

Obsah

1. Výchozí bilance CO ₂	2
1. 1. Výchozí rok emisní inventury	2
1. 2. Datové zdroje pro sestavení BEI	3
1. 3. Položky výchozí bilance emisí CO ₂	4
1. 3. 1. Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1 a REZZO 2).....	7
1. 3. 2. Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3).....	9
1. 3. 3. Objekty v majetku obcí a veřejné osvětlení.....	13
1. 3. 4. Výroba a dodávka elektřiny	15
1. 3. 5. Výroba a dodávka tepla ze soustavy zásobování teplem	20
1. 3. 6. Emisní faktory	20
Zkratky.....	22
Literatura.....	23

1. Výchozí bilance CO₂

Základní inventura emise 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 emise CO₂ je provedena pro území obcí Hradeckého venkova, které se přihlásily společně k Paktu starostů a primátorů a pro veškeré spotřeby paliv a energie na území obcí. Emise jsou vypočteny i pro elektřinu dováženou na území obcí a pro teplo ze zdrojů dálkového zásobování teplem, spotřebované v sektorech, na které se vztahuje SECAP. 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 obcí, zahrnuje spotřebu místní správ, spotřebu ostatních vybraných spotřebitelů.

Bilance byla zpracována souhrnně pro tyto obce: Benátky, Dohalice, Dolní Přím, Dubenec, Habřina, Heřmanice, Hněvčevy, Hoříněves, Hrádek, Hvozdnice, Kratonohy, Kunčice, Lanžov, Lhota pod Libčany, Libotov, Libčany, Lochenice, Mokrovousy, Mžany, Nechanice, Neděliště, Obědovice, Osice, Praskačka, Puchlovice, Pšánky, Radostov, Račice nad Trotinou, Roudnice, Skalice, Sovětice, Stračov, Stěžery, Těchlovice, Třesovice, Urbanice, Velichovky a Vilantice (dále jako obce Hradeckého venkova)

1. 1. Výchozí rok emisní inventury

Pro účast v Paktu je klíčovým předpokladem přijetí závazku snížit emise skleníkových plynů vůči stanovenému výchozímu stavu a tento cíl přijetím definovaných opatření se pokusit splnit.

Na počátku iniciativy byl rozhodným rokem pro splnění cíle rok 2020 a signatáři, kteří k Paktu přistoupili v letech 2005-2015, se zavázali emise CO₂ snížit o 20 % do roku 2020. **V roce 2015 byl horizont cíle posunut na rok 2030 a míra závazku zdvojnásobena na 40 %. Závazek může být splněn v absolutních hodnotách emisí CO₂ nebo v měrném ukazateli emisí CO₂ vztahených na 1 obyvatele.**

Každý signatář má volnost určit si výchozí období (rok), vůči kterému se hodlá zlepšit a dosáhnout požadovaného snížení emisí CO₂. Protože dlouhodobé klimatické cíle z mezinárodních úmluv (viz Kjótský protokol) bývají stanoveny vůči roku 1990, některá města si logicky volí jako výchozí tento rok (mají jej například Mnichov, Hamburg či Madrid). Pro tak vzdálený časový horizont nemusí být k dispozici spolehlivá data ani statistika, pravidla Paktu proto připouští stanovit si za výchozí rok i kterýkoliv pozdější (např. Londýn má za výchozí rok 2008). Správné stanovení výchozího roku je zásadní pro zachycení podstatných změn, ke kterým postupně na území města dochází a které mají dopad na energetické nároky spotřebitelských sektorů města, na hospodaření s energií, a tím na produkci emisí skleníkových plynů.

V České republice došlo po roce 1990 k velkým změnám v energetických sektorech (privatizace a následný prodej akcií zahraničnímu kapitálu), získat data pro sestavení bilancí by nebylo možné. Také data pro obecní budovy, vybavení a zařízení, které jsou v Akčním plánu pro udržitelnou energetiku a klima klíčovým cílovým sektorem, bude možné získat až pro období po roce 2000, protože tyto objekty byly do majetku krajů, měst a obcí převedeny až v roce 2000, a to zákonem č. 157/2000 Sb., o přechodu některých věcí, práv a závazků z majetku České republiky do majetků krajů a obcí.

Aby bylo možné zachytit výše zmíněné trendy, byla pro obce Hradeckého venkova, pro určení výchozího roku emisní bilance (BEI) analyzována spotřeba paliv a energie a produkce emisí CO₂ v sedmi průřezových letech: 2000, 2005, 2010, 2015, 2018, 2019 a 2020. Pro některé roky se ale nepodařilo získat dostatečně průkazná data. Energetická a emisní bilance byla proto zpracována pouze pro ty roky, kde se podařilo získat alespoň většinu potřebných dat a informací; jedná se o roky **2010, 2015, 2018, 2019 a 2020**. Pro každý z uvedených průřezových roků byly sestaveny energetické bilance a návazně bilance emisí skleníkových plynů, a to v souladu s **metodickými pokyny Paktu [1], [2], které doporučují zařazení pouze vybraných sektorů spotřeby – takových, které může město svou aktivitou ovlivnit.**

Mezi tyto sektory zařazuje Pakt veškeré budovy, vybavení a zařízení v majetku obcí (obecní budovy, vybavení a zařízení), vozový park v majetku obcí, veřejné osvětlení, zpracování odpadů, sektor bydlení, ostatní terciér, městskou hromadnou dopravu a individuální dopravu na komunikacích v majetku obcí. V případě obcí Hradeckého venkova není bilance vykonána v oblasti městské hromadné dopravy, protože obce neorganizují hromadnou dopravu a v oblasti individuální dopravy (soukromé a komerční) na komunikacích v majetku obcí. Důvodem je absence průkazných dat o dopravě výhradně na těchto komunikacích.

S ohledem na dostupnost podrobných údajů a jejich spolehlivost byl pro stanovení výchozí úrovně (baseline) doporučen rok **2010**. Nejpodrobněji je pak inventura emisí propočtena pro roky 2015, 2018, 2019 a 2020, kdy zpracovatel disponoval odhlášenými daty z databáze REZZO, detailními informacemi od distributorů energií a také dobrými daty o spotřebách energií v majetku obcí.

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 území obcí Hradeckého venkova. Byly podchyceny emise z veškeré spotřeby paliv a energie na území obcí vč. elektrické energie, dodávané pro krytí energetických potřeb na území města ze zdrojů, lokalizovaných mimo území. 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, kombinovaná výroba elektřiny a tepla a odpovídající emise CO₂
- Místní výroba elektrické energie a odpovídající emise CO₂
- Spotřeba 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 od jednotlivých obcí a jimi řízených příspěvkových organizací.

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

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 a ENERGO 2015 a z údajů od dodavatelů zemního plynu a tepla ze soustavy zásobování teplem
SLBD	ČSÚ Údaje ze sčítání lidu, domů a bytů za roky 1991, 2001, 2011
Dodávka zemního plynu na území obcí	GasNet, s.r.o. Dodávka zemního plynu odběratelům na území města dle kategorie odběratele (VO, MO, DOM) [GWh/r]
Dodávka elektřiny na území obcí	ČEZ Distribuce, a.s. Dodávka elektřiny na území města v členění dle distribučních sazeb [GWh/r]
Spotřeba paliv a energie v budovách obcí, spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení, spotřeba pohonných hmot obecního vozového parku	Dotčené obce a příspěvkové organizace
Emisní faktory pro dováženou elektřinu (nevyráběnou na území obcí)	Byly převzaty z JRC Technical Reports - Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories, Version 2017, dle standardní metodiky IPCC [t CO ₂ /MWh]
Výroba elektrické energie na území obcí	ERÚ

Pozn.: Údaje ze Sčítání lidu, bytů a domů 2021 a ENERGO 2021 budou k dispozici až v roce 2022.

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 obec 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:

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

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	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 obcí	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy na těch silnicích, které patří do kompetence města.
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	NE	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	NE	
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	NE	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.
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
Lodní doprava	NE	
Místní lodní přeprava	NE	Není provozována na území města.
Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)		
Technologické emise ze zdrojů podléhajících emisnímu obchodování v rámci ETS	NE	Nejsou zařazené
Technologické emise ze zdrojů nepodléhajících emisnímu obchodování a směrnici o ETS	NE	Nejsou zařazené

Sektor	Zařadit do bilance	Poznámka
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	NE	Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise CH ₄ a N ₂ O.
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	NE	Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu - CH ₄ ze skládek. Spotřeba energie těchto zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení.
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o 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.

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 **2010** (BEI – Baseline Emission Inventory), jednak pro monitorovací historické průřezové roky (MEI - Monitoring Emission Inventory) (**2015, 2018, 2019 a 2020**).

Dále je zpracována MEI pro cílový výhledový stav k roku **2025** a **2030** (emisní inventury, které obce provádí, aby ověřilo vývoj proti stanovenému cíli). Výhledová bilance k roku 2030 je modelově vypočtena na základě opatření v Akčním plánu pro udržitelnou energetiku a klima (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan).

1. 3. 1. Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1 a REZZO 2)

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 výkonu² většího než **200 kW_t** (zákon č. 86/2002 Sb.) omezila na zdroje se jmenovitým tepelným příkonem³ 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/výduchy pro účely modelování).

Počet vyjmenovaných stacionárních zdrojů

Kromě reálných přírůstků a úbytků jednotlivě evidovaných stacionárních zdrojů měly v období od roku 2000 na vývoj počtu těchto zdrojů výrazný vliv i formální změny v evidenci. V roce 2010 došlo celorepublikově ke zdatelnému úbytku počtu vyjmenovaných zdrojů REZZO 2, který byl zapříčiněn tím, že původně zvlášť evidované zdroje v rámci jednoho areálu byly v od tohoto roku vykazovány jako jeden zdroj. Nešlo tedy o skutečný pokles počtu těchto zdrojů, ale o změnu ve výkaznictví. Další výrazný pokles evidovaného počtu nastal v roce 2012 v důsledku změny ohlašovací povinnosti provozovatelů spalovacích zdrojů, zakotvené v nejnovějším zákoně o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb.

V roce **2015** bylo na území obcí evidováno 36 spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1 a 2 o celkovém instalovaném tepelném výkonu 27,31 MW_t.

V roce **2020** bylo na území města evidováno 18 vyjmenovaných, jednotlivě evidovaných provozoven stacionárních zdrojů (REZZO 1 + REZZO 2), jejichž celkový instalovaný tepelný výkon činil 14,55 MW.

Spotřeba paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích

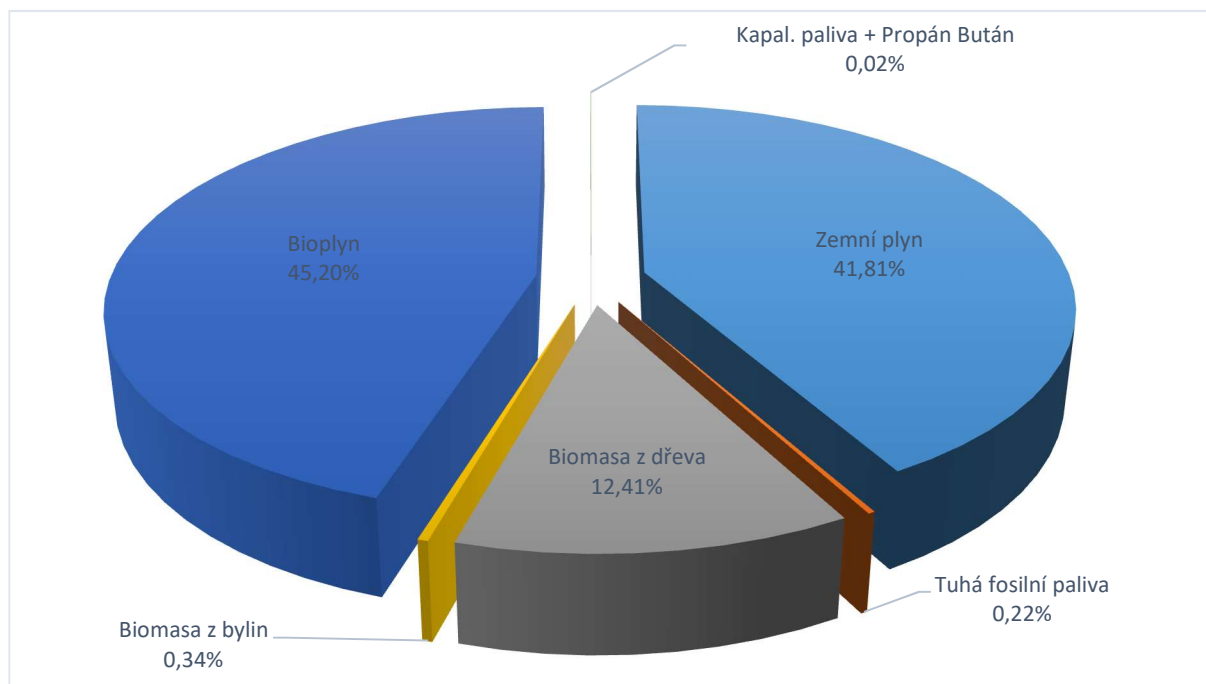
Celková spotřeba paliva ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích REZZO 1 + REZZO 2 v roce **2020** činila 234 932 GJ, z toho 41,81 % činila spotřeba zemního plynu, 45,20 % spotřeba bioplynu, 12,41 % spotřeba

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.

biomasy z dřeva, 0,34 % spotřeba biomasy z bylin, 0,22 % spotřeba tuhých fosilních paliv a zbytek 0,02 % spotřeba kapalných paliv a propan-butanu.

Obrázek 1: Krytí primární spotřeby paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích dle účelu užití [%], rok 2020



Zdroj dat: ČHMÚ – ISPOP

Výsledky porovnání spotřeby tepla v palivu pouze ze spalovacích procesů pro výrobu tepla a elektřiny (bez technologií) v průřezových letech v členění na jednotlivá paliva uvádí následující tabulky a grafy:

Tabulka 3: Vývoj spotřeby paliv ve vyjmenovaných stacionárních zdrojích REZZO 1 + 2 [GJ]

Rok	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020
Zemní plyn	39 834	91 410	81 124	45 936	92 046	95 570	98 229
Hnědé uhlí	43 044	9 033	4 387	1 869	1 765	142	528
Hnědé uhlí - brikety	0	0	0	0	0	0	0
Černé uhlí	9 202	0	213	331	91	57	0
Koks	8 258	4 823	0	0	0	0	0
Dřevo	0	0	0	0	0	0	0
Biomasa z dřeva	12 838	36 015	39 658	40 376	67 207	26 045	29 155
Biomasa z bylin	0	1 272	1 141	1 295	993	889	790
Jiné pevné palivo	993	0	0	0	0	0	0
Topné oleje nízkosírné	5 647	4 314	0	0	0	0	0
Nafta	0	0	4 851	0	20	19	45
Propan + butan	1 498	0	0	0	0	0	0
Bioplyn	0	0	2 408	106 082	107 289	106 584	106 187

Zdroj dat: ČHMÚ – ISPOP

K poklesu spotřeby paliv, určených k výrobě tepla a elektřiny, přispívají značné úspory ve spotřebě energie u odběratelů, změna chování odběratelů adekvátní vývoji prostředí, sociálních podmínek apod., přičemž na úsporách se podílí jak podnikatelský, tak i bytový sektor.

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

Tabulka 4: Denostupně D_{20} za topná období 2000, 2005, 2010, 2015, 2018 - 2020 a průměr

Rok	Počet denostupňů pro vnitřní teplotu 20°C
2000	3167,2
2005	3509,0
2010	3956,1
2015	3198,0
2018	3040,9
2019	3209,4
2020	3205,4
Průměr 2000 - 2020	3653,1

Zdroj dat: ČHMÚ.

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

$$TZ_ST_{norm} = TZ_ST_{skut} * D_{norm} / D_{skut}$$

Kde:

TZ_ST_{norm} Spotřeba tepla závislá na venkovní teplotě přepočtená na průměrné klimatické podmínky

TZ_ST_{skut} Skutečná výše spotřeby tepla závislá na venkovní teplotě za dané období

D_{norm} Počet denostupňů za průměrný (normálový) rok

D_{skut} Počet denostupňů za dané období

1. 3. 2. Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3)

Datovými podklady pro výpočet emisí CO₂ z nevyjmenovaných, hromadně sledovaných malých stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 3, byla **spotřeba pevných a kapalných paliv**, vypočtená modelově v ČHMÚ ze statistických údajů ze sčítání lidu bytů a domů ČSÚ a šetření ENERGO 2015⁴, které byly doplněny skutečnou (měřenou) **dodávkou zemního plynu** z podkladů distribuční společnosti (GasNet, s.r.o.).

Modelově vypočtená spotřeba pevných a kapalných paliv

V modelovém výpočtu spotřeby tuhých paliv v ČHMÚ byly zohledněny kvalitativní znaky uhelných paliv na území Královehradeckého kraje v daných časových průřezech a využity údaje o spotřebě paliv pro vytápění domácností, vaření a ohřev teplé vody podle výstupů ENERGO 2015.

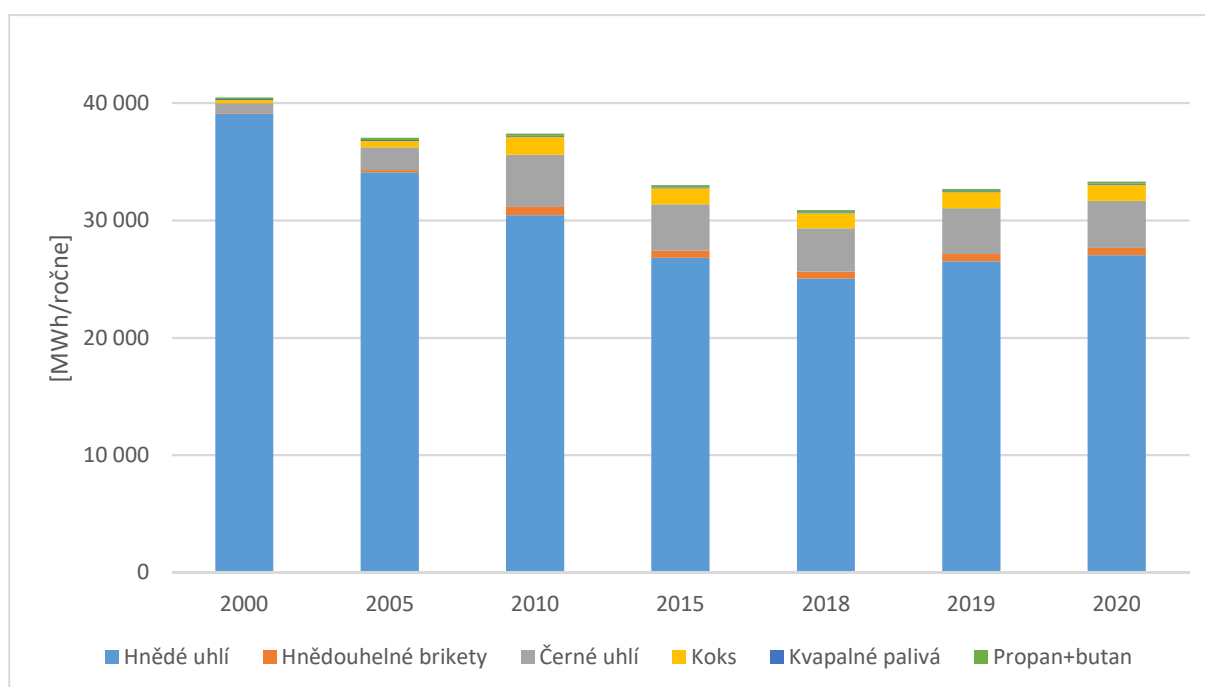
⁴ Výběrové šetření o energetické spotřebě v domácnostech (ENERGO 2015) prováděné ČSÚ

Tabulka 5: Spotřeba pevných a kapalných paliv v nevyjmenovaných, hromadně sledovaných malých stacionárních zdrojích na území obcí Hradeckého venkova v průřezových letech 2000, 2005, 2010, 2015 až 2020 [MWh/r]

Rok	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020
Hnědé uhlí	39 084	34 078	30 426	26 796	25 029	26 500	27 011
Hnědouhelné brikety	36	192	706	629	595	631	644
Černé uhlí	861	1 954	4 457	3 939	3 693	3 912	3 989
Koks	279	534	1 518	1 353	1 280	1 358	1 386
Dřevo	33 886	44 376	51 626	48 591	46 444	46 920	47 175
Bio-brikety	103	274	910	1 092	1 101	1 179	957
Pelety	0	56	602	674	809	865	1 241
Kapalná paliva	77	90	83	86	81	85	87
Propan + butan	121	180	195	188	177	186	189

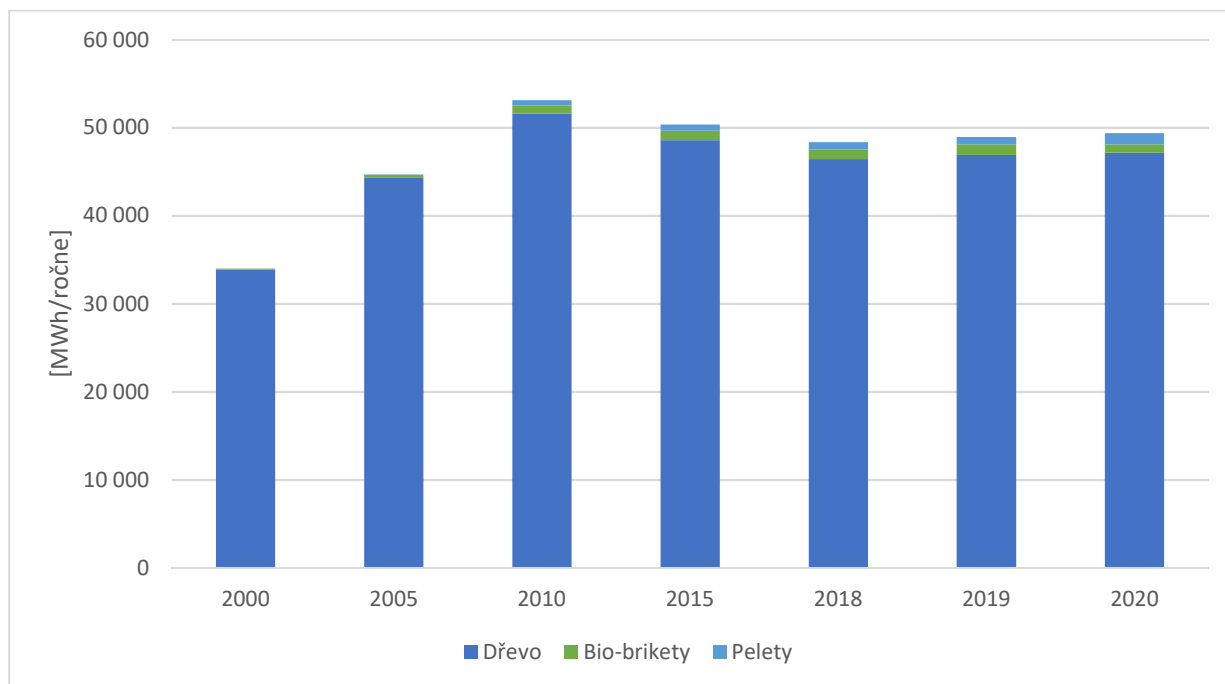
Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 2: Spotřeba pevných a kapalných fosilních paliv v nevyjmenovaných stacionárních zdrojích na území obcí, zahrnutých do BEI/MEI v letech 2000, 2005, 2010, 2015 až 2020 [MWh/r]



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 3: Spotřeba obnovitelných paliv v nevyjmenovaných stacionárních zdrojích na území obcí, zahrnutých do BEI/MEI v letech 2000, 2005, 2010, 2015 až 2020 [MWh/r]



Zdroj dat: ČHMÚ

Dodávka ze sítě zemního plynu

K modelově vypočtené spotřebě pevných a kapalných paliv byla do celkové bilance za REZZO 3 přiřazena měřená dodávka zemního plynu od plynárenské distribuční společnosti (GasNet, s.r.o.)

Subsystém zásobování zemním plynem rovněž prošel liberalizací a právním oddělením regulovaných a neregulovaných činností. I ti nejmenší odběratelé (domácnosti) si mohli vybrat svého dodavatele **poprvé v roce 2007**.

Do roku 2007 byly distribuční oblasti striktně regionálně rozděleny, postupně na základě požadavků Evropské unie došlo k jejich sjednocení. Distribuci zemního plynu na území obcí zajišťuje v současné době GasNet, s.r.o..

Jelikož obce nemají žádná těžená ložiska zemního plynu, veškerý plyn spotřebovaný na území obcí byl a je dodáván ze zdrojů mimo něj. Zatímco v roce 2000 jeho dodávku zajišťovala jen jedna společnost mající smlouvu s tehdy výhradním importérem plynu do ČR (RWE Transgas), dnes tyto služby nabízí hned několik desítek obchodníků se zemním plynem.

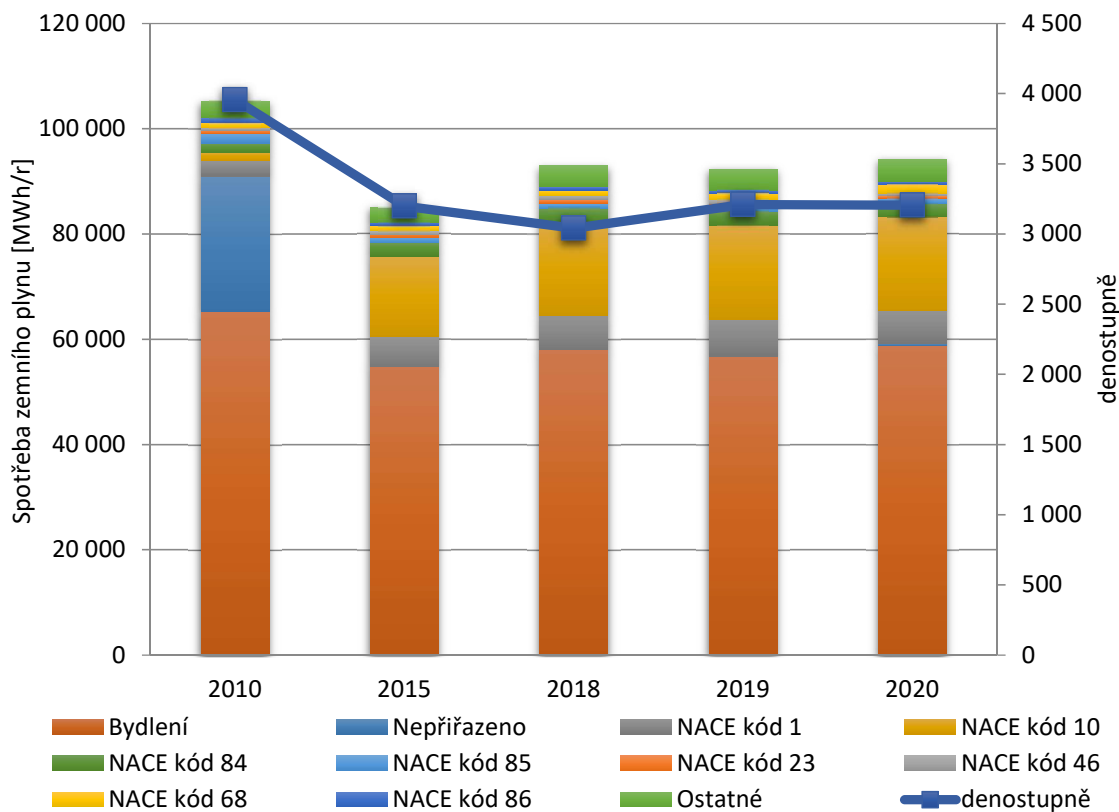
Celková roční spotřeba zemního plynu je závislá na klimatických podmínkách daného roku. Dalšími faktory, ovlivňujícími výši spotřeby jsou vývoj ceny, tempo ekonomického rozvoje, snižování energetické náročnosti provozů a budov, úsporná opatření či na druhé straně rozvoj a zahušťování plynofikace.

Na celkové spotřebě zemního plynu se v roce 2020 ze 62,5% podílelo bydlení, téměř 19 % výroba potravinářských výrobků (NACE kód 10), 6,6% rostlinná a živočišná výroba, myslivost a souvis. činnosti (NACE kód 1), 2,7% veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení (NACE kód 84) a zbytek ostatní 9,4 %.

Jak je vidět z grafu, je podíl spotřeby zemního plynu v kategorii bydlení poměrně vysoký. Je to způsobeno absencí těžkého a lehkého průmyslu v obcích, který je častým velkospotřebitelem zemního plynu. Výroba potravinářských výrobků pravděpodobně patřila až do roku 2015 k nezařazeným spotřebám, protože nezařazené spotřeby v roce 2015 klesly o přibližně stejnou hodnotu, jako stoupla potravinářská

výroba a velkoobchod v oblasti hradeckého venkova. Také je vidět závislost spotřeby zemního plynu na denostupních, tedy na klimatických podmínkách. V teplejších letech klesla spotřeba zemního plynu.

Obrázek 4 Vývoj spotřeby zemního plynu v členění dle NACE kategorie [MWh],



Zdroj: GasNet,s.r.o.

Tabulka 6: Vývoj spotřeby zemního plynu podle NACE kategorie [MWh],

Rok	2010	2015	2018	2019	2020
Bydlení	65 344	54 821	57 986	56 799	58 776
Nepřiřazeno	25 652	38	0	0	427
Rostlinná a živočišná výroba, myslivost a souvis. činnosti (NACE kód 1)	2 910	5 551	6 546	6 941	6 247
Výroba potravinářských výrobků (NACE kód 10)	1 573	15 329	17 558	17 949	17 769
Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení (NACE kód 84)	1 725	2 639	2 750	2 647	2 509
Vzdělávání (NACE kód 85)	1 878	1 048	1 004	1 066	1 015
Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků (NACE kód 23)	589	463	606	421	487
Velkoobchod, kromě motorových vozidel (NACE kód 46)	526	735	878	627	481
Činnosti v oblasti nemovitostí (NACE kód 68)	964	934	1 033	1 254	1 656
Zdravotní péče (NACE kód 86)	914	660	577	575	621
Ostatné	3 197	2 814	3 978	4 047	4 121
Celkem (MWh)	105 272	85 032	92 916	92 325	94 110

Zdroj: GasNet, s.r.o...

1. 3. 3. Objekty v majetku obcí a veřejné osvětlení

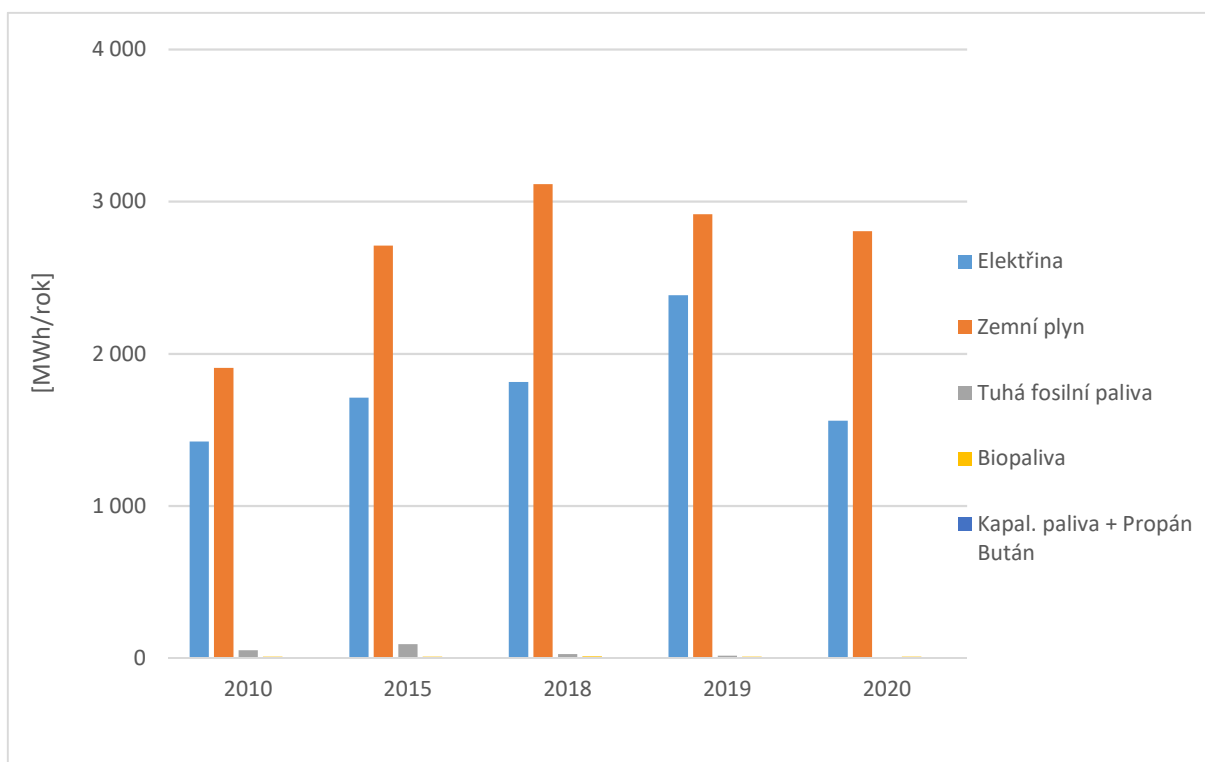
Objekty v majetku obcí

Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních v majetku obcí je v bilancích zařazena samostatně a zahrnuje:

- objekty obecních služeb
- objekty příspěvkových organizací obcí

Údaje o spotřebách paliv a energie byly centrálně získány dotazníkovým šetřením jednotlivě od příspěvkových organizací a objektů obecních služeb.

Obrázek 5: Vývoj spotřeby paliv a energie v obecních objektech [MWh/rok]

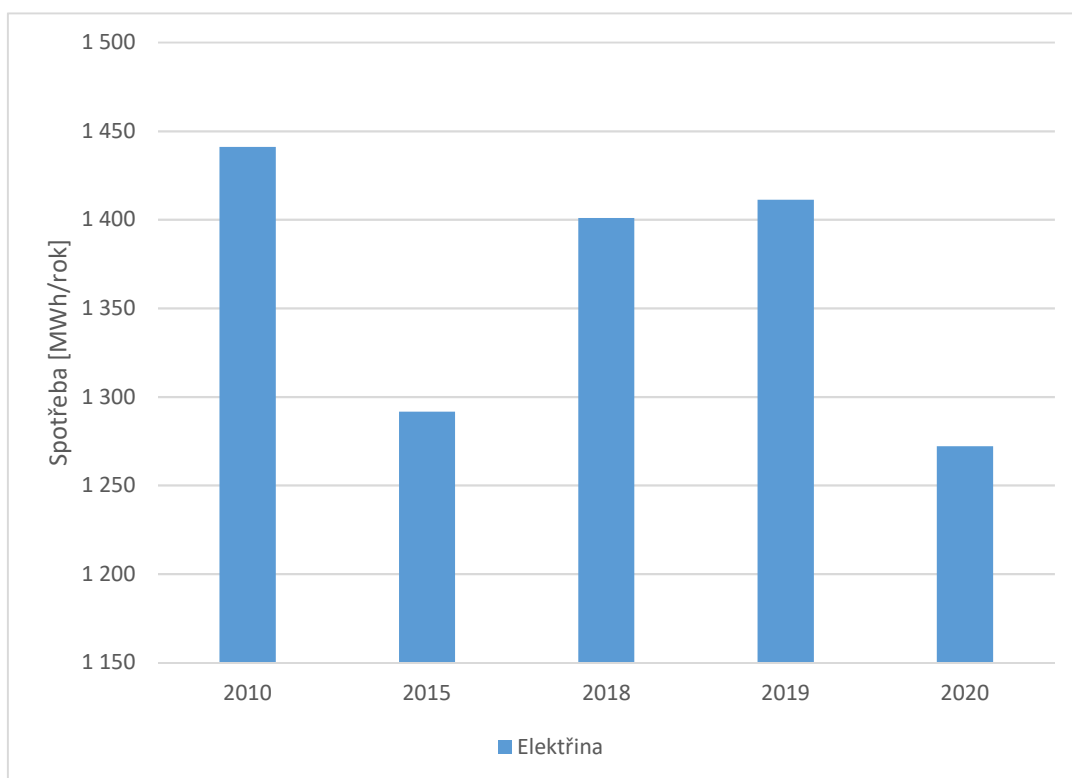


Zdroj: obce - dotazníky

Veřejné osvětlení

Údaje o ročních spotřebách elektřiny pro veřejné osvětlení nebyly poskytnuty distributor elektřiny (ČEZ Distribuce, a.s.). Spotřebu elektřiny na veřejné osvětlení lze odvodit i ze speciální tarifní sazby C62d pro kategorii maloodběr-podnikatelé. Spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení byla vypočtena z jediných dostupných dat tarifní sazby za rok 2020. Spotřeba je konstantní po všechny předchozí roky, neboť se předpokládá, že veřejné obce nerekonstruovali a ani neprodloužili trasy za předchozí období.

Obrázek 6: Vývoj spotřeby elektřiny na veřejné osvětlení [MWh/rok]



Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s..

1. 3. 4. Výroba a dodávka elektřiny

Stručná charakteristika hlavních změn od roku 2000

Od roku 2000, došlo v oblasti zásobování elektrickou energií na území obcí k řadě změn. Hlavní příčinou byl vstup ČR do Evropské unie (2004), v rámci kterého byla do českého právního řádu postupně zaváděna nová legislativa EU upravující organizaci trhu s elektřinou a zemním plynem.

Nejdůležitější změnou bylo otevření trhu (tzv. liberalizace) ve smyslu získání práva všech konečných zákazníků vybrat si dodavatele energie. Toto právo nabývalo platnosti postupně podle velikosti roční spotřeby v letech 2001 až 2006, a v posledním roce se tzv. oprávněnými zákazníky staly i domácnosti.

Druhou podstatnou změnou se stalo právní, organizační a účetní oddělení regulovaných činností od ostatních, tj. oddělení činnosti distribuce elektřiny od obchodu, prodeje a také výroby (nazýváno jako tzv. „unbundling“). Na trhu tak došlo k rozdělení sektoru na výrobce elektřiny (držitelé licence na výrobu elektřiny), obchodníky s elektřinou (držitelé licence na obchod s elektřinou) a distributory elektřiny (držitelé licence na distribuci elektřiny).

Třetí podstatná změna spočívala v zavedení systémové podpory výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Ta ovlivnila především množství energie, které je dnes na území obcí vyráběno z obnovitelných zdrojů. Rozvinula výroba elektřiny především z fotovoltaických systémů, kterých v roce 2020 bylo na území města licencováno 117 s celkovým instalovaným výkonem 5 524 kW_e. Z celostátního pohledu se jedná podprůměrné hodnoty.

Posledním trendem je rozvoj tzv. kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET), k němuž významně přispívá systémová podpora státu. Nejvíce nových zařízení na KVET dnes vzniká v rámci menších soustav dálkového vytápění využívajících jako palivo především zemní plyn (jsou zde instalovány tzv. plynové kogenerační jednotky se spalovacími motory)

Analýza vývoje spotřeby elektřiny

Distribuci elektrické energie na území obcí zajišťuje v současnosti ČEZ Distribuce, a.s., který je provozovatelem distribuční soustavy. Distribuční síť ČEZ Distribuce, a.s. je převážně napájena z přenosové soustavy společnosti ČEPS, a.s. prostřednictvím nadřazených transformací 400/220/110 kV v majetku ČEPS, a.s..

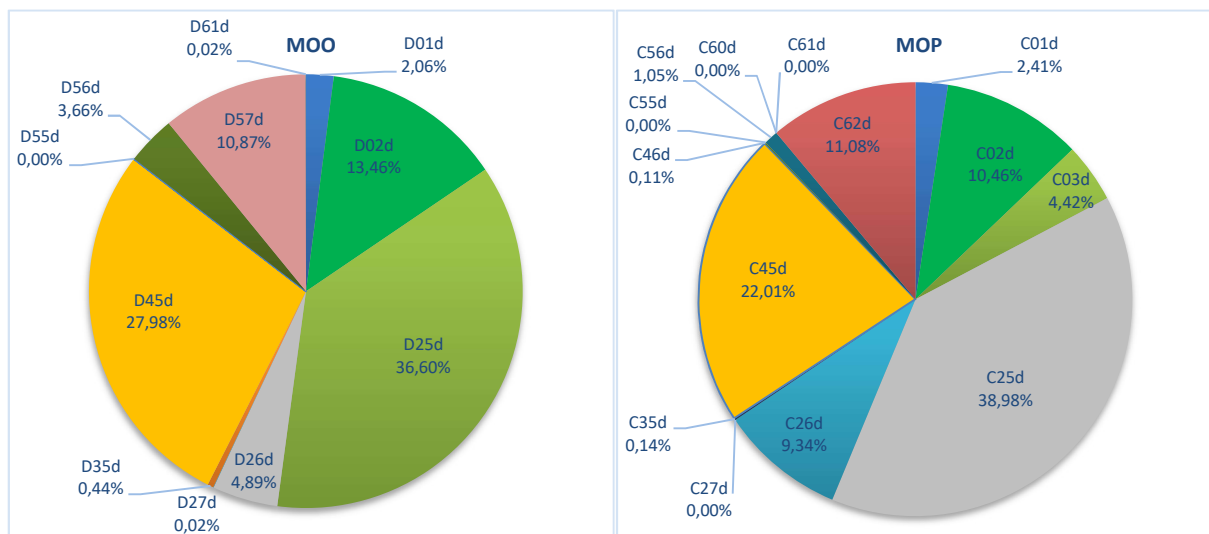
Kromě dodávky elektřiny prostřednictvím distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. je na území obcí spotřebovávaná elektřina v podobě vlastní spotřeby zdrojů, vyrábějících elektřinu, lokalizovaných na území města (např. elektřina vyrobená ve malých fotovoltaických systémech, která je spotřebovávaná přímo v odběrném místě).

Celková spotřeba elektřiny pak tedy obsahuje elektřinu distribuovanou společností ČEZ Distribuce, a.s. navýšenou o elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu ve zdrojích, ležících na území města.

Množství distribuované elektřiny, prostřednictvím distribuční soustavy se v posledních letech pohybuje ve výši kolem **72,8 GWh netto**. Na celkové spotřebě se v roce 2020 cca 55,7 % podílely domácnosti (MOO), 15,8 % podnikatelský maloodběr (MOP) a 28,5 % velkoodběratelé (VO).

Způsob užití elektřiny u odběratelů kategorie MOO a MOP – tj. podíl spotřeby elektřiny na vytápění, ohřev vody a ostatní nutnou nezáměnnou spotřebu, lze odhadnout prostřednictvím tarifních sazeb.

Obrázek 7: Podíl tarifních sazeb na dodávce elektrické energie ze sítě ČEZ Distribuce, a.s. v rámci jednotlivých odběrových kategorií - rok 2020



Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s..

Nejvyšší spotřebu v domácnostech vykazují překvapivě nevykazují zákazníci v sazbě D02d (Klasik – 13,5 %) – což je sazba, vhodná pro odběrná místa s běžnými elektrickými spotřebiči, např. byty nebo rodinné domy, které nemají elektrické vytápění ani elektrický ohřev vody.

Nejvýznamnější skupinu odběratelů totiž tvoří odběratelé se sazbou D25d (Přímotop – 36,6 %), která je vhodná pro odběrná místa s elektrickým přímotopným vytápěním. Provoz přímotopných spotřebičů je operativně řízen a musí být blokován v době platnosti vysokého tarifu. Nízký tarif trvá 20 hodin denně.

Třetí významnou skupinu domácností pak tvoří zákazníci se sazbou D45d (Aku – 28,0 %), která je vhodná pro odběrná místa s akumulacím vytápěním a ohřevem vody. Provoz akumulacích spotřebičů je operativně řízen a musí být v době platnosti vysokého tarifu blokován. Nízký tarif trvá 8 hodin denně. Z hlediska struktury sestavení výsledné energetické bilance jsou pak u domácností významné ještě sazby D02d a D57d, což jsou sazby pro odběrná místa s vytápěním pomocí tepelného čerpadla.

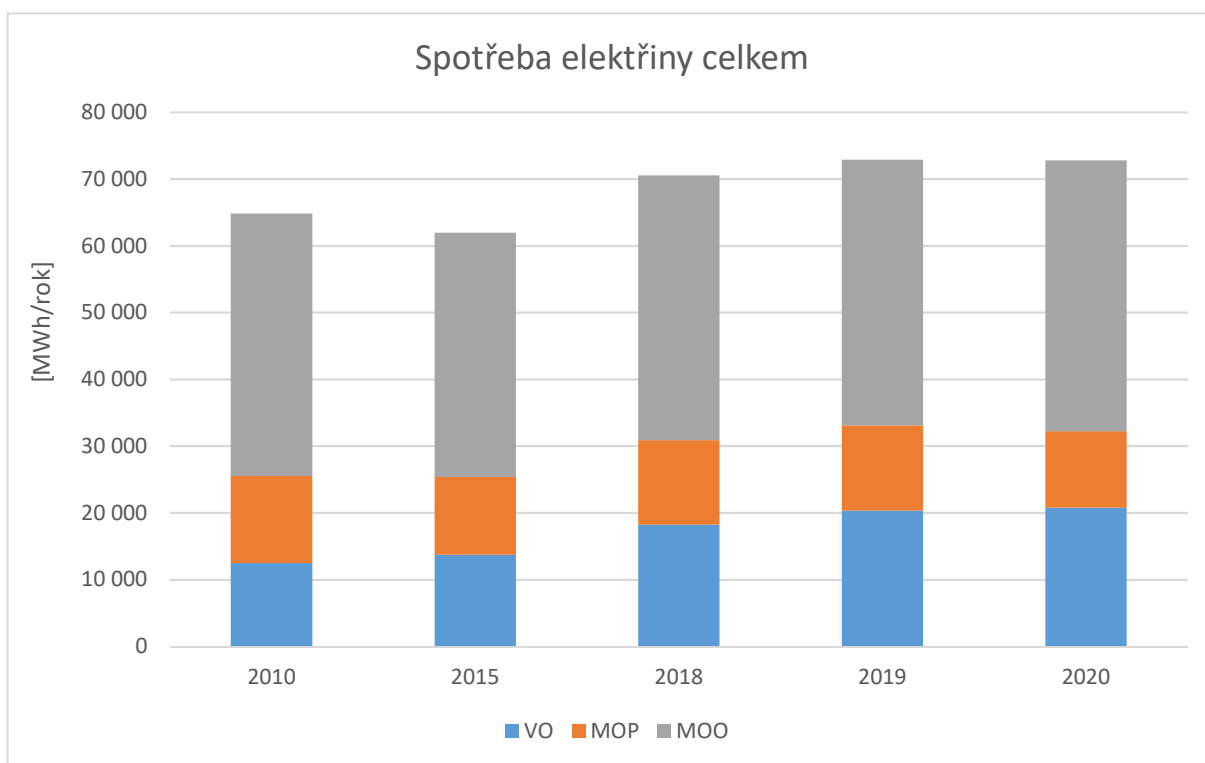
Zastoupení sazeb D45d a D25d je proti jiným městům obdobné velikosti vysoké. Z části se může jednat o oportunistické využívání těchto sazeb i domácnostmi, které nevyužívají přímotopy a akumulacím vytápění, ale chtějí těžit z nižších cen energií. Zastoupení těchto případů je v ČR pravděpodobně rozprostřeno rovnoměrně. To znamená, že můžeme uvažovat i s vyšším než průměrným využíváním elektřiny pro vytápění a přípravu teplé vody.

Sazby u podnikatelského maloodběru (MOP) mají obdobný charakter využití, jako v případě domácností. Sazby C01d, C02d a C03d (Klasik) jsou jednotarifové sazby, využívané pro krytí spotřeby bez akumulace, odstupňované dle celkové výše odběru (malý, střední, vyšší). U dvoutarifové sazby C26d trvá nízký tarif 8 hodin, sazby C35d 16 hodin a C45d 20 hodin denně. Sazby C55d C56d/C57d jsou využívány pro provoz tepelných čerpadel. Navíc se v kategorii podnikatelského maloodběru vyskytuje spotřeba elektřiny v sazbě C62d (11,1 %), která určena pro účely osvětlování veřejných prostranství.

Nově se pak v obou odběratelských kategoriích v posledních letech objevují sazby D27d a C27d, pro vlastníky a uživatele elektromobilů.

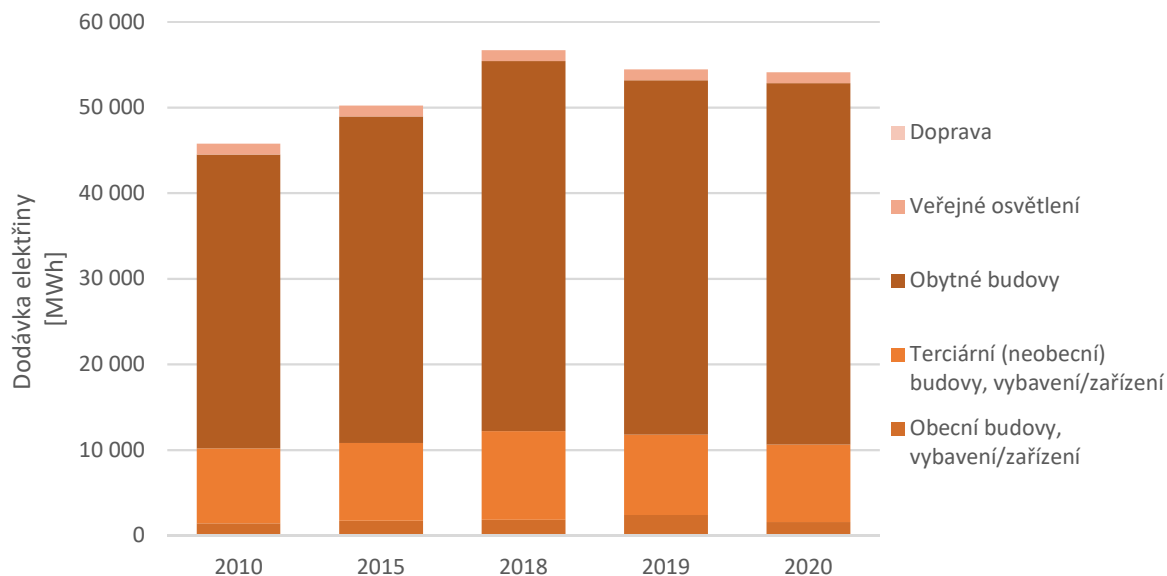
Celková spotřeba elektřiny na území obcí je od roku 2010 vyrovnaná. Výkyvy jsou způsobeny výhradně změnami ve velkoodběru. Data před rokem 2010 nejsou dostupná. Právě dostupnost dat o spotřebách elektřiny, k roku 2010 byly hlavním důvodem pro určení roku 2010 jako výchozího roku emisní bilance.

Obrázek 8: Porovnání vývoje spotřeby elektřiny netto dle odběratelských kategorií [MWh]



Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

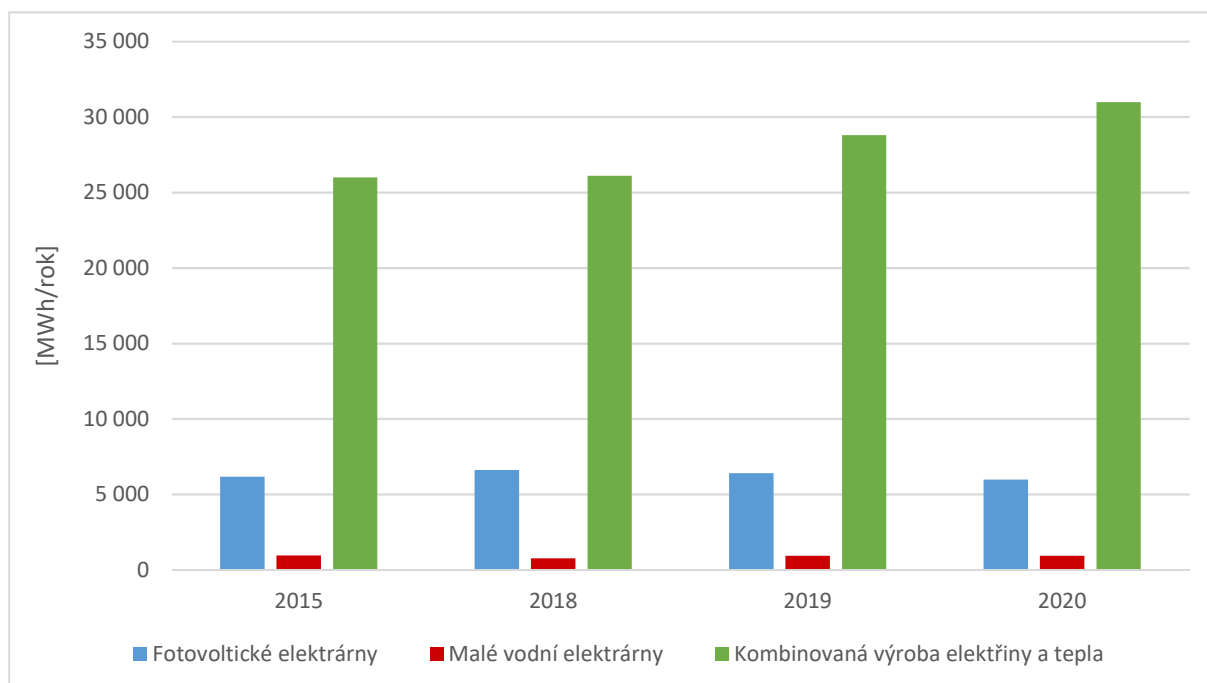
Obrazek 9: Vývoj dodávky elektřiny na území obcí v průřezových letech 2010 až 2020 [MWh/r], pouze vybrané sektory, zařazené do BEI/MEI



Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

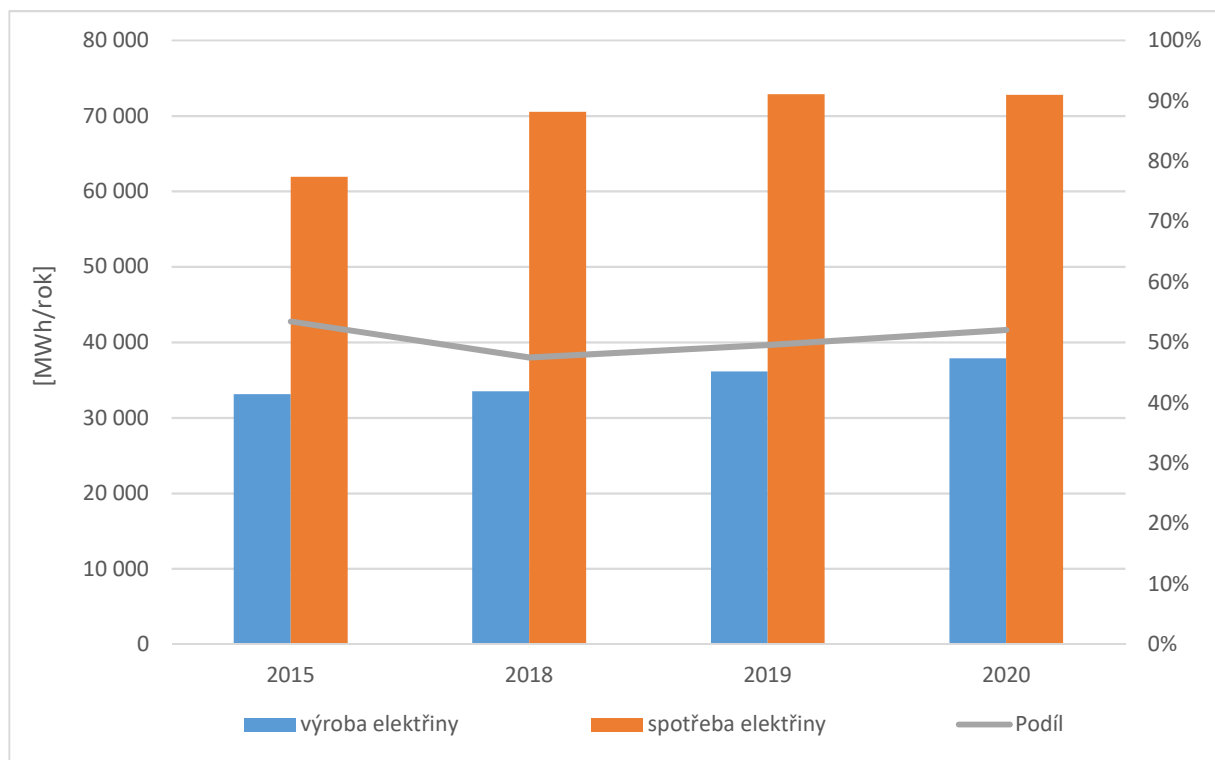
Kromě dodávky elektřiny prostřednictvím distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. je na území obcí spotřebovávaná elektřina v podobě vlastní spotřeby zdrojů, vyrábějících elektřinu, lokalizovaných na území obcí (např. elektřina vyrobená v malých fotovoltaických systémech, která je spotřebována přímo v odběrném místě). Celková spotřeba elektřiny pak tedy obsahuje elektřinu distribuovanou odběratelům na území obcí společností, navýšenou o elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu ve zdrojích, ležících na území obcí.

Obrazek 10: Výroba elektřiny na území města v průřezových letech 2015 až 2020 [MWh/rok]



Kombinovaná výroba elektřiny a tepla představuje v případě Hradeckého venkova zejména výrobu elektřiny a tepla z bioplynu.

Obrázek 11: Krytí spotřeby elektřiny lokální výrobou [MWh/rok]



Zdroj: ERÚ, ČEZ Distribuce, a.s.

Místní výroba elektřiny v katastrálním území obcí pokrývá kolem 52% spotřeby na území obcí. Jedná se o velmi významný podíl lokální výroby, který není v rámci ČR obvyklý. Hlavním zdrojem pro lokální výrobu elektřiny jsou bioplyn a fotovoltaické zdroje, které z pohledu bilance emisí CO₂ velmi významně snižují produkci emisí CO₂ ze spotřeby elektřiny.

1. 3. 5. Výroba a dodávka tepla ze soustavy zásobování teplem

Na území obcí se nenachází soustava zásobování teplem, proto se v bilancích neobjevuje žádné dodávané teplo.

1. 3. 6. Emisní faktory

Pro výpočet emisí CO₂ z konečné spotřeby paliv a energie byly použity „standardní“ emisní faktory (IPCC 2006), publikované v JRC Technical Reports, version 2017⁵.

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.

Tabulka 7: Emisní faktory pro spalování fosilních paliv a komunálního odpadu – Standard (IPCC 2006)

Energetické nosiče	Standardní označení	t CO ₂ /MWh
Zemní plyn	Zemní plyn	0.202
Zkapalněný plyn	Zkapalněné ropné plyny	0.227
	Kapalné podíly zemního plynu	0.231
Topný olej	Plynový olej/motorová nafta	0.267
Diesel	Plynový olej/motorová nafta	0.267
Benzín	Motorový benzín	0.249
Lignit	Lignit	0.364
Uhlí	Antracit	0.354
	Ostatní bituminózní uhlí	0.341
	Sub-bituminózní uhlí	0.346
Ostatní fosilní paliva	Rašelina	0.382
	Komunální odpad (podíl bez biomasy)	0.330

Zdroj dat: AI.1. CoM default emission factors for fossil fuels and municipal wastes (non-biomass fraction)

Tabulka 8: Emisní faktory pro obnovitelné zdroje – Standard (IPCC 2006)

Energetické nosiče	Standardní označení	Kritéria udržitelnosti	t CO ₂ /MWh
Rostlinný olej	Ostatní kapalná biopaliva	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0.287
Biopalivo	Biobenzín	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0.255
	Bionafta	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0.255
Ostatní biomasa	Bioplyn	<i>ncn</i>	0.197
	Komunální odpady (složka s biomasou)	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0
	Dřevní odpad	<i>ncn</i>	0.403

⁵ Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories

	Ostatní primární pevná biomasa	<i>ncn</i>	0.360
Solární teplo			0
Geotermální teplo			0

Zdroj dat AI.2 CoM default Emission factors for renewable energy sources

Tabulka 9: Emisní faktory pro místní výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů – Standard (IPCC 2006)

Zdroj elektrické energie	t CO ₂ /MWh
Větrná energie	0
Vodní energie	0
Solární fotovoltaika	0

Zdroj dat: A I.3. CoM default Emission factors for Local electricity production from RES

Tabulka 10: Emisní faktory pro dodávku elektřiny ze systémových elektráren – Standard (IPCC 2006)

Rok	Emisní faktor CO ₂ pro dodávku elektřiny [t CO ₂ /MWh]
2000	1,123
2005	0,964
2010	0,917

Zdroj dat: Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories, version 2017

Emisní faktory pro místní výrobu elektřiny ve zdrojích, ležících na území města byly stanoveny z výroby elektřiny (podklady ERÚ) a odpovídající spotřeby paliv.

Tabulka 11: Emisní faktory pro místní výrobu elektřiny

Rok	Emisní faktor CO ₂ pro dodávku elektřiny [t CO ₂ /MWh]
2010	0,917
2015	0,333
2018	0,395
2019	0,331
2020	0,296

Zdroj dat: ERÚ, výpočty zpracovatele

Zkratky

BEI	Referenční bilance emisí (z angl. <i>Baseline Emission Inventory</i>)
CO ₂	Oxid uhličitý
CZ-NACE	zkratka pro klasifikaci ekonomických činností (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne). Předpona CZ určuje, že se týká činností prováděných v České republice
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ERÚ	Energetický regulační úřad
FVE	Fotovoltaická elektrárna
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí
MEI	Bilance emisí za monitorované období (z angl. <i>Monitoring Emission Inventory</i>)
MČ	Městská část
MO	Maloodběr podnikatelé (zemní plyn)
MOO	Maloodběr domácnosti (elektřina)
MOP	Maloodběr podnikatelé (elektřina)
MVE	Malá vodní elektrárna (elektrárna s instalovaným el. výkonem do 10 MW _e)
OZE	Obnovitelné zdroje energie
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SECAP	Akční plán pro udržitelnou energii a klima (z angl. <i>Sustainable Energy and Climate Action Plan</i>)
SO	Střední odběr
SPE	Souhrnná provozní evidence
SZTE	Soustava zásobování teplem
TČ	Tepelné čerpadlo
TKO	Tuhý komunální odpad
VO	Velkoodběr

Literatura

- [1] Neves A; Blondel L; Brand K; Hendel Blackford S; Rivas Calvete S; Iancu A; Melica G; Koffi Lefeivre B; Zancanella P; Kona A. The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines; EUR 28160 EN; doi:10.2790/586693
- [2] Koffi B, Cerutti A.K., Duerr M., Iancu A., Kona A., Janssens-Maenhout G., Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories– Version 2017, EUR 28718 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-71479-5, doi:10.2760/290197, JRC107518
- [3] Pokyny pro podávání zpráv k Akčnímu plánu pro udržitelnou energii a Monitorování, Verze 1.0 (Květen 2014), Kancelář Paktu starostů a primátorů a Společné výzkumné středisko Evropské komise
- [4] Datové podklady poskytnuté Energetickým regulačním úřadem (ERÚ), 2020
- [5] Datové podklady poskytnuté Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ), 2020
- [6] Datové podklady poskytnuté společností ČEZ Distribuce , a.s., 2020
- [7] Datové podklady poskytnuté společností GasNet, s.r.o., 2020
- [8] Seznam výrobců elektřiny z POZE dle regulačních výkazů zaslaných ERÚ provozovateli distribuční soustavy podle vyhlášky č. 59/2012 Sb., o regulačním výkaznictví