

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

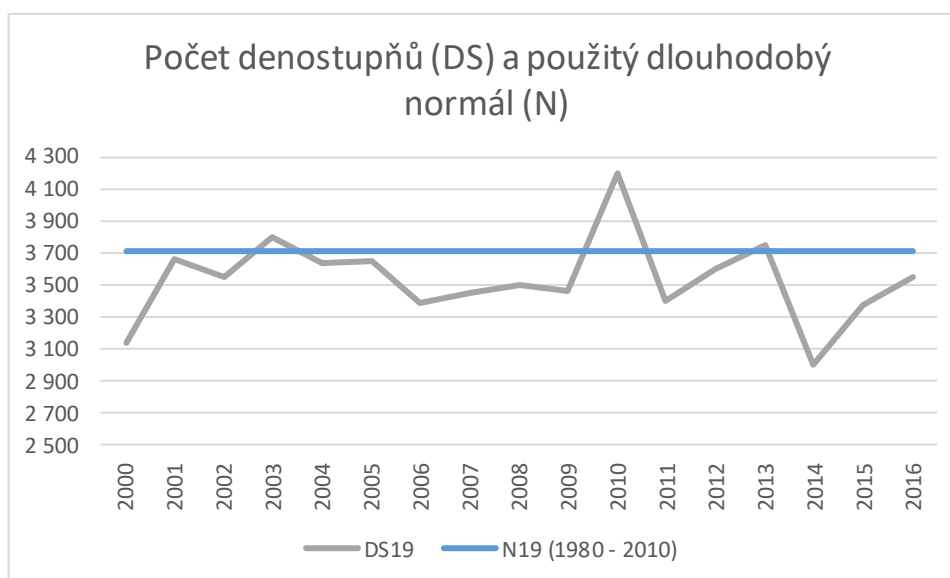
Tab. 27 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení

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

Zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.

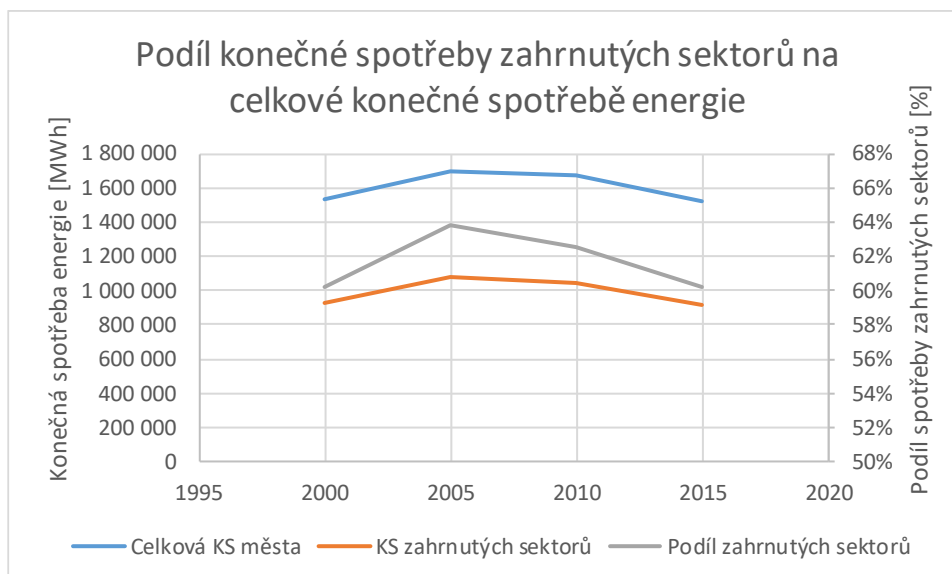
Následující graf ukazuje průběh denostupňů a normál, použitý pro přepočet konečných spotřeb na normální klimatické podmínky. Denostupně byly spočteny pro vnitřní teplotu 19 °C a normál byl spočten za období roků 1980 – 2010.

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

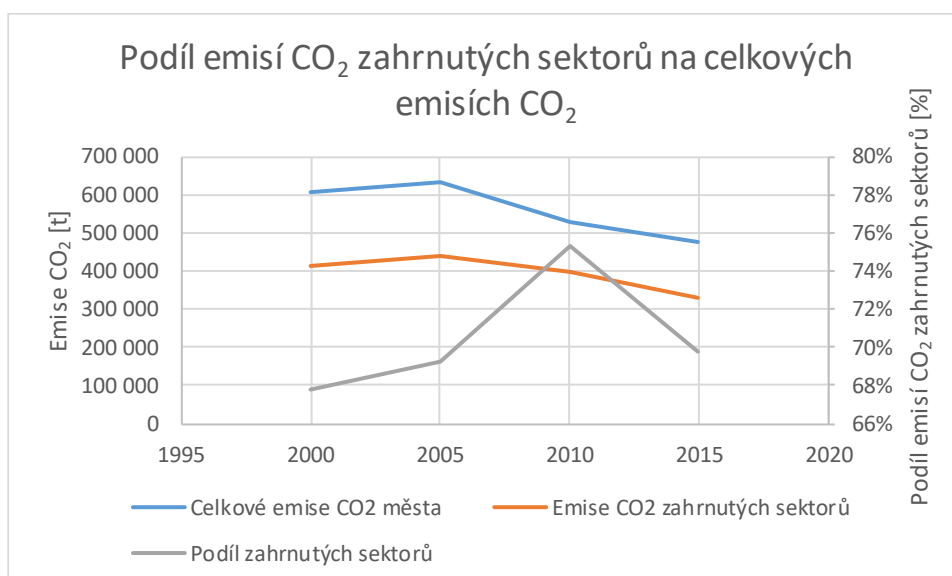


Následující dva grafy ukazují podíl sektorů zahrnutých do SECAP na celkové konečné spotřebě stacionárních zdrojů a na celkových emisích CO₂ stacionárních zdrojů.

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

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

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 neodebírání 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.