

PŘÍLOHA Č. 1

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A ADAPTACE MĚSTA LITOMĚŘICE NA KLIMATICKÉ ZMĚNY (SECAP) DO ROKU 2030

-

ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO₂ (BEI) A VÝVOJ DO 2015

Obsah

1. Výchozí bilance CO ₂	3
1. 1. Výchozí rok emisní inventury	3
1. 2. Datové zdroje pro sestavení BEI	3
1. 3. Položky výchozí bilance emisí CO ₂	5
1. 3. 1. Vyjmenované stacionární zdroje	7
1. 3. 2. Nevyjmenované stacionární zdroje	12
1. 3. 3. Výroba a dodávka elektřiny	13
1. 3. 4. Výroba a dodávka tepla ze soustav CZT	14
1. 3. 5. Využití OZE pro krytí potřeby energie na území města	17
1. 3. 1. Emisní faktory	19

1. Výchozí bilance CO₂

Základní inventura emisí CO₂ (BEI) zahrnuje jednotlivé sektory, které může město svou činností ovlivnit (tedy terciární sektor, dopravu MHD a obyvatelstvo), a které budou zahrnuty následně do Akčního plánu udržitelné energetiky.

Inventura emisí CO₂ je provedena pro celé katastrální území města Litoměřice a pro veškeré spotřeby paliv a energie na území města. Emise jsou vypočteny i pro elektřinu dováženou na území města a pro teplo ze zdrojů CZT, spotřebované v sektorech, na které se vztahuje SEAP. Spotřeba paliv a energie je přepočtena pomocí emisních faktorů podle IPCC na emisní bilanci CO₂ - tzv. baseline. Metodika vychází z konečné spotřeby paliv a energie na území města, zahrnuje spotřebu místní správy, spotřebu ostatních vybraných spotřebitelů.

1.1. Výchozí rok emisní inventury

Výchozím rokem emisní inventury je rok, proti kterému musí být porovnávány dosažené výsledky ve snížení emisí v roce 2020. Evropská unie se zavázala snížit své emise CO₂ o 20 % do roku 2020 od roku 1990 a rok 1990 je výchozím rokem Kjótského protokolu. Aby bylo možné porovnat snížení emisí v EU jako celku a v signatářských městech Úmluvy, je potřebná obdobná výchozí úroveň a tou je doporučen rok co nejbližší roku 1990. Pokud město nemá dostupná data pro rok 1990, může si vybrat nejbližší rok, pro který lze získat spolehlivá a úplná data.

V případě města Litoměřice byla úplná inventura emisí CO₂ zpracována pro období let 2005 až 2015, ale s ohledem na dostupnost podrobných údajů a jejich spolehlivost byl pro stanovení výchozí úrovně (baseline) doporučen **rok 2005**.

1.2. Datové zdroje pro sestavení BEI

Sestavení základní emisní inventury je stěžejním krokem pro vytvoření kvalitního akčního plánu pro udržitelnou energetiku. 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.

Inventura emisí CO₂ byla provedena pro celé katastrální území města Litoměřice. Byly podchyceny emise z veškeré spotřeby paliv a energie na území města. Bilance CO₂ byla zpracována nejprve v členění podle kategorie zdroje – vycházelo se z centrálních datových zdrojů (pro oblast znečištění ovzduší), které obsahují také spotřebované palivo ve zdroji. Z něho byly vypočteny emise CO₂. Tento postup je používán také Českým hydrometeorologickým ústavem pro výpočty emisí pro Národní sdělení podle Rámcové úmluvy ke změně klimatu. K těmto datům byla připočtena emise ze spotřeby elektřiny, která je do území v převážné míře dovážena a emise z dopravy. Celkem inventura zahrnuje:

- Vyjmenované, jmenovitě evidované stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 1 a REZZO 2)
- Nevyjmenované, hromadně sledované stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 3)
- Místní dálkové vytápění, kombinovanou výrobu elektřiny a tepla a odpovídající emise CO₂
- Místní výrobu elektrické energie a odpovídající emise CO₂
- Mobilní zdroje – nákladní a osobní silniční automobilovou dopravu, autobusovou dopravu, tramvaje a trolejbusy
- Spotřebu elektřiny dovážené na území města.

Spotřeba paliv v bilancích REZZO byla přepočtena pomocí emisních faktorů podle IPCC na emisní bilance CO₂. Údaje z REZZO lze přepočítat tak, aby bylo zřejmé, jak se na bilanci emisí CO₂ podílejí jednotlivé sektory – jedná se o členění podle primární spotřeby paliv a energie. Data, u kterých to bylo možné s ohledem na podrobnost dat, byla převedena do členění:

- doprava
- průmysl
- stavebnictví
- terciární sféra (obchod, služby, zdravotnictví, školství)
- zemědělství
- bydlení

Emise ze zdrojů REZZO byly do uvedených sektorů zařazeny pomocí klasifikace zdrojů dle ČSÚ - NACE (klasifikace ekonomických činností) a s využitím dalších doplňkových podkladů. Doplňující údaje byly pro inventuru emisí CO₂ získány z materiálu společností HELIA PRO s.r.o. a ENERGIE Holding a.s..

Tabulka 1: Zdroje dat a informací pro emisní inventuru na území města Litoměřice

Zdroj dat a informací	Poskytovatel
Vyjmenované, jednotlivě evidované stacionární zdroje znečišťování ovzduší, dle přílohy 2 k zákonu o ochraně ovzduší č.201/2012 (REZZO 1 a REZZO 2)	ČHMÚ Zvláště velké a velké zdroje, pro něž platí povinnost úplného ohlášení SPE ¹ - REZZO 1 Střední zdroje (zdroje využívající tzv. zjednodušené ohlášení - plynové a olejové kotelny do 5 MW příkonu a čerpací stanice) – REZZO 2
Hromadně sledované, malé stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 3) o celkovém tepelném příkonu do 0,3 MW _t	ČHMÚ Modelový výpočet spotřeby paliv na základě dat ze SLDB na území města Litoměřice a z údajů od dodavatelů zemního plynu a tepla ze soustavy CZT
Doprava (REZZO 4)	Výpočty Centra dopravního výzkumu Brno (CDV, v.v.i.) Magistrát města Litoměřice (MHD, spotřeba v osobních automobilech v majetku města)
Klimatické podmínky	ČHMÚ Denostupně D ₂₁ za topná období 2005, 2010, 2015
SLBD	ČSÚ Údaje ze sčítání lidu, domů a bytů za roky 1991, 2001, 2011
Dodávka zemního plynu	RWE Gas Net, s.r.o. Dodávka zemního plynu odběratelům na území města Litoměřice dle kategorie odběratele (VO, MO, DOM) v letech 2005, 2010 a 2015 [MWh/r]
Dodávka elektrické energie	ČEZ Distribuce, a. s. Dodávka elektrické energie na území města Litoměřice dle kategorie odběratele (VO, MOP, MOO) a tarifní sazby [MWh/r]
Dodávka tepla	HELIA PRO s.r.o. a ENERGIE Holding a.s.
Spotřeba paliv a energie v budovách města Litoměřice, spotřeba elektřiny na	Magistrát města Litoměřice

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

Zdroj dat a informací	Poskytovatel
veřejné osvětlení, spotřeba pohonných hmot obecního vozového parku	
Emisní faktory pro dováženou elektrickou energii (nevyráběnou na území města Litoměřice)	Byly převzaty z Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring dle metodiky IPCC [t CO ₂ /MWh]
Výroba elektrické energie na území města	ERÚ

1.3. Položky výchozí bilance emisí CO₂

Metodika podle JRC, která navrhuje způsob stanovení výchozí srovnávací bilance emisí CO₂, umožňuje zahrnout pouze ty sektory, které může město ze své kompetence ovlivnit. Metodika vychází z konečné spotřeby paliv a energie na území města, zahrnuje spotřebu místní správy, spotřebu ostatních vybraných spotřebitelů a může zahrnovat i další, jiné emise, než ze spotřeby energie. Požadavky na emise CO₂, které mají být do inventury zařazeny, definuje následující tabulka:

Tabulka 2: Sektory, zařazené do výchozí srovnávací bilance (metodika JRC)

Sektor	Zařadit do bilance	Poznámka
Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a v průmyslu		
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	ANO	Tyto sektory zahrnují veškerou spotřebu energie v budovách, zařízeních a spotřebičích, která není zahrnuta v dalších sektorech – například spotřeba energie v úpravě pitné vody, čištění odpadních vod apod. Zahrnuje se sem také spalování komunálního odpadu, pokud z něho není vyráběna energie.
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	Emise z těchto zdrojů zařazené do bilance nebyly.
Ostatní průmysl	NE	V případě Litoměřic byly do průmyslu zařazené 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 na těchto silnicích, které patří do kompetence města.
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	
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 – například dálnice.
Městská kolejová doprava	ANO	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky

Sektor	Zařadit do bilance	Poznámka
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 Litoměřic)
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 Litoměřicích 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	
Využití půdy, změny ve využití půdy	NE	Zahrnuje změny v ukládání emisí CO ₂ např. v městských lesích.
Čištění odpadních vod	Může*	Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise CH ₄ a N ₂ O.
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	Může*	Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu - CH ₄ ze skládek. Spotřeba energie těchto zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení.
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	Může*	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <20 MW _t , které nejsou zahrnuty do emisního obchodování.
Spotřeba paliv na výrobu tepla/chladu	Může*	Tyto zdroje jsou zahrnuty pouze tehdy, je-li jimi dodávané teplo spotřebováno na území města. V případě Litoměřic je zahrnuta spotřeba paliv a z ní vyplývající emise CO ₂ z dodávky tepla od distributorů do sektoru domácností a terciéru.

Zdroj: Guidebook „How To Develop A Sustainable Energy Action Plan (SEAP)“, Part II, Baseline Emission Inventory, JRC EC, 2010

Bilance konečné spotřeby energie (předepsaná tabulka A.) byla zpracována jednak pro výchozí rok 2005 (BEI – baseline emission inventory), jednak pro monitorovací historické průřezové roky v pětiletém intervalu (2010, 2015).

1. 3. 1. Vyjmenované stacionární zdroje

Vyjmenované stacionární zdroje slučují původně odděleně evidované kategorie zvláště velkých a velkých stacionárních zdrojů REZZO 1 a středních zdrojů REZZO 2 do jedné, společné kategorie, která se dále člení dle skupin, definovaných Přílohou č.2 k zákonu o ovzduší č. 201/2012 Sb.

Zároveň je dikcí zákona o ovzduší omezen počet takto jednotlivě evidovaných stacionárních zdrojů oproti původní evidenci, protože spodní výkonová hranice, od které se provozovatelů zdrojů týkala ohlašovací povinnost, se z původního instalovaného tepelného **výkonu**² většího než **200 kW_t** (zákon č. 86/2002 Sb.) omezila na zdroje s jmenovitým tepelným **příkonem**³ větším než **300 kW_t**.

Od roku 2013 platí v souvislosti se změnami kategorizace zdrojů podle Přílohy č. 2 zákona o ochraně ovzduší nové členění REZZO. Jednotlivě sledované stacionární zdroje jsou rozděleny v návaznosti na úvodní text přílohy č. 11 na

- zdroje, pro něž platí povinnost úplného ohlášení SPE (**REZZO 1**),
- zdroje využívající tzv. zjednodušené ohlášení (**REZZO 2** – plynové a olejové kotelny od 0,3 MW_t do 5 MW_t příkonu a čerpací stanice).



Databázi jednotlivě sledovaných, významných stacionárních zdrojů, vyjmenovaných v příloze č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., spravuje ČHMÚ Praha - úsek ochrany čistoty ovzduší, oddělení emisí a zdrojů. Výchozím podkladem pro emisní bilanci látek znečišťujících ovzduší pro tyto významné zdroje jsou údaje ze Souhrnné provozní evidence (SPE), předané do ČHMÚ prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), provozovaného CENIA podle zákona č. 25/2008 Sb.

Výsledná databáze je v ČHMÚ k dispozici ve formě relační databáze ve struktuře typizované sestavy SPE (kompletní sestava souhrnné provozní evidence), KLIENT (pouze vybrané položky) a SYMOS (sestava emisí a parametrů jejich vypouštění jednotlivými komíny/výfuky pro účely modelování).

Počet vyjmenovaných stacionárních zdrojů REZZO 1 a REZZO 2 na území města Litoměřice uvádí následující tabulka:

Tabulka 3: Počet vyjmenovaných, bodově evidovaných, významných stacionárních zdrojů na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství v průřezových letech 2005 – 2015

Rok	Energetika	Průmysl	Stavebnictví	Zemědělství (budovy)	Obchod, služby, zdravotnictví, školství	Doprava (budovy)	Počet zdrojů celkem
2005	5	2		2	11		20
2010	5	2			16		23
2015	5	2			17		24

Zdroj dat: ČHMÚ

Pokles počtu jednotlivě sledovaných, vyjmenovaných stacionárních zdrojů nastal v důsledku změny ohlašovací povinnosti provozovatelů spalovacích zdrojů, zakotvenou v zákoně o ochraně ovzduší

² Výkon (tepelný výkon) zdroje je množství tepla, které zdroj za jednotku času předá teplotonosné látce, vsázce nebo vytápěnému prostoru. Tepelný výkon zdroje je nižší než příkon zdroje o ztráty výkonu. Poměr tepelného výkonu kotle k tepelnému příkonu kotle pak vyjadřuje účinnost kotle v %

³ Příkon zdroje je množství tepla, které je za jednotku času dodáno zdrojem spalováním paliva.

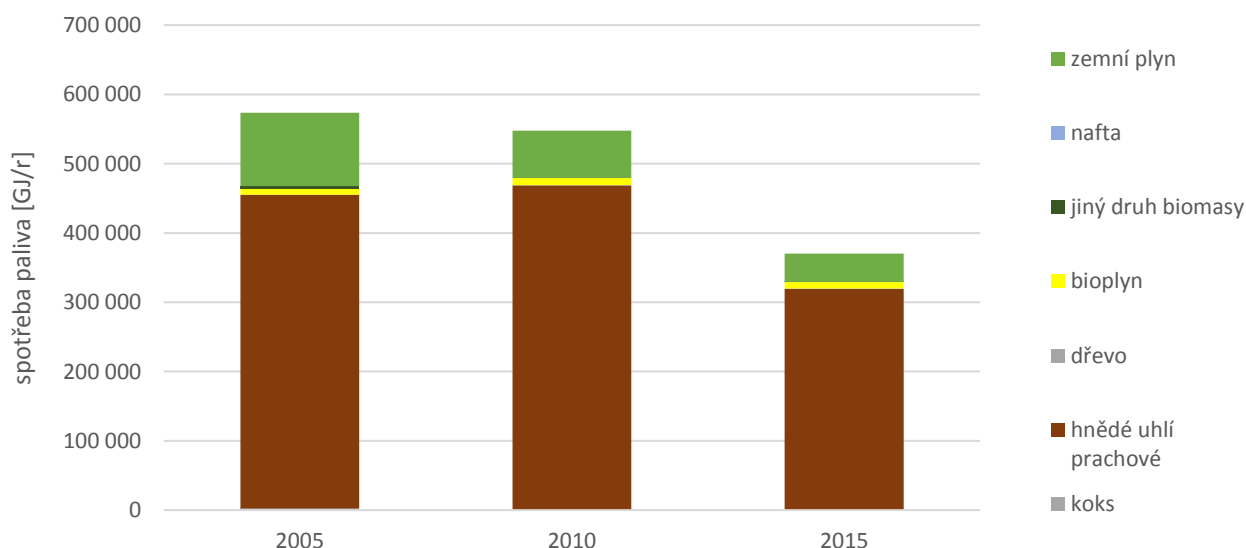
č. 201/2012 Sb., kdy z původní mezní hranice pro ohlášení – instalovaného tepelného výkonu nad 200 kW_t se tato hranice zvýšila nad 300 kW_t jmenovitého tepelného příkonu.

Tabulka 4: Celková spotřeba paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství v průřezových letech 2005 – 2015 [GJ/r]

Sektor národního hospodářství	Palivo	2005	2010	2015
Energetika	hnědé uhlí prachové	452 708	468 470	319 607
	zemní plyn	39 228	6 240	3 041
Průmysl	hnědé uhlí prachové			
	hnědé uhlí tříděné			
	zemní plyn	33 185	27 375	18 408
Stavebnictví	zemní plyn			
Zemědělství a lesnictví (budovy)	dřevo			
	jiný druh biomasy	2 990		
	zemní plyn	2 561		
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	bioplyn	9 392	9 964	9 076
	dřevo		780	250
	hnědé uhlí tříděné			
	koks	2 500		
	nafta			65
	zemní plyn	30 926	34 970	19 970
Doprava (budovy)	zemní plyn			
Celkem [GJ/r]		573 490	547 799	370 416

Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1: Celková spotřeba paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích na území města Litoměřice v průřezových letech 2005 – 2015 [GJ/r]



Zdroj dat: ČHMÚ

Protože do základní emisní inventury se v souladu se zadávací dokumentací a požadavky stanovených v metodických a technických příručkách kanceláři Paktu Starostů a primátorů zahrnují pouze určitá odvětví spotřeby, bylo nutno nejprve vytipovat všechny zdroje, které do emisní inventury nebudou zahrnuty.

Z emisní inventury byly vyloučeny průmyslové zdroje (včetně stavebnictví a zemědělství), jejichž provoz nemůže magistrát města svými opatřeními, vyhláškami, regulativy či pobídkami pozitivně ovlivnit. Výjimku tvoří relevantní spotřeba paliv a energie na výrobu elektřiny, tepla či chladu u zdrojů, ležících na území města a zásobujících objekty na území města (domácnosti, terciér).

Počet vyjmenovaných stacionárních zdrojů na území města Litoměřice, který byl po výše popsaných úpravách zahrnut do BEI, uvádí následující tabulka:

Tabulka 5: Počet vyjmenovaných stacionárních zdrojů na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství v průřezových letech 2005 – 2015, zahrnutý do BEI

Rok	Energetika	Průmysl	Stavebnictví	Zemědělství (budovy)	Obchod, služby, zdravotnictví, školství	Doprava (budovy)	Počet zdrojů celkem
2005					9		9
2010					12		12
2015					12		12

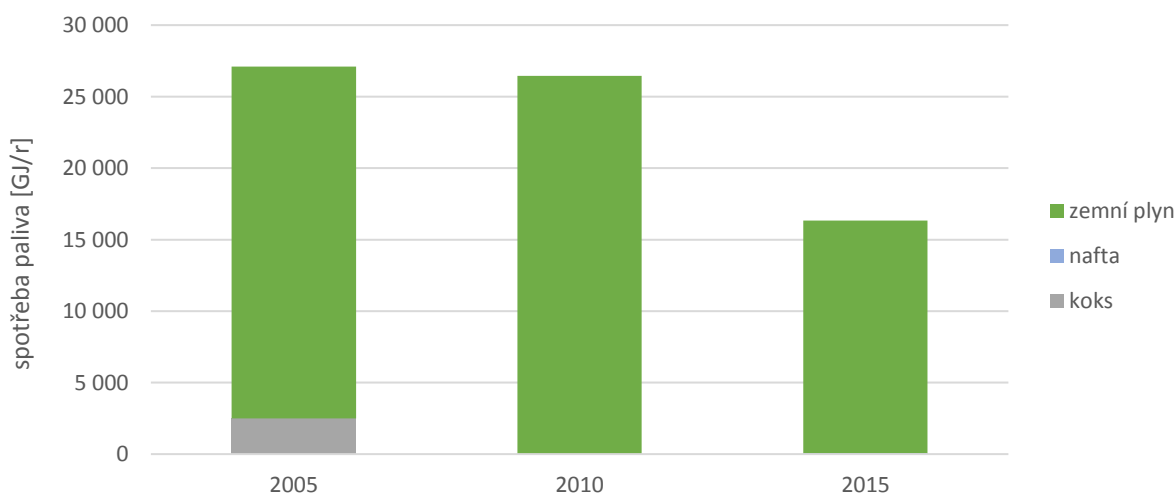
Zdroj dat: ČHMÚ

Tabulka 6: Spotřeba paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství, zahrnutých do BEI v letech 2005, 2010 a 2015 [GJ/r]

Sektor národního hospodářství	Palivo	2005	2010	2015
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	hnědé uhlí tříděné			
	koks	2 500		
	nafta			65
	zemní plyn	24 598	26 457	16 279
Doprava (budovy)	zemní plyn			
Celkem [GJ/r]		27 098	26 457	16 343

Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 2: Spotřeba paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství, zahrnutých do BEI v letech 2005, 2010 a 2015 [GJ/r]



Zdroj dat: ČHMÚ

Výsledky jsou k dispozici jmenovitě za jednotlivé zdroje.

Za účelem porovnání byla roční spotřeba paliv v naturálních jednotkách přepočtena na roční spotřebu tepla v palivu [GJ/r].

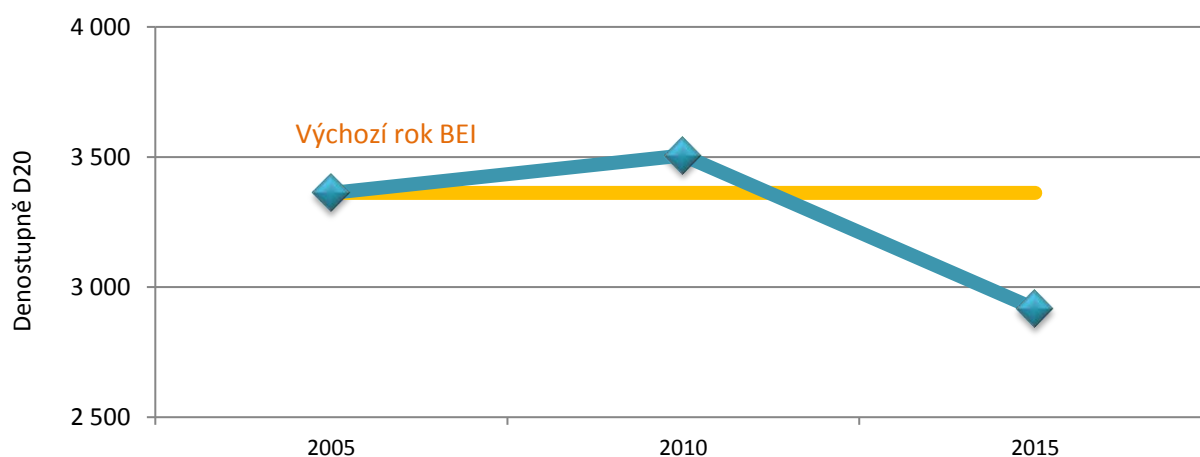
Výše spotřeby paliv ve spalovacích zdrojích je závislá na klimatických podmínkách otopného období. Konkrétně pro město Litoměřice je počet denostupňů pro vnitřní teplotu 20°C v hodnocených časových průřezech následující:

Tabulka 7: Denostupně D_{20} za topná období 2005, 2010, 2015

Rok	Počet denostupňů pro vnitřní teplotu 20°C
2005	3 362
2010	3 506
2015	2 916

Zdroj dat: Energie Holding, a.s.

Obrázek 3: Denostupně D_{20} za topná období 2005, 2010, 2015 a průměr



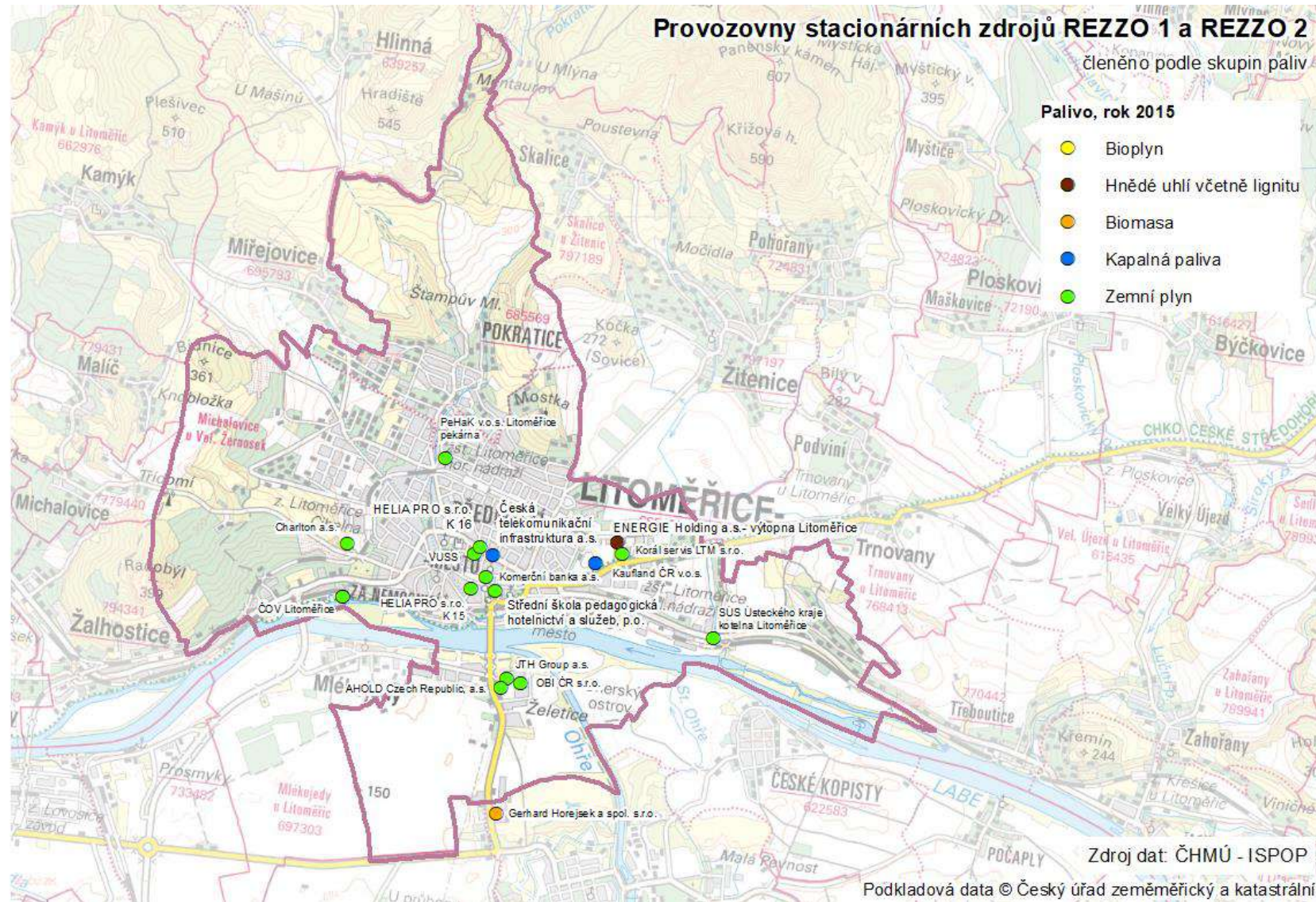
Zdroj dat: Energie Holding, a.s.

Přepočet spotřeby na vytápění na srovnatelné klimatické podmínky pak byl proveden s využitím následujícího vztahu

$$LHC_{TC} = LHC \cdot \frac{HDD_{AVG}}{HDD}$$

- LHC_{TC}** = temperature corrected heat consumption in year x [MWh_{heat}]
- LHC** = actual heat consumption in the year x [MWh_{heat}]
- HDD_{AVG}** = heating degree days in an average year (defined over a certain time period) [K • d]
- HDD** = heating degree days in the year x [K • d]

Obrázek 4: Vyjmenované stacionární zdroje na území města Litoměřice v členění podle přílohy č. 2 k zákonu o ovzduší č. 201/2012 Sb., rok 2015



1. 3. 2. Nevyjmenované stacionární zdroje

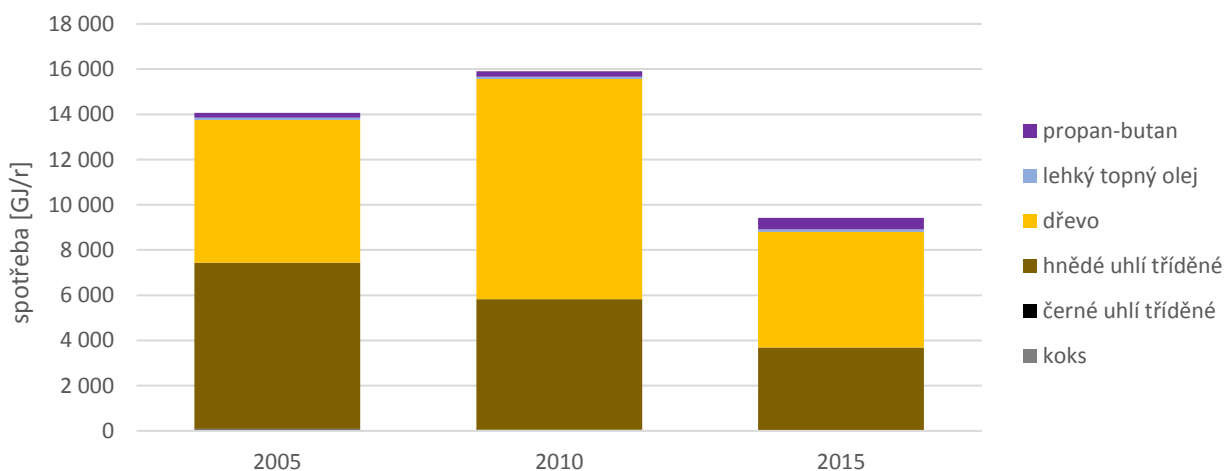
Datovými podklady pro výpočet emisí CO₂ z nevyjmenovaných, hromadně sledovaných malých stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 3 byla spotřeba paliv vypočtená v ČHMÚ ze statistických údajů ze sčítání lidu, bytů a domů ČSÚ, které byly aktualizovány a verifikovány z podkladů plynárenských společností na úroveň stavu skladby paliv v hodnocených letech. Ve spotřebě paliv jsou zohledněny kvalitativní znaky spalovaných tuhých paliv na území Ústeckého kraje (podklady TEK0 Praha).

Tabulka 8: Spotřeba tuhých a kapalných paliv v nevyjmenovaných, hromadně sledovaných malých stacionárních zdrojích na území města Litoměřice v letech 2005, 2010 a 2015 [GJ/r]

Druh paliva	2005	2010	2015
černé uhlí tříděné	26,7	18,9	0,0
dřevo	6 308,8	9 739,4	5 117,2
hnědé uhlí tříděné	7 353,1	5 777,9	3 678,1
koks	64,3	25,5	2,0
propan-butan	221,5	245,3	507,6
extralehký topný olej	93,9	104,0	120,4
Celkem [GJ/r]	14 068,2	15 911,0	9 425,3

Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 5: Spotřeba tuhých a kapalných paliv v nevyjmenovaných stacionárních zdrojích na území města Litoměřice, zahrnutých do BEI v letech 2005, 2010 a 2015 [GJ/r]



Zdroj dat: ČHMÚ

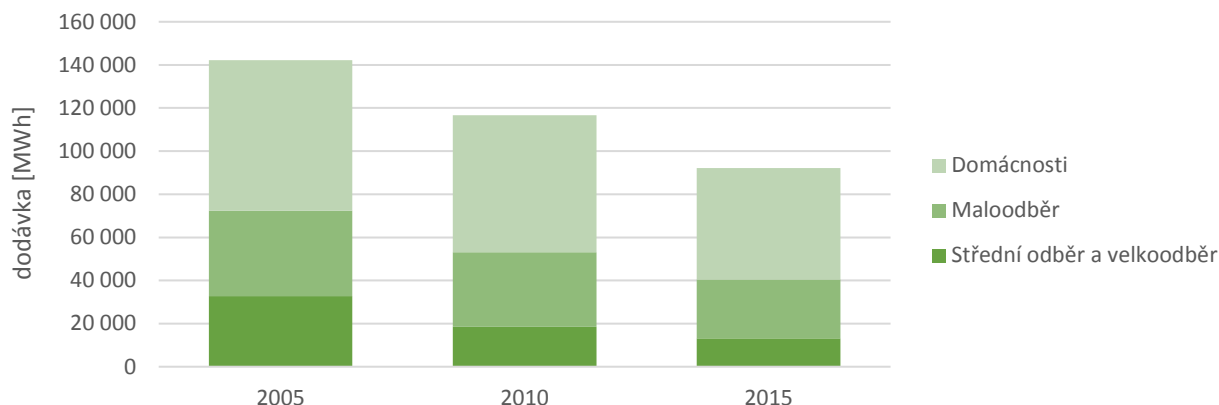
Modelově vypočtená spotřeba zemního plynu byla v disponibilních časových průřezech nahrazena skutečnou dodávkou zemního plynu, kterou poskytla pro účely zpracování základní emisní inventury CO₂ společnost RWE GasNet, s.r.o.

Tabulka 9: Dodávka zemního plynu odběratelům na území města Litoměřice v letech 2005, 2010, 2015 [MWh/r]

Rok	2005	2010	2015
Střední odběr a velkoodběr	32 743	18 487	13 100
Maloodběr	39 691	34 576	27 418
Domácnosti	69 736	63 556	51 689
Celkem [MWh/r]	142 170	116 620	92 208

Zdroj dat: ÚEK města Litoměřice, RWE GasNet, s.r.o.

Obrázek 6: Vývoj dodávky zemního plynu, město Litoměřice [MWh/r]



Zdroj dat: ÚEK města Litoměřice, RWE GasNet, s.r.o.

1. 3. 3. Výroba a dodávka elektřiny

Elektřina je do města Litoměřice jednak dodávána prostřednictvím přenosové soustavy ze systémových elektráren (rozdvy ČEZ Distribuce, a.s.) a jednak vyráběná zdroji na území města.

Celková výroba elektřiny ze zdrojů využívajících OZE (bioplyn, solární energie, dřevo), započitatelná do emisní inventury činila v roce 2015:

- | | |
|--|----------------|
| • bioplynové, spalovací elektrárny (instalovaný elektrický výkon 0,165 MW _e) | 630,240 MWh |
| • solární elektrárny (instalovaný elektrický výkon 0,6762 MW _e) | 678,030 MWh |
| • vodní elektrárna (instalovaný elektrický výkon 7,22 MW _e) | 27 444,098 MWh |
| • celkem (instalovaný elektrický výkon 8,0612 MW _e): | 28 752,368 MWh |

Všechny tyto malé zdroje však zahájily provoz až po roce 2005, tudíž jejich výroba elektřiny nebyla do výchozí základní inventury (BEI) zahrnuta. Lze ji však zahrnout do následných monitorovacích inventur (MEI 2010 a výše) dle roku zahájení výroby. Výhodou těchto výroben je, že vzhledem k tomu, že k výrobě využívají obnovitelné zdroje energie, tak emisní faktor na takto vyrobenou elektřinu je nulový. Zvyšování podílu výroby z těchto malých zdrojů na celkové relevantní spotřebě města (bez spotřeby v průmyslu) tak snižuje produkci emisí CO₂ ze spotřeby elektřiny.

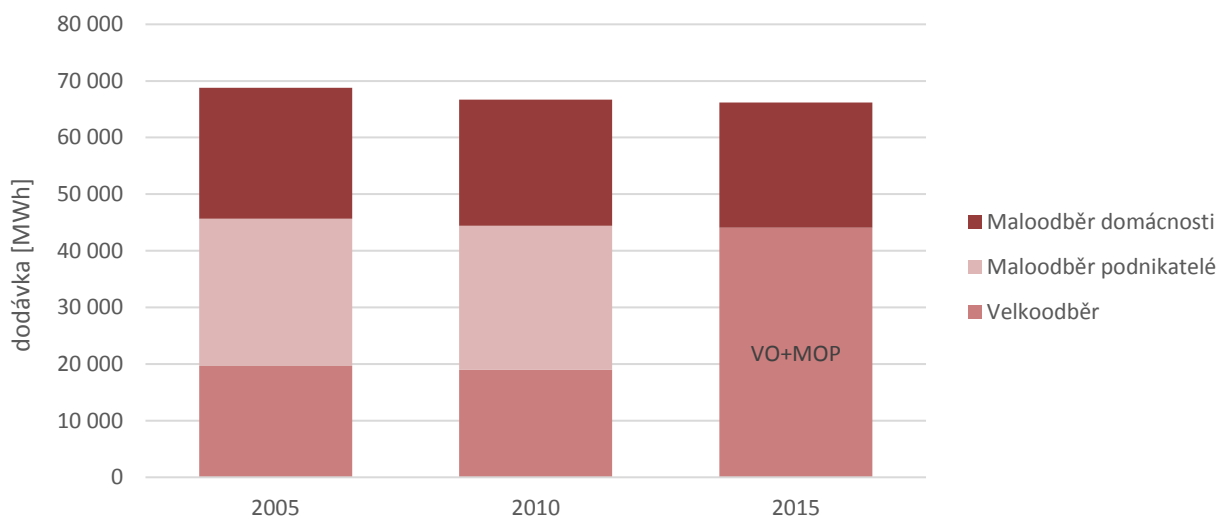
Podkladem pro vyčíslení dodávky elektřiny na území města Litoměřice byly údaje z Územní energetické koncepce města Litoměřice a podklady od ČEZ Distribuce, a.s. se stavem roku 2015. Vstupem pro zpracování emisní bilance tedy byly údaje o spotřebě elektřiny v objektech v majetku města Litoměřice (obecní budovy, vybavení/zařízení), spotřebě elektřiny městského osvětlení a spotřebě elektřiny v terciéru.

Tabulka 10: Spotřeba elektřiny na území města Litoměřice v průřezových letech 2005 až 2015 [MWh/r], členěno dle kategorie odběru

Rok	2005	2010	2015
Velkoodběř (VO)	19 678	18 965	44 108
Maloodběř podnikatelé (MOP)	25 999	25 446	
Maloodběř domácností (MOO)	23 092	22 296	22 100
Celkem [MWh/r]	68 769	66 707	66 208

Zdroj dat: ÚEK města Litoměřice, ČEZ distribuce, a.s.

Obrázek 7: Vývoj spotřeby elektřiny na území města Litoměřice v průřezových letech 2005 až 2015 [MWh/r], členěno dle kategorie odběru



Zdroj dat: ÚEK města Litoměřice, ČEZ distribuce, a.s.

Tabulka 11: Spotřeba elektřiny v kategoriích VO+MOP na území města Litoměřice v odvětvovém členění dle CZ-NACE [MWh/r], rok 2015

Energetika	Průmysl	Stavebnictví	Doprava	Obchod, služby, školství, zdravotnictví	Zemědělství	Celkem [MWh]
3 028	7 770	765	257	31 221	1 067	44 108

Zdroj dat: ČEZ distribuce, a.s.

Stávající stav veřejného osvětlení (VO) je s výjimkou několika rekonstruovaných částí nezměněn od doby své instalace, cca 40 let. Celkově je tak soustavu VO nutno považovat za technicky zastaralou. Celková spotřeba elektrické energie v roce 2015 činila zhruba 1 500 MWh při celkovém počtu 2 562 světelných bodů.

1.3.4. Výroba a dodávka tepla ze soustav CZT

Výrobci a dodavatelé tepla do soustavy zásobování teplem (SZTE) jsou na území města Litoměřice:

- ENERGIE Holding a.s. (člen skupiny MVV energie cz)
- HELIA PRO s.r.o.

Soustava zásobování teplem je zásobována z uhelné výtopny Kocanda. Výtopna je situována na východním okraji města, v průmyslové oblasti poblíž areálu výstaviště. V těsné blízkosti severního okraje areálu vede trať ČD. Základní komplex výtopny je doplněn provozními zděnými budovami a několika plechovými sklady. Z areálu výtopny je vyvedena paprskovitá síť horkovodního rozvodu.

Soustava pokrývá významnou část města Litoměřice. Je zásobována téměř celá oblast ležící mezi oběma železničními tratěmi (Lovosice – Č. Lípa a Lovosice – Mělník) a rozsáhlá oblast na sever od první z nich, včetně místní části Pokratice.

Výtopna se skládá ze dvou propojených kotelen. Stará kotelna s kotli K1, K2, K3 (kotel K1 je ve studené záloze a bez rekonstrukce ho nelze provozovat) a nová s kotli K4, K5 (horkovodní kotle s řetězovým roštem a mechanickým pohazovačem). Kotle jsou konstruovány na spalování hnědého uhlí (hruboprach). Jmenovitá teplota vystupující HV je 150 °C.

Instalovaný výkon staré kotelny je $2 \times 5,81 = 11,62 \text{ MW}_t$. Výkon kotle K1 není vzhledem k jeho stavu započítáván. Instalovaný výkon nové kotelny je $2 \times 15,0 = 30,0 \text{ MW}_t$. Celkový instalovaný výkon kotelny Kocanda je tedy $41,62 \text{ MW}_t$.

Obrázek 8: ENERGIE Holding a.s. - výtopna Kocanda



Zdroj: Mapy.cz

Z výtopny „Kocanda“ jsou vyvedeny tři větve primární teplovodní sítě: větev východ ($2 \times \text{DN } 125$), větev sever ($2 \times \text{DN } 100$) a větev severozápad (výstup z výtopny v délce cca 80 m je $2 \times \text{DN } 250$ je dále redukován na $2 \times \text{DN } 500$). Samostatnou přípojkou je napojen odběr BUS Com.

Kromě primárních a sekundárních rozvodů, které jsou součástí SZTE Kocanda provozuje Helia Pro 3 vlastní menší plynové, domovní kotelny (K12-Dům pro matku a dítě, K15-SŠ KŠPA a K16-ZŠ a SŠ). Zbytek původních kotelen byl přestavěn na výměňkové stanice a napojen na SZTE (K30, K31 v roce 2010). Kotelna K13 (DPS Velká krajská – Dům s pečovatelskou službou) byla v 02/2016 předána do provozování městu.

Tabulka 12: Vývoj dodávky tepla ze SZTE od Energie Holding, a.s. v členění dle sektoru národního hospodářství [GJ/r]

Sektor národního hospodářství	Rok		
	2005	2010	2015
Průmysl	6 356	5 658	3 934
Doprava	1 253	1 067	1 067
Terciér	115 094	109 723	91 881
Domácnosti	216 566	207 711	140 721
celkem	339 269	324 159	237 603

Zdroj dat: Energie Holding, a.s.

Tabulka 13: Vývoj dodávky tepla ze SZTE od Helia Pro, s.r.o. v členění dle sektoru národního hospodářství [GJ/r]

Sektor národního hospodářství	Rok		
	2005	2010	2015
Domácnosti	56 606	45 887	29 603
Terciér	11 577	11 878	8 851
celkem	68 184	57 765	38 454

Zdroj dat: Helia Pro, s.r.o.

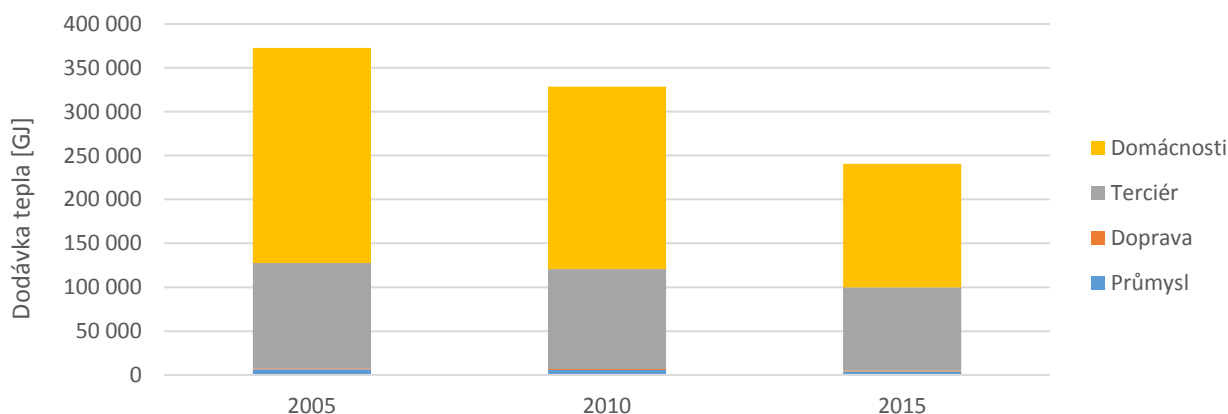
Část tepla, distribuovaného prostřednictvím dodavatele Helia Pro je dodávané výrobcem Energie Holding s primárních popř. sekundárních rozvodů. Výsledná bilance dodávek tepla v hodnocených letech, očištěná od duplicitní vstupy, je tedy následující:

Tabulka 14: Vývoj dodávky tepla ze SZTE, město Litoměřice [GJ/r]

Sektor národního hospodářství	Rok		
	2005	2010	2015
Průmysl	6 356	5 658	3 934
Doprava	1 253	1 067	1 067
Terciér	119 994	113 717	94 800
Domácnosti	244 996	207 980	140 877
celkem	372 599	328 422	240 678

Zdroj dat: Energie Holding, a.s., Helia Pro, s.r.o.

Obrázek 9: Vývoj dodávek tepla ze SZTE na území města Litoměřice [GJ]



Zdroj dat: Energie Holding, a.s., Helia Pro, s.r.o.

Do základní emisní inventury se z celkové dodávky tepla odběratelům zahrnuje pouze dodávka pro terciární sféru a domácnosti. Dodávka tepla ze sítí CZT pro průmysl se zahrnuje pouze tehdy, když je daný průmyslový odběratel zahrnut současně v SEAP.

Pro stanovení emisního faktoru na dodané teplo ze SZTE je potřeba znát celkovou spotřebu paliv ve zdrojích, pracujících do této soustavy:

Tabulka 15: Bilance spotřeby paliv ve zdrojích, pracujících do SZTE na území města Litoměřice [GJ/r]

Zdroj	Palivo	Rok		
		2005	2010	2015
ENERGIE Holding a.s.- výtopna Kocanda	hnědé uhlí prachové	452 708	468 470	319 607
K12 -DPMD Liškova	zemní plyn	307	312	255
K13-DPS Velká krajská	zemní plyn	627	645	374
K15-Máchova	zemní plyn	1 928	2 077	1 508
K16-Sovova	zemní plyn	2 232	2 017	1 532
K30-Mládežnická	zemní plyn	15 203	971	0
K31-Liškova	zemní plyn	19 865	1 177	0
Emise CO ₂ [t]		47 105	46 829	31 879
Efa [tCO ₂ /TJ dodaného tepla]		126,42	142,59	132,46

Zdroj dat: Energie Holding, a.s., Helia Pro, s.r.o.

1. 3. 5. Využití OZE pro krytí potřeby energie na území města

Na území města Litoměřice se z obnovitelných zdrojů energie (OZE) vyrábí jak tepelná, tak elektrická energie. Pro výrobu tepelné energie se využívají především kotle spalující biomasu (dřevo, dřevní pelety, štěpka, dřevěná drť), solární termické systémy a tepelná čerpadla. Výroba elektrické energie pak probíhá především prostřednictvím malých vodních elektráren, střešních fotovoltaických systémů a v kogeneračních zdrojích, spalujících bioplyn (kalový plyn z ČOV).

Výroba tepla z OZE

Využití fototermtických kolektorů a tepelných čerpadel pro pokrytí potřeby tepla a teplé vody bylo dle údajů v Energetickém auditu města Litoměřice k roku 2010 následující:

Tabulka 16: Potřeba tepla pro vytápění a ohřev TV u objektů, využívajících termosolární kolektory a TČ

Primární energie	Rok	Spotřeba primární energie [TJ/r]	Potřeba tepla pro otop a TV [TJ/r]
Elektřina (TČ)	2010	2,1	6,3
Solární kolektory		-	0,9
Elektřina (TČ)	2016	2,2	6,6
Solární kolektory		-	2,646

Zdroj: Energetický audit města Litoměřice

V současnosti je v Litoměřicích instalováno cca 2100 m² solárních kolektorů na ohřev TV, což odpovídá roční výrobě tepla ve výši cca 735 MWh (2,646 TJ).

Výroba elektřiny z OZE

Výroba elektřiny je v současnosti na území města Litoměřice realizována v plynových, spalovacích elektrárnách a ve fotovoltaických (solárních) elektrárnách.

Celkem bylo v roce 2015 provozováno na území města Litoměřice

- 56 fotovoltaických (slunečních) elektráren (udělené licence od roku 2008)
- 1 bioplynová, spalovací kogenerační jednotka (ČOV Litoměřice – Plynový zážehový motor TEDOM CENTO T150 SP, 0,142 MW_e, pokrývá cca z 80 % spotřebu areálu ČOV)
- 1 vodní elektrárna (MVE Litoměřice, Dolnolabské elektrárny a.s., 7,220 MW_e)

Tabulka 17: Instalovaný elektrický výkon [MW_e] a výroba elektřiny ve fotovoltaických elektrárnách na území města Litoměřice v členění dle sektoru národního hospodářství [MWh/r], rok 2015

Sektor národního hospodářství	Hodnoty	Celkem
Domácnosti	Instalovaný výkon [MW _e]	0,18872
	Výroba elektřiny [MWh]	180,373
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	Instalovaný výkon [MW _e]	0,48148
	Výroba elektřiny [MWh]	491,844
Stavebnictví	Instalovaný výkon [MW _e]	0,006
	Výroba elektřiny [MWh]	5,813
Celkem Instalovaný výkon [MW_e]		0,6762
Celkem Výroba elektřiny [MWh]		678,03

Zdroj: ERÚ

Obrázek 10: Čistírna odpadních vod Litoměřice

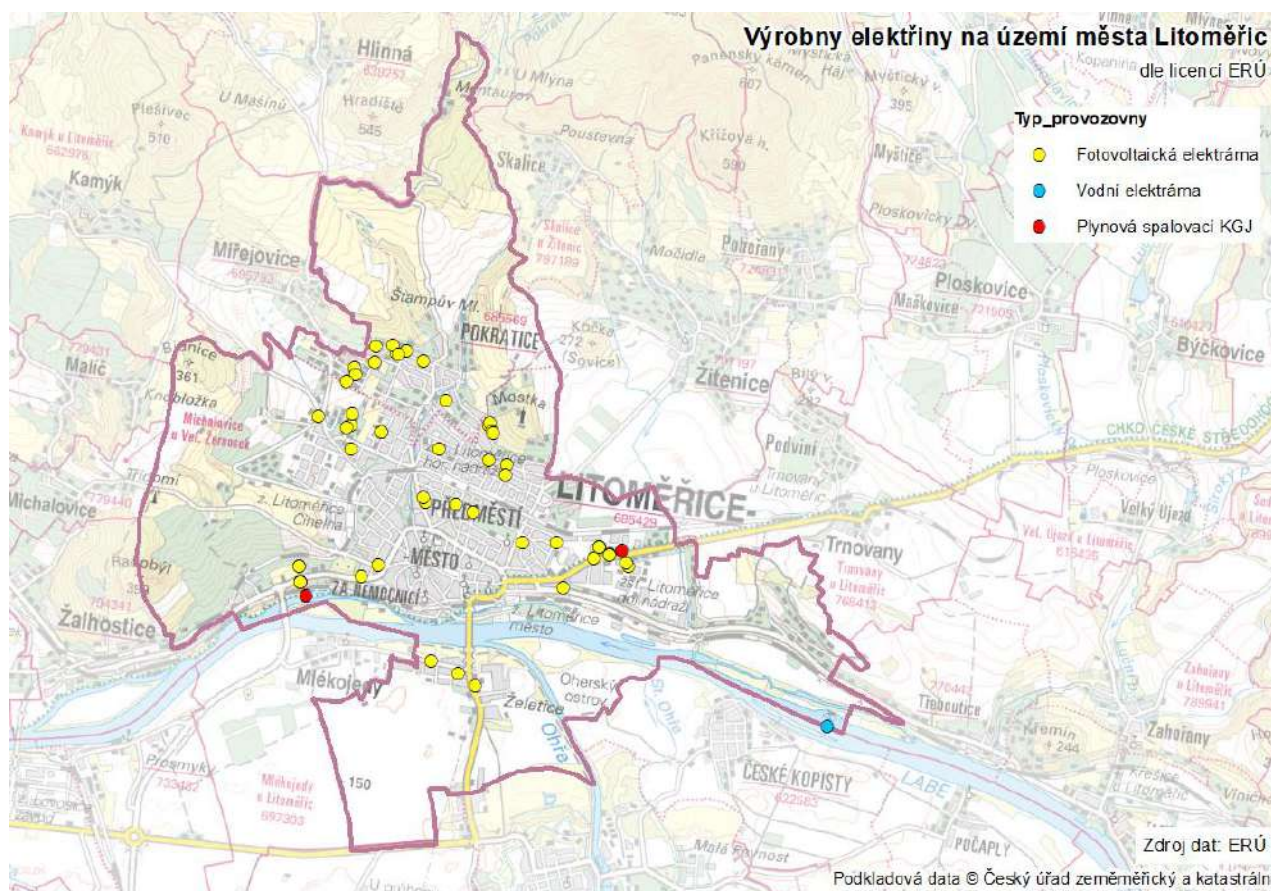
Zdroj https://litomericky.denik.cz/galerie/cistirna_litomerice.html

V roce 2013 dokončila společnost Dolnolabské elektrárny a.s. projekt výstavby malé vodní elektrárny Litoměřice. Elektrárna je situována na pravém břehu řeky Labe u zdymadla České kopisty v katastru města Litoměřice. Celkový dosažitelný výkon elektrárny je 6 460 kW (maximální 7,22 MW) při hltnosti turbín 340 m³/s. Nová elektrárna vyrobila v roce 2015 cca 27 444 MWh elektrické energie. Na elektrárně jsou instalovány dvě přímoproudé Kaplanovy turbíny. Otáčky turbín přenáší převodovka na dva synchronní generátory, každý o instalovaném výkonu 3 800 kVA. Vyrobená elektrická energie je dodávána do rozvodné sítě 22kV. V případě výpadku této sítě je elektrárna schopna provozu do tzv. vydělené sítě (ostrovní provoz).

Obrázek 11: MVE Litoměřice

Zdroj Google

Obrázek 12: Výrobní elektřiny na území města Litoměřice, rok 2015



K roku 2005 (BEI) nebyla na území města Litoměřice provozována žádná elektrárna, kterou by bylo možno do BEI zařadit.

1.3.1. Emisní faktory

Pro výpočet emisí CO₂ z konečné spotřeby paliv a energie byly použity „standardní“ emisní faktory v souladu se zásadami IPCC.

Tyto faktory zahrnují veškeré emise CO₂, které vzniknou v důsledku spotřeby energie na území působnosti místního orgánu, ať už přímo při spalování paliv v rámci území místního orgánu nebo nepřímo prostřednictvím spalování paliv, které souvisí s využíváním elektrické energie a tepla/chladu v oblasti podléhající místnímu orgánu. Tento přístup vychází z množství uhlíku obsaženého v každém palivu, obdobně jako vnitrostátní inventury skleníkových plynů související s Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu a s Kjótským protokolem. V tomto postupu se emise CO₂ vzniklé v důsledku využívání obnovitelné energie i emise z certifikované zelené elektřiny považují za nulové. CO₂ je rovněž nejdůležitějším skleníkovým plynem, a není tak třeba vypočítávat podíl emisí CH₄ a N₂O.

Emisní faktory pro výpočty emisí CO₂ ze **spalovacích procesů** byly převzaty z emisní databáze Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší, vedeného pro potřeby emisních bilancí Českým hydrometeorologickým ústavem:

Tabulka 18: Emisní faktory pro spalování paliv

Skupenství	Druh paliva	CO ₂ emisní faktor [kg/TJ _{paliva}]	CO ₂ emisní faktor [t/MWh _{paliva}]
tuhá paliva	černé uhlí prachové	92 640,58	0,334
	černé uhlí tříděné	92 640,58	0,334
	hnědé uhlí tříděné	99 103,87	0,357
	jiné tuhé palivo	94 076,86	0,339
	koks	105 926,24	0,381
	proplástek	94 076,86	0,339
kapalná paliva	těžký topný olej (s obsahem síry do 1 % hm. Vč.) - nízkosírný	76 537,30	0,276
	těžký topný olej (s obsahem síry od 1 % hm.) - vysokosírný	76 537,30	0,276
	jiná kapalná paliva	76 559,28	0,276
	nafta	74 166,67	0,267
	plynový olej (s obsahem síry do 0,1 % hm. vč.)	73 272,67	0,264
plynná paliva	zemní plyn	55 778,90	0,201
	koksárenský plyn	47 393,84	0,171
	propan-butan	62 705,70	0,226
	vysokopecní plyn	240 614,88	0,866
	jiné plynné palivo	54 685,20	0,197
OZE	bioplyn	0	0
	dřevo	0	0
	jiný druh biomasy	0	0

Zdroj dat: ČHMÚ

Emisní faktory pro výpočet emisí CO₂ ze spotřeby elektřiny byly převzaty z Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring dle metodiky IPCC [t CO₂/MWh]:

Tabulka 19: Emisní faktory pro dodávku elektřiny ze systémových elektráren

Rok	CO ₂ emisní faktor [kg/TJ]	CO ₂ emisní faktor [t/MWh]
2005	267 777,8	0,964
2006	260 555,6	0,938
2007	281 111,1	1,012
2008	254 166,7	0,915
2009	255 555,6	0,920
2010	259 722,2	0,935

Zdroj dat: Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring

Místní emisní faktory pro dodávku tepla (vytápění) ze soustav centralizovaného zásobování teplem (SCZT) byly vypočteny ze skutečné dodávky tepla, odpovídající spotřeby paliva na výrobu tepla a vypočtených emisí CO₂ (s využitím emisních faktorů). Podkladem byly provozní údaje dodavatelů tepla – Energie Holding, a.s. a Helia Pro, s.r.o. v hodnocených letech (viz blíže kapitola **Výroba a dodávka tepla ze soustav CZT**).