodavatelů a vlastní kolaudaci. Přípravuje podklady pro vypsání výběrových řízení a účastní se výběrových řízení na určených stavbách.</p>	<p>všechny objekty v majetku města, i za nákup tepla. Data, kterými pro tyto účely disponuje, jsou výchozími údaji pro potřeby monitoringu SECAP. Nákup energie a zemního plynu má současně značný dopad na ekonomiku města. Prostřednictvím aktualizovaných dat lze sledovat přínosy realizovaných úsporných opatření SECAP na majetku města jak na spotřebu tak i náklady na nákup paliv a energie. Navrhujeme propojit činnosti v oblasti sdruženého nákupu s činnostmi provádění energetického managementu (stanovit při nákupu energií podmínky pro dodavatele energií informovat o spotřebách jednotlivých objektů). Dále bude v rámci Nákupního portálu ze strany provozovatelů zaveden zápis spotřeby energií 1 x ročně. Zavedení energetického managementu je zcela nezbytné pro monitoring SECAP.</p>
Odbor správy veřejného majetku	<p>Činnost odboru zahrnuje správu a údržbu komunikací, veřejného osvětlení, mostních konstrukcí, dopravního značení, městských hřbitovů, Rekreačního a sportovního areálu Vesec a akce investičního charakteru do vyjmenovaného majetku ve vlastnictví Statutárního města Liberec.</p>	<p>Odbor je partnerem pro realizaci SECAP v oblastech a opatřeních, týkajících se dopravy a veřejného osvětlení prostřednictvím Technických služeb města Liberce a společnosti ELTODO-CITELUM. Předkládá návrhy investičních akcí za úsek dopravy a veřejné osvětlení pro rozpočtový výhled a stanoví investiční priority v těchto oblastech. Odpovídá za implementaci opatření SECAP v dopravě a veřejném osvětlení.</p>
Odbor hlavního architekta	<p>Vydává dílčí vyjádření k územním řízením z hlediska účastníka územního řízení podle § 85 odst. 1 písm. b) stavebního zákona. Na základě podkladů samosprávných odborů zajišťuje vyjádření a zastupuje statutární město Liberec ve správních řízeních, uzavírá smlouvy o souhlasu s provedením stavby nebo opatření, a to v případech, kdy tato pravomoc není přenesena na jiné odbory.</p>	<p>Útvar je zodpovědný za Územní plán. Územní plán obsahuje mj. tzv. zastavitelné plochy a rezervované plochy (plochy, kde by se mohlo stavět). Dále určuje, kde mohou být nové průmyslové plochy. V současné době územní plán neobsahuje podmínku, že se provozovatel objektu nesmí odpojit od SCZT. Tato podmínka není nastavena ani ve vnitřních směrnících města. Tento trend ohrožuje stabilitu a účinnost soustavy SCZT a dodávek tepla.</p>
Odbor školství a sociálních věcí	<p>Zabezpečuje agendu odboru školství a sociálních věcí. Zajišťuje veškerou administraci Fondu pro podporu a rozvoj vzdělávání včetně správní rady.</p>	<p>Odbor spolupracuje s odborem správy majetku při stanovení investiční priorit v budovách škol a sociálních služeb. Bude spolupracovat také při poskytování podkladů pro výkon energetického managementu.</p>

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
	Připravuje a uzavírá smlouvy s příjemci dotací z Fondu pro podporu a rozvoj vzdělávání.	Odbor zajišťuje propagační a vzdělávací činnost vůči veřejnosti.
Odbor stavební úřad	Vede stavební řízení pro území obcí Liberec, Jeřmanice, Šimonovice, Dlouhý Most a Stráž nad Nisou.	Odbor dohlíží na dodržování stavebních norem z hlediska energetické náročnosti.
Odbor ekologie a veřejného prostoru	Komplexně zajišťuje veškerou agendu, která se týká investic do rozvoje a obnovy veřejné zeleně a dětských hřišť na pozemcích v majetku statutárního města, komplexní správu drobných vodních toků, a dále skládek, skalních masivů v majetku statutárního města.	Odbor bude spolupracovat zejména při návrhu adaptačních opatření na změnu klimatu.
Odbor informatiky a řízení procesů	Odbor informatiky a řízení procesů se stará o fungování a rozvoj informačního systému Magistrátu města Liberec a také mapuje procesní postupy při výkonu správních činností na MML.	Odbor bude spolupracovat na správě a monitoringu dat v oblasti úspor energie – objektů v majetku města nebo podřízených organizací.
Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou	Provozuje městskou hromadnou dopravu v Liberci a Jablonci nad Nisou (autobusové, a tramvajové linky).	Stanovuje investiční priority v oblasti hromadné dopravy. Vypracovává případné dotační žádosti pro oblast MHD.
Technická správa města Liberce	Stará se o výstavbu a údržbu komunikací ve městě. Zajišťuje sjízdnost komunikací na území města. Udržuje městskou zeleň. Zajišťuje úklid města.	Sleduje přínosy zavedených opatření SECAP na komunikacích města.

7.4 Komunikační strategie SECAP

7.4.1 Shrnutí současné situace

Co jste dosud v oblasti komunikace udělali? Jak to bylo úspěšné, čeho jste v komunikaci dosáhli? Jaké používáte nástroje a s jakými výsledky?

Tab. 75 Okruhy komunikace (související se SECAP)

Oblast	Materiály/aktivity	Rok zveřejnění/ distribuce	Cílové skupiny komunikace
Energetické plánování, zásobování energií, úspory energií, atd.	Územní energetická koncepce města Liberec	2003	Obyvatelé města Liberec
	Aktualizace ÚEK ML č. 1	2010	Zastupitelstvo města
	Aktualizace ÚEK ML č. 2	2016, zatím neschválena ZM	Zastupitelstvo města
	Aktualizace Strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014–2020 Strategický cíl D7 a D8	2014	Obyvatelé města Liberec Odbory MML, samospráva ML
Doprava – udržitelnost, snížení emisí, snížení	Aktualizace Strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014–2020	2014	Obyvatelé města Liberec Odbory MML, samospráva ML

Oblast	Materiály/aktivity	Rok zveřejnění/ distribuce	Cílové skupiny komunikace
spotřeby energie, dopravní zátěže, apod.	Strategický cíl D1 až D6		
	Zpracování strategické analýzy pro rozvojovou oblast „Technická infrastruktura, dopravní obslužnost a dostupnost“ (podklad pro aktualizaci Strategie)	2012	MML, odbor rozvoje města
Adaptace na změnu klimatu	Zadání územní studie krajiny pro ORP Liberec	2017	MML, odbor územního plánování

Tab. 76 Použité nástroje komunikace

Dokument/aktivita	Prostředek, nástroj
Územní energetická koncepce města Liberec	Zveřejnění na webu města
Aktualizace ÚEK ML č. 1	Rozeslání dokumentu zainteresovaným osobám
Aktualizace ÚEK ML č. 2	Rozeslání dokumentu zainteresovaným osobám
Aktualizace Strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014–2020 Strategický cíl D7 a D8	Zveřejnění na webu města
Aktualizace Strategie rozvoje statutárního města Liberec 2014–2020 Strategický cíl D1 až D6	Zveřejnění na webu města
Zpracování strategické analýzy pro rozvojovou oblast „Technická infrastruktura, dopravní obslužnost a dostupnost“ (podklad pro aktualizaci Strategie)	Rozeslání dokumentu zainteresovaným osobám
Zadání územní studie krajiny pro ORP Liberec	Rozeslání dokumentu zainteresovaným osobám Pracovní jednání skupiny zainteresovaných – odbory města, představitelé samosprávy, zpracovatel SECAP, zástupci vybraných dotčených subjektů působících v území

7.4.2 Cíle projektu - SECAP

Komunikační strategie je od toho, aby podpořila dosažení cílů projektu – transformace. Zde je dobré shrnout, jaké jsou konkrétní cíle vašeho projektu.

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.

Tab. 77 Dotčené sektory SECAP a aktivity ke snížení emisí CO₂

Sektor	Opatření ke snížení emisí
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	Úspory tepla na vytápění – všechna opatření včetně využití OZE
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	Úspory teplé vody – všechna opatření včetně využití OZE
Obytné domy	Úspory nezemědělné elektřiny Energetický management
Veřejné osvětlení	Úspory elektrické energie ve světelných zdrojích Řízení spotřeby
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie,...)	Snížení měrné spotřeby vozidel – uplatnění vozidel s vyšším EURO
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava (MHD)	Snížení proběhu vozidel Podpora cyklistické dopravy
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	Podpora pěší dopravy Parkovací a navigační systém
Městská kolejová doprava	Ekologizace provozu MHD Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

7.4.3 Cíle komunikace a cílové skupiny

Čeho chcete dosáhnout v oblasti vnitřní a vnější komunikace? Jak tyto cíle přispějí k dosažení cílů projektu uvedených výše?

Cílem komunikace je nastartování/prohloubení aktivit, které vedou ke snižování emisí CO₂. Komunikace probíhá jednak vnitřní – v rámci města, a vnější – vůči kraji a cílovým skupinám mimo strukturu města.

7.4.3.1 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 vědět své zapojení a své úkoly při realizaci opatření v akčním plánu SECAP.

Tab. 78 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 Liberce Úspory energie v bytovém fondu města Úspory energie ve veřejném osvětlení Úspory energie v dopravě	– MML – odbor majetkové péče p. Schejbal) - školy, školky, energetický management, bazén – MML- odbor správy veřejného majetku – veřejné osvětlení, opatření na zvýšení bezpečnosti, parkoviště P + R a B + R, preference MHD, nízkoemisní zóny, telematika, carsharing	Písemná komunikace – rozeslání podkladů Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů Případná dvoustranná jednání s členy týmu

Oblast SECAP	Cílová skupina uvnitř města	Nástroje komunikace
Využití OZE u budov v majetku ML	<ul style="list-style-type: none"> – MML - odbor sociální péče - DPS, bytový fond města, domy zvláštního určení – MML – odbor kancelář tajemníka, oddělení provozu a správy budov-URAN, nákup ekologických vozů pro SML, eco-driving – MML, odbor strategického rozvoje a dotací – terminál, podpora cyklistiky – MML – odbor hlavního architekta – opatření v ÚP u nové výstavby – MML – personální odbor – školení řidičů eco-driving – DPMLJ, KNL, LK, ZOO (jednání proběhla při návrhu opatření do SECAP) 	
Projednání návrhu „adaptačních“ opatření v SECAP:	<ul style="list-style-type: none"> – MML – odbor ekologie a veřejného prostoru – MML – odbor hlavního architekta – opatření v ÚP u nové výstavby – MML – odbor ŽP – AOPK 	<p>Písemná komunikace – rozeslání podkladů</p> <p>Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů</p> <p>Případná dvoustranná jednání s členy týmu</p>
Prezentace návrhu SECAP	<ul style="list-style-type: none"> – ZM – Odbory MML – Řešitel SECAP 	<p>Organizace semináře k SECAP před jeho předložením ZM ke schválení</p> <p>Na semináři vysvětlení opatření apod.,</p>
Přijetí – schválení SECAP	<ul style="list-style-type: none"> – Vedení města – ZM 	<p>Prezentace – příklady, návrhy</p>
Realizace „zmírňujících“ a „adaptačních“ opatření v SECAP	<ul style="list-style-type: none"> – Programový management – MML a SML 	

Řízení SECAP

Není ustavena řídicí struktura SECAP (jak říká CoM – přizpůsobení administrativních struktur). Město Liberec vytvoří programový management, zodpovědný za implementaci SECAP.

Návrh: Programový management potřebuje oporu v **řídicím výboru**, složeném z hlavních představitelů města. Jsou to aktivity související s realizací opatření, zařazených jako „zmírňující“ a „adaptační“ do SECAP. (Téměř všechna opatření jsou současně zakotvena ve Strategii rozvoje statutárního města Liberec 2014–2020, dílčí aktivity pak v Územní energetické koncepci, a dalších dokumentech města).

Návrh: Pracovní skupiny na podporu implementace SECAP - podle navrhovaných aktivit město může vytvořit 5 pracovních skupin (uvedeny jsou také v návrhu implementační struktury):

1. Veřejný sektor
2. Bydlení

3. Doprava
4. Vzdělávání a osvěta
5. Adaptace na klimatické změny

Nástroje vnitřní komunikace pracovních skupin

- ◆ porady a setkání
- ◆ interní zpravodaj, intranet
- ◆ osobní komunikace atd.

b) Komunikace programového managementu (osob odpovědných za management SECAP):

Programový management SECAP - město bude mít po podpisu Úmluvy 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 Úmluvy 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. Programový management komunikuje dovnitř města i navenek za účelem sběru dat a vyhodnocování výsledků a přínosů realizovaných opatření

Tab. 79 Monitoring realizace SECAP – zajištění informací a dat

ÚKOL managementu	Cílová skupina pro komunikaci	Nástroje komunikace
Návrh na zajištění průběžného monitoringu spotřeby paliv a energie Odpovědné osoby Rozpočet	Vedení odboru Vedení města	Písemná komunikace Jednání odpovědných osob
Sběr dat pro sestavování průběžných monitorovacích bilancí SECAP, sběr fakturovaných spotřeb paliv a energie Sběr pomocných dat pro dopočet spotřeby na území města ve vybraných sektorech Údaje o výrobě elektrické energie na území města Liberec - databáze	RWE GasNet, s.r.o. ČEZ Distribuce, a.s. Teplárna Liberec, a. s. ČHMÚ Veškeré objekty a zařízení v majetku města (ERÚ + vlastní šetření + Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie (www.calla.cz/atlas),	Vytvoření dohody ke struktuře předávaných dat s poskytovateli dat U objektů v majetku města – způsob sběru dat rozhodne programový management – vytvoření metodického pokynu pro provozovatele objektů?
Sběr dat pro výpočet spotřeby paliv a energie v dopravě – silniční, MHD,	Město a jeho odbory a organizace	Jednání pracovních skupin Metodický pokyn pro odbory?
Sběr dat nezbytných pro sledování výsledků realizovaných opatření v rámci SECAP a výpočet přínosů	Město a jeho odbory a organizace Stavební úřad SML - Údaje o zateplování bytového fondu (hlášení pro ČSÚ)	Ústní jednání Písemná- mailová komunikace
Návrh nových projektů	Město a jeho odbory a organizace	Písemná – elektronicky Ústní jednání

ÚKOL managementu	Cílová skupina pro komunikaci	Nástroje komunikace
		Webová aplikace pro návrhy opatření u soukromých osob
Příprava projektů a vyhledávání vhodných dotačních titulů pro realizaci nových opatření a zajištění provozu již zavedených systémů nebo systémových opatření,	Odbory odpovědné za rozpočet a dotační tituly Vedení města	Písemná – elektronicky Ústní jednání
Zpracování monitorovací bilance emisí CO ₂	Programový management SECAP, případně externí asistence	Písemná – elektronická forma, Podklady do databáze Ústní jednání
Reporting	DG TREN a sekretariát Úmluvy	Písemná forma – vyplnění šablon na webových stránkách, zpráva k monitorovací bilanci a výsledkům opatření

7.4.3.2 Vnější komunikace

K dosažení cílů projektu je nezbytné vytvářet povědomí

- ♦ o souvislostech změn klimatu a spotřeby paliv a energie ve spalovacích stacionárních i mobilních zdrojích, v ukládání odpadů apod.,
- ♦ o důsledcích změn klimatu,
- ♦ o opatřeních, která podniká město a
- ♦ o opatřeních, která mohou provádět obyvatelé města ke snížení emisí CO₂ a pro realizaci navrhovaných opatření, týkajících se jejich cílové skupiny.

Kdo nám nejlépe pomůže dosáhnout cílů našeho projektu? Rozhodující jsou ti, kteří mají realizovat zmírňující a adaptační opatření. Tyto cílové skupiny zahrnují:

- ♦ provozovatele objektů v majetku města (??? – stačí pouze odbory města?),
- ♦ odbory města,
- ♦ provozovatele veřejného osvětlení,
- ♦ provozovatele mobilních zdrojů,
- ♦ provozovatele MHD,
- ♦ vlastníky domů pro bydlení,
- ♦ vlastníky vozidel,
- ♦ provozovatele zdrojů na území města.

Tyto skupiny potřebujeme oslovit. Pro každou skupinu, k níž plánujeme komunikaci, programový management zpracuje následující:

- ♦ Co chceme u této skupiny změnit?
- ♦ Co chceme, aby tato skupina věděla / cítila?
- ♦ Co víme o způsobech, jak je nejlépe oslovit?
- ♦ Jak nyní přistupuje ke snižování emisí CO₂: co o něm ví, jak se vůči němu chová?
- ♦ Jak nejrady / nejčastěji získává informace?

- ◆ Co jí brání zaznamenat / vnímat / přijmout námi sdělované informace?
- ◆ Co chceme, aby udělali?

Klíčová sdělení

Klíčová sdělení jsou v zásadě věty, informace, emoce, kterými obecné cíle komunikace přizpůsobujeme jednotlivým skupinám, s nimiž komunikujeme. Představují základní způsob, jak dosáhnout v komunikaci konzistence (umožňují sdělovat dlouhodobě tytéž informace či emoce – a opakování je matkou moudrosti).

V případě SECAP je cílem komunikovat význam navrhovaných opatření, obecné cíle SECAP – význam snižování emisí skleníkových plynů, přínosy realizovaných opatření, rizika v případě jejich nerealizace.

Nicméně – politici by měli říci, jaké souvislosti a jaké přístupy, apod.

Nástroje vnější komunikace

Nástroje komunikace volíme až potom, co známe cílové skupiny a klíčová sdělení vůči nim. Zohledníme přitom způsoby, kterými daná skupina nejčastěji komunikuje, a můžeme se jí přizpůsobit.

- ◆ média: televize, rádio, internetové servery,
- ◆ odborné články,
- ◆ komentáře,
- ◆ dopisy čtenářů,
- ◆ internet,
- ◆ webové stránky organizace,
- ◆ Facebook, Twitter apod.,
- ◆ webové stránky spřátelených / partnerských organizací,
- ◆ inzerce,
- ◆ tiskoviny,
- ◆ letáky,
- ◆ brožury,
- ◆ plakáty apod.,
- ◆ veřejné akce,
- ◆ besedy, přednášky, konference,
- ◆ telefonáty,
- ◆ záštita známé / významné osoby,
- ◆ kulturní akce, dny otevřených dveří apod.

Tab. 80 Analýza komunikace cílových skupin

Cílová skupina	Stávající přístup a informovanost	Co chceme, aby tato skupina věděla
Odbory města a vedení města	Nevíme, jak jsou informováni a jak kompetenčně ve vztahu k zásobování objektů, realizaci oprav, realizaci investic...	Potřeby objektů Možnosti jak hospodařit v objektech Význam ÚEK (??) Adaptační opatření
Provozovatelé objektů v majetku města	Nejsou vždy informováni o své spotřebě paliv a energie, o nákladech na tuto spotřebu paliv a energie Znají vybrané problémy s provozem svých objektů Hlásí své potřeby oprav a investic MML Zapojují do aktivit žáky/studenty/personál/seniory/uživatele	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
Provozovatelé mobilních zdrojů	Veřejnost Řidiči MHD	Možnosti úspor v dopravě Snížení emisí a opatření v dopravě, možnosti, a jak realizovat?? Zpětná vazba??
Provozovatel MHD	??	Adaptační opatření
Vlastníci domů pro bydlení	??	Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení těchto úspor nebo na využití OZE Přínosy – návratnost, dopady, přínosy Adaptační opatření
Vlastníci vozidel	??	Možnosti úspor v dopravě Snížení emisí a opatření v dopravě
Provozovatelé zdrojů na území města	Informovanost určitě dobrá, zejména u zdrojů nad 0,3 MW _t	Kde lze získat informace v případě potřeby
Veřejnost	Jaké dnes má informace?	Kde získá informace k energetické náročnosti, k dotacím, k adaptaci na změnu klimatu, k využití OZE...

Tab. 81 Návrh vnější komunikace SECAP

Cílová skupina	Jak nejčastěji získává informace	Způsob, jak je nejlépe oslovit
Provozovatelé objektů v majetku města	Energetické audity PENB Kontroly kOotlů podle vyhlášky 194/2013	MML – sdělení, instrukce, Diskusní seminář s vysvětlením cílů města apod.
Provozovatelé mobilních zdrojů města	Média Internet Letáky	Interní školení
Provozovatel MHD	Interní tiskoviny	Interní školení
Vlastníci domů pro bydlení Vlastníci vozidel Veřejnost	Média Internet Letáky Facebook, Twitter plakáty	Webové stránky města

Cílová skupina	Jak nejčastěji získává informace	Způsob, jak je nejlépe oslovit
	besedy, přednášky	
Provozovatelé zdrojů na území města		Informace k možným opatřením na zdrojích Odkazy na stránky s vhodným obsahem (TZB-info, např.)
Žáci/studenti	Internet Facebook, Twitter	e-learningové popularizační programy a hry zapojení do hlídek v případě monitoringu

7.5 Přehled finančních zdrojů pro financování opatření SECAP

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 a ochrany klimatu, 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 Úmluvy musí být v Liberci 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 zvolení nového vedení města.

Často se totiž města rozhodnou financovat nejprve energeticky úsporné projekty s krátkou dobou návratnosti. Tento postup ovšem nemožní 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 slouží:

- ◆ Rozpočet města, zodpovědné útvary jsou zde:
- ◆ Externí zdroje financování, mezi ně patří:
 - Operační programy (OPŽP, IROP, OPPIK, OPD) v období 2014+
 - Ostatní mechanismy EU (JESSICA, ELENA, JASPERS, IEE)
 - Ostatní mezinárodní financování (např. Norské fondy nebo Švýcarské fondy)
 - Státní programy (např. Zelená úsporám, Státní fond rozvoje bydlení)
 - Financování z EU přes soukromé finanční instituce
 - Energy Performance Contracting

Finanční schémata, která doporučuje Sekretariát Paktu lze nalézt na odkaze: http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/support/funding-instruments_cs.html.

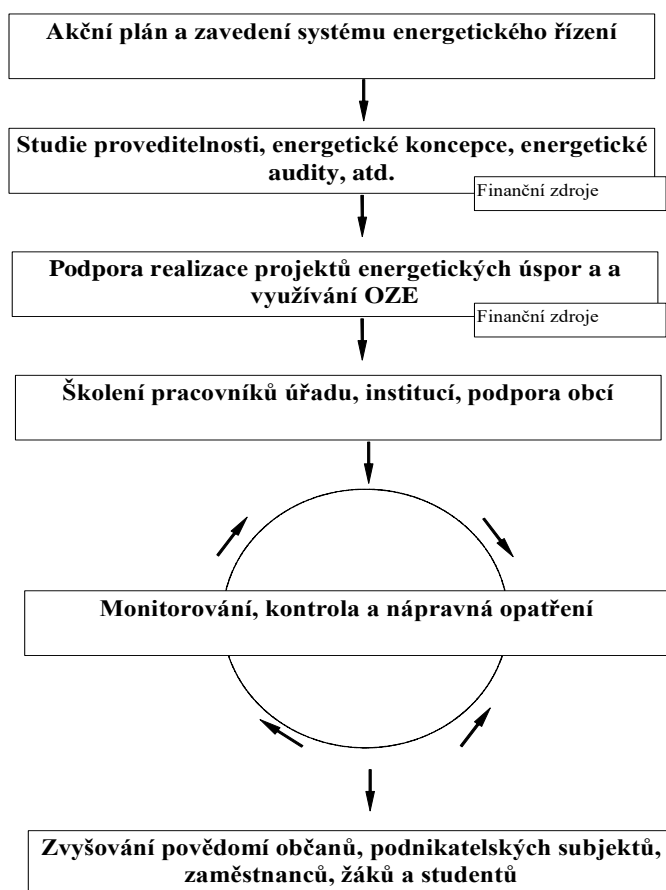
8. MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU

Výchozí bilance emisí CO₂ (BEI – baseline emission inventory) kvantifikuje množství CO₂, které je emitováno díky spotřebě paliv a energie na území města ve výchozím/srovnávacím roce 2000.

Baseline Emissions Inventory (BEI) neboli výchozí inventura emisí je nástrojem, který úřadu města ukazuje, jaké byly emise na počátku. Úkolem města je monitorovat jak se emise vyvíjejí v porovnání se stanoveným cílem k roku 2030. 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 snahy¹.

8.1 Postup kontroly realizace akčního plánu

Město bude mít po podpisu Úmluvy 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 Úmluvy o dosahovaných výsledcích. Významné je stanovení – od samého počátku realizace systému sledování, verifikace a vyhodnocování.



¹ Guidebook „How To Develop A Sustainable Energy Action Plan (SECAP)“, Part II, Baseline Emission Inventory, Point Research Centre of the European Commission, 2010

8.2 Termíny vyhodnocení Akčního plánu

Akční plán by měl být vyhodnocován pravidelně jedenkrát za dva roky. Průběžně je nicméně zapotřebí:

- ◆ Vyhodnocovat a sledovat spotřebu v budovách a zařízeních města. Podmínkou je doplnění existující databáze budov a objektů, navázat databázi kde je to možné na veškerá odběrná místa,
- ◆ Sledovat realizované projekty, jejich přínosy a náklady (viz sledování projektů oddělením implementace evropských fondů) a to všemi dotčenými odbory.
- ◆ Sledovat data, která jsou uvedena v popisu tvorby bilancí.
- ◆ Sledovat doplňující data, doposud neuvedená – dle indikátorů uvedených pro jednotlivá opatření.

Způsob sběru a zpracování dat by měl být zaměřen tak, aby umožnil výpočet emisí CO₂ a měl by respektovat strukturu Akčního plánu.

8.3 Ukazatele pro monitorování a vyhodnocení

Ukazatele pro hodnocení je třeba volit tak, aby splňovaly kritéria:

Relevance + dostupnost + spolehlivost + kvantifikace

Návrh vhodných monitorovacích ukazatelů je součástí přípravy Akčního plánu a přípravy každého opatření SECAP a způsobu jeho hodnocení. Jsou voleny ukazatele zejména v rovině výsledků a dopadů a ukazatele pro plnění požadavků reportingu vůči sekretariátu Covenant of Mayors.

Na úrovni **vstupů** lze sledovat:

- ◆ Údaje o spotřebě paliv a energie v jednotlivých zdrojích REZZO 1 a 2
- ◆ Dodávky zemního plynu a elektřiny podle jednotlivých sektorů, objektů, budov
- ◆ Dodávky tepla podle sektorů spotřeby, objektů, budov
- ◆ Výroba elektřiny z OZE, odpadů, apod. dle popisu tvorby bilance CO₂

Na úrovni **výstupů**:

- ◆ Počet realizovaných projektů ke snížení emisí CO₂
- ◆ Počet realizovaných osvětových akcí
- ◆ Počet zateplených domů, bytových jednotek, m²
- ◆ Dosažené parametry v zateplení, přínosy opatření vyjádřené v technických jednotkách
- ◆ Dosažené parametry v měrné spotřebě tepla na vytápění
- ◆ Úspory energie podle jednotlivých typů paliv a energie
- ◆ Počet projektů OZE
- ◆ m² instalovaných slunečních kolektorů
- ◆ kW kapacita instalovaných tepelných čerpadel
- ◆ kW_p instalovaných fotovoltaických panelů
- ◆ Počet staveb se zpřísněnými požadavky na tepelnou ochranu budov a energetickou účinnost celkem – počty nízkoenergetických budov, pasivních budov
- ◆ Počet staveb, ve kterých je realizováno využívání nespalovacích technologií obnovitelných zdrojů

U **výsledků** opatření lze sledovat např.:

- ◆ Nárůst výkonů a emisí z nových zdrojů (emisí CO₂ i znečišťujících látek pro ovzduší)

- ◆ Redukce emisí u rekonstruovaných zdrojů
- ◆ Snížení spotřeby paliv a energie vlivem realizace projektů zateplení
- ◆ Počty posluchačů seminářů, návštěvníků webovských stránek
- ◆ Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie
- ◆ Výroba elektřiny ze zdrojů pro výrobu tepla

Výsledky opatření doporučujeme verifikovat (např. metodou podle Mezinárodního protokolu pro měření a verifikaci dosahovaných úspor, který byl v ČR rozšířen v rámci projektu PERMANENT – viz www.permanent-project.eu). Ověřování úspor podle IPMVP je používáno také v projektech EPC.

Na úrovni **přínosů/ dopadů** opatření, se jedná o sledování ukazatelů, kterými se bude prokazovat plnění cíle v jednotlivých sektorech zařazených do bilance BEI.

- ◆ Redukce emisí dle kategorie zdroje
- ◆ Snížení emisí CO₂ ve výrobě tepla
- ◆ Snížení emisí CO₂ zateplením obecních domů
- ◆ Snížení emisí rekonstrukcí dalších bytových a rodinných domů
- ◆ Snížení emisí CO₂ výrobou energie z obnovitelného zdroje
- ◆ apod.

Monitorování Akčního plánu umožní vyhodnotit dosahování cíle – vždy ve dvouletých intervalech budou opakovaně vypracovány bilance emisí CO₂ a vyhodnoceno dosahování cíle.

9. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Bartoš, L., Richtr, A., Martolos, J., Hála, M. (2012). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání. Plzeň: Edip, 28 s. ISBN 978-80-87394-07-6.
- [2] SEAP (2010). How to develop a sustainable energy action plan (SEAP) - Guidebook. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 120 s.
- [3] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [online]. Dostupný na WWW: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- [4] Celostátní sčítání dopravy 1995, 2000, 2005, 2010 a 2016
- [5] PÍŠA, V. et al. (2001). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů. ATEM. Praha. 85 s.
- [6] PÍŠA, V. et al. (2006). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2005. ATEM. Praha. 169 s.
- [7] PÍŠA, V. et al. (2010). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010. ATEM. Praha. 135 s.
- [8] Tabulky dynamické skladby vozového parku na základě Celostátního sčítání dopravy 2016. ATEM. Praha.
- [9] KAREL, J. et al. (2016) Metodika pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice v roce 2016. ATEM. Praha. 160 s.
- [10] ICCT (2014). EU CO₂ emission standards for passenger cars and light commercial vehicles. International Council on Clean Transportation. Berlin.
- [11] ICCT (2016). CO₂ emissions from new passenger cars in the EU: Car manufacturers' performance in 2015. International Council on Clean Transportation. Berlin.
- [12] EK (2014). Komise předložila strategii pro snížení emisí CO₂ z nákladních automobilů a autobusů. Evropská komise. Brusel.
- [13] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [online]. 2016. Luxembourg: European Environment Agency, 2016 [cit. 2017-10-27]. ISBN 1977-8449. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- [14] Höglund, P. G. – Niittymäki, J. (1999): Estimating Vehicle Emissions and Air Pollution related to Driving Patterns and Traffic Calming. Conference "Urban Transport Systems. Lund. Sweden. 11 p
- [15] Trieber, M. et al. (2008): How Much does Traffic Congestion Increase Fuel Consumption and Emissions? Applying a Fuel Consumption Model to the NGSIM Trajectory Data. Transportation Research Board 87th Annual Meeting. Washington. USA. 17 p.

10. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A – AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) - STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC – VÝCHOZÍ EMISNÍ INVENTURA

Příloha A – Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) - statutární město Liberec – Výchozí emisní inventura