

CI2, o. p. s.



 **Indikátory udržitelnosti**

# UHLÍKOVÁ STOPA OBCE HOSTĚTÍN

## Místní příspěvek obce ke globální změně klimatu

© CI2, o. p. s.  
Jeronýmova 337/6, 252 19 Rudná  
<http://www.ci2.co.cz>  
<http://indikatory.ci2.co.cz>  
<http://www.uhlikovastopa.cz>  
[Info@ci2.co.cz](mailto:Info@ci2.co.cz)

PROSINEC 2020



## Cíle studie

Cílem studie je na základě metodiky indikátoru ECI A.2 „Města a klimatická změna“ stanovit celkové emise skleníkových plynů (uhlíkovou stopu) za které odpovídá obec Hostětín (její obyvatelé, firmy a veřejná správa obce) a identifikovat a vyčíslit nejvýznamnější sektory, které ke klimatické změně na území obce přispívají.

## Indikátor Uhlíková stopa města/obce

Indikátor ECI<sup>1</sup> A.2 **Uhlíková stopa města – Místní příspěvek města ke globální změně klimatu** je jedním z deseti standardizovaných indikátorů používaných v ČR pro hodnocení místní udržitelnosti. Indikátory standardizované v ČR jsou:

1. Spokojenost občanů s místním společenstvím
2. Uhlíková stopa města/obce (místní příspěvek ke globální změně klimatu)
3. Mobilita a místní přeprava cestujících
4. Dostupnost veřejných prostranství a služeb
5. Kvalita místního ovzduší
6. Cesty dětí do a ze školy
7. Nezaměstnanost
8. Zatížení prostředí hlukem
9. Udržitelné využívání území
10. Ekologická stopa města

Uhlíková stopa je měřítkem dopadu lidské činnosti na životní prostředí a zejména na klimatické změny. Oproti ekologické stopě se uhlíková stopa zaměřuje na množství skleníkových plynů, které produkujeme naším každodenním životem, například spalováním fosilních paliv pro výrobu elektřiny nebo tepla, dopravou atd. Vyjadřuje se v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), udává se v hmotnostních jednotkách – v gramech, kilogramech a v tunách. Jednoduše řečeno, uhlíková stopa je množství uvolněného oxidu uhličitého a ostatních skleníkových plynů uvolněných během životního cyklu produktu či služby, našeho života nebo jedné cesty apod.

Uhlíková stopa se skládá ze dvou částí:

1. Primární (přímá) stopa – množství emisí CO<sub>2</sub> uvolněným spalováním fosilních paliv včetně dopravy a spotřeby energie domácnostmi; tyto činnosti lze přímo kontrolovat.
2. Sekundární (nepřímá) stopa – množství emisí CO<sub>2</sub> uvolněných v průběhu životního cyklu výrobků, které používáme, od jejich výroby po eventuální likvidaci.

## CI2, o. p. s.

CI2, o. p. s., je nestátní nezisková organizace zaměřená na udržitelný rozvoj, vzdělávání, publikační činnost a vědu a výzkum. Jejím cílem je prosazovat udržitelný rozvoj ve spolupráci s veřejnou správou, soukromou sférou, vzdělávacími institucemi a veřejností. Organizace CI2, o. p. s., se věnuje oblastem indikátorů udržitelného rozvoje, uhlíkové a ekologické stopy a jejich včleňování do řízení společností a rovněž i environmentálnímu reportingu – sestavování zpráv o stavu životního prostředí měst.

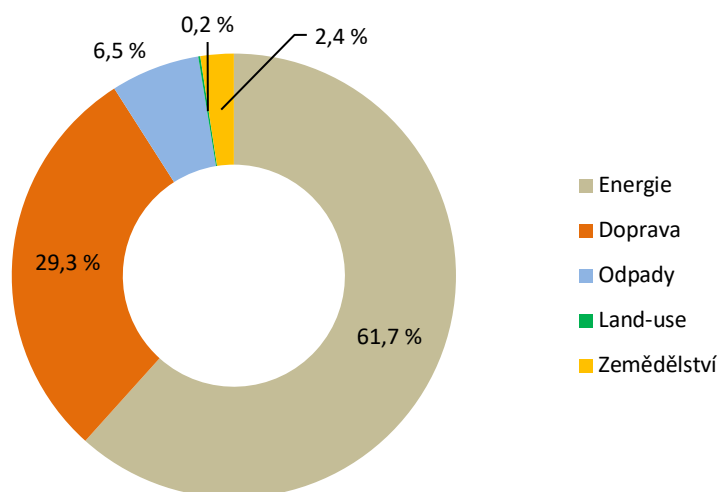
---

<sup>1</sup> *European Common Indicators (ECI) – Společné evropské indikátory jsou v českých podmínkách nejnámější a nevyužívanější sadou udržitelného rozvoje na místní úrovni. Sada byla vyvinuta v roce 2001 na popud Evropské komise a byla testována v několika desítkách evropských měst.*

## Titulkový indikátor

*Titulkový indikátor je takový indikátor, který zastupuje celou oblast a je možné jej prezentovat samostatně. Lze jej přirovnat k titulku v novinách.*

### Uhlíková stopa Hostětína za rok 2019 2,512 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



## Uhlíková stopa obce Hostětín

## Místní příspěvek obce ke globální změně klimatu

## Úvod

### Co je změna klimatu?

Změna klimatu je bezesporu nejvýznamnější ekologickou otázkou dneška. Tomu odpovídá i rostoucí politická a ekonomická váha, kterou jí věnují odborníci, politici a podnikatelé na nejrůznějších úrovních – od mezivládních institucí, přes národní vlády po starosty a management firem.

Změna klimatu představuje globální změnu a globální problém životního prostředí, její příčiny a důsledky však leží také na místní úrovni. Jsou to města, kde vzniká většina emisí skleníkových plynů, a jsou to města, která mohou být aktivní v místní politice na ochranu klimatu.

*Možnostem českých a moravských měst a obcí stanovit své emise skleníkových plynů, dostupnosti dat pro analýzu, metodice jejich zpracování a návrhu možných patření je věnována tato případová studie.*

Dnes je všeobecně vědecky prokázaným faktem, že hlavní příčinou změny klimatu je velmi rychlé **zvyšování koncentrací skleníkových plynů** v zemské atmosféře. Nejdůležitějším skleníkovým plynem je oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), vzniklý zejména spalováním fosilních paliv (ropa, uhlí, zemní plyn, ale i řada dalších paliv), dále v důsledku odlesňování a dalších změn využití půdy. Druhým nejvýznamnějším skleníkovým plynem je metan (CH<sub>4</sub>), který se uvolňuje při mnoha průmyslových procesech (například při těžbě uhlí či ukládání odpadů na skládky) a v zemědělství.

Nejvýznamnější mezinárodní vědecké fórum specializující se na otázku změny klimatu představuje Mezivládní panel pro změnu klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, dále jen IPCC). V rámci IPCC vědci z celého světa posuzují dostupné odborné poznatky o fyzikální podstatě změny klimatu a odhadují její environmentální a socio-ekonomické důsledky. Výsledkem jejich práce jsou pravidelné hodnotící zprávy, které informují o pozorovaných příčinách a dopadech změny klimatu a předpokládaných změnách v nejbližších desetiletích. Zatím poslední, Pátá hodnotící zpráva z roku 2014, přinesla následující klíčové závěry:

- změna klimatu **již probíhá** (95% pravděpodobnost) a **činnost člověka** se na ní podílí z více než 50 %;
- každé z posledních tří desetiletí bylo v blízkosti zemského **povrchu teplejší než kterékoliv předchozí** desetiletí od roku 1850 a průměrná kombinovaná teplota souše a oceánu vzrostla mezi roky o 1880-2012 o téměř 0,85 °C;
- zhruba 78 % celkového nárůstu emisí skleníkových plynů mezi roky 1970-2010 činí emise CO<sub>2</sub> ze spalování **fosilních paliv a z průmyslových procesů**;
- emise rostou především kvůli **ekonomickému a populačnímu růstu**;
- bez přijetí nových opatření ke snížení emisí skleníkových plynů se předpokládá nárůst průměrné globální teploty do roku 2100 o **3,7 až 4,8 °C** oproti předindustriální úrovni;
- nárůst emisí skleníkových plynů mezi lety 2000 a 2010 přímo pochází z dodávek **energie** (47 %), z **průmyslu** (30 %), z **dopravy** (11 %) a sektoru **budov** (3 %);
- udržení nárůstu globální průměrné teploty pod hranicí 2 °C do konce století (odpovídá úrovni koncentrace CO<sub>2</sub>e v atmosféře okolo 450 ppm) vyžaduje **významná snížení antropogenních emisí skleníkových plynů** kolem poloviny století, a to rozsáhlou změnou **energetických systémů** a využití půdy,

- odhady celkových ekonomických nákladů na snižování emisí skleníkových plynů výrazně kolísají a závisí na typu a předpokladech použitého modelu stejně jako na specifikaci scénářů, a to včetně popisu technologií a načasování.

### Emise skleníkových plynů na národní úrovni v ČR

V roce 2018 dosáhly celkové emise skleníkových plynů v ČR 133,9 mil. tun CO<sub>2</sub>e<sup>2</sup>, což znamenalo pokles o 30,7 % oproti vysoké úrovni z roku 1990. Tento pokles nastal především díky ekonomické transformaci a útlumu těžkého průmyslu v prvních pěti letech 90. let. V posledních letech (2015-2017) se však zastavil a emise naopak mírně vzrostly. S nástupem koronaviru se očekává, že se emise skleníkových plynů v roce 2020 mírně sníží.

Z hlediska zastoupení jednotlivých skleníkových plynů má největší podíl oxid uhličitý (82 %), jehož hlavním zdrojem je spalování fosilních paliv. Na dalším místě je metan (CH<sub>4</sub>) s 11% zastoupením, oxid dusný N<sub>2</sub>O (4,8 %) a freony (2,9 %).

Z hlediska sektorů, které jsou obsaženy v národní inventarizaci skleníkových plynů, dominuje výroba energie (81,3 %), následují průmyslové procesy (12,8 %), zemědělství (7,0 %) a odpady (4,4 %). Naopak změny využití území a lesnictví snižují celkové emise o 5,5 %. Kategorie odpadů je zároveň jediná, kde za uplynulých 22 let došlo k nárůstu – o 68,1 %. Hlavní podíl na tom má metan vznikající na skládkách, kde končí většina odpadů vyprodukovaných v ČR.

Přes výrazný pokles emisí od počátku 90. let zůstává produkce skleníkových plynů vztažená na jednoho obyvatele ČR (tj. jeho uhlíková stopa) velmi vysoká, jedna z nejvyšších z EU-28 (v roce 2017 činila **12 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele**).

---

<sup>2</sup> ČHMÚ, *National Greenhouse Gas Inventory Report of the Czech Republic, 1990-2018*. Jedná se o číslo zahrnující tzv. LULUCF emise (související s využíváním půdy, změn ve využívání půdy a lesnictví) a nepřímé emise.

## Metodika výpočtu uhlíkové stopy města/obce

Postup uvedený v této kapitole vychází z metodiky *základní emisní inventury* (Baseline emission inventory),<sup>3</sup> která je součástí stanovení emisí skleníkových plynů dle Paktu/Úmluvy starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky. Metodiku bylo nutné modifikovat podle skutečné dostupnosti dat na úrovni měst/obcí v České republice a praktické využitelnosti výsledků z pohledu měst/obcí. Cílem výpočtu emisí skleníkových plynů je zjištění příspěvku města/obce ke globální změně klimatu.

Výchozím bodem pro výpočet indikátoru **uhlíková stopa města/obce** je analýza spotřeby energie na úrovni města/obce. Tyto údaje lze pomocí emisních faktorů přepočítat na odpovídající emise oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) v rámci města/obce. Celková spotřeba energie je sledována dle jednotlivých sektorů (např. bydlení, obchod, průmysl, služby, doprava). Analýza produkce CO<sub>2</sub> podle sektorového rozlišení je důležitá pro plánování místních aktivit a zároveň umožňuje objasnit chování každého sektoru. Vedle spotřeby energie v různých sektorech přispívají k emisím skleníkových plynů i další činnosti – například změna využití území města/obce (kupříkladu odlesňování či nová výstavba) či likvidace odpadů na skládce. Proto byly tyto činnosti (respektive sektory) zohledněny při stanovení **celkové uhlíkové stopy města/obce**.

### Základní pojmy

#### Princip odpovědnosti

Výpočet emisí skleníkových plynů ve městě/obci je založen na **principu odpovědnosti**. Znamená to, že kritériem pro stanovení emisí je spotřeba energie ve městě/obci, ať už jsou emise spojené s výrobou této energie uvolněné v rámci administrativního území města/obce nebo za jeho hranicemi. Podobně například emise z dopravy obyvatel města/obce, která směřuje za jeho hranice (např. vyjíždka za prací) jsou připočteny na vrub uhlíkové stopy města/obce.

#### Hranice analýzy

Základní územní jednotkou pro výpočet uhlíkové stopy města/obce jsou **hranice administrativního území města/obce**. Do výpočtu jsou tedy zahrnuty sektory a aktivity (viz dále) nacházející se a odehrávající se na území obce. Výpočet je primárně založen na konečné spotřebě energie v obci, jsou však zahrnuty i další sektory na území obce, které se spotřebou energie přímo nespojují, ale buď vytvářejí nezanedbatelné množství ekvivalentních emisí CO<sub>2</sub>, nebo mají vliv na jejich asimilaci, čímž ovlivňují uhlíkovou stopu obce.

#### Četnost sledování

Doporučená četnost sledování indikátoru je **1x za rok**. To umožňuje průběžně vyhodnocovat vývoj indikátoru a pokrok města/obce v oblasti snižování emisí skleníkových plynů. Úmluva starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky doporučuje (v souladu s Kjótským protokolem) jako výchozí rok pro vyhodnocování uhlíkové stopy rok 1990. K tomuto roku se vztahuje cíl měst zapojených do paktu snížit emise o 40 %. Nicméně metodika úmluvy umožňuje použít i pozdější rok, pokud pro rok 1990 neexistuje dostatek vhodných dat. To je příklad naprosté většiny měst a obcí v České republice.

#### Jednotky

Jednotkou uhlíkové stopy jsou tuny skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství oxidu uhličitého (**t CO<sub>2</sub>e**). Důvodem je, že indikátor zahrnuje vedle oxidu uhličitého i další skleníkové plyny přispívající ke změně klimatu – zejména metan. Pro přepočet se používá tzv. *Global Warming Potential* (GWP), tj. potenciál globálního ohřevu, který postihuje příspěvek daného plynu ke globálnímu oteplování. Pro CO<sub>2</sub> je hodnota GWP = 1, pro metan (CH<sub>4</sub>) setrvávající v atmosféře 100 let = 28. Jedna tuna uvolněného oxidu uhličitého má

<sup>3</sup> *How to develop a sustainable energy action plan – guidebook. Part II – Baseline emission inventory.*  
<http://www.eumayors.eu/>

tedy na klima stejný vliv jako 28x menší množství metanu (36 kg). Ještě výraznější potenciál způsobovat skleníkový efekt má oxid dusný (N<sub>2</sub>O). Přepočty jsou naznačeny v tabulce 1.

**Tabulka 1: Přepočty na CO<sub>2</sub>e**

Množství skleníkového plynu v tunách	Množství skleníkového plynu v tunách CO <sub>2</sub> e.
1 t CO <sub>2</sub>	1
1 t CH <sub>4</sub>	28
1 t N <sub>2</sub> O	265

Indikátor se vyjadřuje jako celkové emise skleníkových plynů za město v t CO<sub>2</sub>e. a v tunách CO<sub>2</sub>e na 1 obyvatele města/obce. Dále je možné hodnotit příspěvek jednotlivých sektorů (energie, doprava, odpady, využití území a zemědělství) k celkovým emisím – v procentech a absolutních hodnotách.

## Sektorové členění

Výchozím bodem pro definici sektorového členění byl návrh členění dle metodiky k Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky.<sup>4</sup> Z hlediska vlivu na uhlíkovou stopu města/obce byly jako nejdůležitější vybrány následující sektory:

- A) Energie
- B) Doprava
- C) Odpady
- D) Využití území
- E) Zemědělství

### A) Energie

Zahrnuje **konečnou spotřebu energie** ve všech jejích formách v rámci administrativního území města/obce. Úmluva navrhuje následující členění pro oblast energie:

- a) Obecní budovy, vybavení/zařízení
- b) Terciární (jiné než obecní) budovy, vybavení/zařízení
- c) Obytné budovy
- d) Obecní veřejné osvětlení
- e) Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi – ETS)<sup>5</sup>

Toto členění však úplně přesně nekoresponduje s tím, jak data o spotřebě energií sledují distributoři energií v ČR. Pro účely stanovení souhrnného indikátoru uhlíková stopa města/obce je nejdůležitější určit celkový **příspěvek spotřeby energie k uhlíkové stopě města/obce**. Tuto hodnotu je možné v případě, že jsou dostupná podrobnější data, dále členit.

Proto jsou do analýzy (na rozdíl od metodiky Paktu starostů a primátorů) zahrnuty **veškeré průmyslové podniky** a jejich spotřeba energie na území města/obce, včetně největších znečišťovatelů klimatu zahrnutých do systému Evropského systému obchodování s emisemi – ETS.

Do vstupní analýzy je dále zahrnuta **výroba energie na území města/obce**, při které dochází k uvolňování skleníkových plynů (využívání fosilních paliv). Výroba energie z obnovitelných zdrojů (solární panely, vodní

<sup>4</sup> How to develop a sustainable energy action plan – guidebook. Part II – Baseline emission inventory.

<http://www.eumayors.eu/>

<sup>5</sup> European Union Emissions Trading Scheme, dostupné např. z [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)



elektrárny na území obce atd.) je obsažena v tabulce 5. Přispívá k snižování celkové uhlíkové stopy obce, neboť se jedná a nízkouhlíkové zdroje.

Pro stanovení uhlíkové stopy elektřiny je (v případě výpočtu dle standardu GHG Protocolu) od roku 2016 nezbytné použít tzv. dvojí výkaznictví spotřeby elektrické energie. Jedná se o analýzy na nižší úrovni, než je obec nebo město – tj. podnik či instituce. První způsob, anglicky nazvaný **location-based** (na místě založená metoda) znamená použití národního či místního energetického mixu výroby elektrické energie a jemu odpovídajícímu emisnímu faktoru k přepočtu spotřeby elektrické energie na odpovídající emise skleníkových plynů. Ten vychází z národního energetického mixu. V České republice ho ovlivňuje skladba energetického mixu, zejména podíl fosilních (tj. uhelných) zdrojů.

Druhý způsob nazvaný **market-based** (na trhu založená metoda) je založený na smlouvách subjektů s dodavatelem elektrické energie. Pokud je dodavatel schopen doložit původ elektrické energie, kterou prodává, tj. emise zdrojů, ve kterých je jí dodávaná elektrická energie vyráběna, je možné použít emisní faktor těchto zdrojů. Původ této elektrické energie musí být doložen tzv. „smluvními instrumenty, které splňují minimální kritéria kvality“. V Evropě je jediným způsobem, jak doložit původ elektrické energie, mechanismus „záruky původu“ (Guarantee of Origin). V případě, že není specifický emisní faktor založený na metodě market-based, použije se tzv. **residual mix** emisní faktor. Jedná se o faktor stanovený po odečtení skutečně spotřebované „zelené elektrické energie“ ostatních odběratelů v České republice.

Informace o konkrétních dodavatelích elektřiny pro domácnosti v Hostětíně je k dispozici pouze u Centra Veronica Hostětín, které odbírá tzv. zelenou elektřinu, takže marked based faktor je 0. Pokud by se podařilo sehnat informace od obyvatel Hostětína o jejich dodavatelích elektřiny, bylo by možné spočítat marked-based emise odpovídající spotřebované elektřině. V současné podobě zprávy je pro výpočet uhlíkové stopy spotřebované elektřiny používána metoda **location-based**.

Položky na straně výroby energie, které jsou zahrnuty do výpočtu:

- a) Místně vyrobená elektrická energie a místně vyrobené teplo
- b) Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie
- c) Zařízení pro dálková vytápění

## B) Doprava

Metodika k inventuře emisí Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky navrhuje následující členění sektoru doprava:

- a) Obecní vozový park
- b) Veřejná doprava
- c) Soukromá a komerční doprava

Toto členění neodpovídá struktuře dat z veřejných zdrojů. Souhrnná data za celou oblast dopravy (bez rozdělení dle druhu) existují na národní úrovni, je nutno je poté vztáhnout na počet obyvatel města/obce.

Jako zdroj dat o výkonech dopravy obyvatel Hostětína byl využit průzkum indikátoru ECI A.3 „*Mobilita a místní přeprava cestujících*“.

Letecká doprava obyvatel města/obce (např. emise z letecké cesty na dovolené atp.) je do celkové uhlíkové stopy města **zahrnuta**. Data byla také získána z průzkumu mobility

## C) Odpady

Uhlíkovou stopu města/obce ovlivňuje produkce odpadů na území města/obce a míra jejich třídění, respektive materiálového využití. K produkci skleníkových plynů přispívá metan (CH<sub>4</sub>) uvolňovaný na skládkách

komunálního odpadu a oxid uhličitý vznikající při spalování odpadů. Do výpočtu vstupuje produkce **směsného komunálního odpadu** na území města/obce. Nezáleží na tom, zda je odpad odstraňován na území města/obce či za jeho hranicemi. Vytríděné složky komunálního odpadu do výpočtu uhlíkové stopy města/obce nejsou započítávány. Čím větší podíl na celkové produkci odpadu tvoří vytríděné složky, tím menší je pak výsledné množství směsného odpadu, a tím menší je i podíl produkce odpadů na uhlíkové stopě města/obce.

Do výpočtu jsou dále zahrnuty **odpadní vody**, neboť při jejich čištění dochází taktéž k produkci metanu.

## D) Využití území

Změna využití ploch na území města/obce (*land-use*) může pozitivně nebo negativně ovlivnit uhlíkovou stopu města/obce. Příkladem pozitivní změny je přeměna zastavěných ploch na park či les, naopak odlesnění či nová výstavba na orné půdě přispívají k uvolňování skleníkových plynů. Do výpočtu je zahrnuto celkem šest typů změny způsobů využití území.

## E) Zemědělství

Uhlíkovou stopu města/obce ovlivňuje živočišná zemědělská výroba na území města/obce. Jedná se například o chov prasat či hovězího dobytka. Hospodářské chovy jsou zdrojem metanu.

## Emisní faktory a metoda výpočtu

Jak bylo řečeno, klíčovým krokem pro stanovení uhlíkové stopy je přepočítání sektorových dat (energie, doprava, odpady a využití území) na ekvivalentní množství skleníkových plynů. K tomu jsou používány tzv. **emisní faktory**, které vyjadřují množství skleníkových plynů v tunách oxidu uhličitého či dalších skleníkových plynů (např. metanu), vztažených na jednotku energie nebo využívají jiné jednotkové vyjádření (na plošnou míru výměry území, na kusy hospodářských zvířat atp.). Tyto faktory je v dalším kroku nutné převést na odpovídající množství skleníkových plynů vyjádřené v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>e). V níže uvedené tabulce jsou uvedeny emisní faktory použité pro výpočet indikátoru Uhlíková stopa obce Hostětín.

Tabulka 2: Použité emisní faktory

Položka	Emisní faktor	Jednotka	Zdroj
Elektrina (location based)	0,529	t CO <sub>2</sub> e/MWh	ČHMÚ
Elektrina – WTT (výroba)	0,084	t CO <sub>2</sub> e/MWh	DEFRA
Elektrina – WTT (přenos a distribuce)	0,006	t CO <sub>2</sub> e/MWh	DEFRA
Elektrina – fotovoltaické panely	0,030	t CO <sub>2</sub> e/MWh	UCEEB
Propan butan	0,199	t CO <sub>2</sub> e/MWh	ČHMÚ
Teplo z uhlí	0,486	t CO <sub>2</sub> e/MWh	ČHMÚ
Topný olej	0,264	t CO <sub>2</sub> e/MWh	ČHMÚ
Teplo z biomasy	0,000	t CO <sub>2</sub> e/MWh	ČHMÚ
Osobní doprava – automobily (včetně WTT)	0,192	t CO <sub>2</sub> e/1000 oskm	DEFRA
Veřejná doprava – letadla (krátké a střední ledy včetně WTT)	0,173	t CO <sub>2</sub> e/1000 oskm	DEFRA
Veřejná doprava – autobusy (včetně WTT)	0,034	t CO <sub>2</sub> e/1000 oskm	DEFRA
Veřejná doprava – železniční (včetně WTT)	0,050	t CO <sub>2</sub> e /1000 oskm	DEFRA
Komunální odpad – skládkovaný	1,466	t CO <sub>2</sub> e/t	ČHMÚ
Komunální odpad – spalovaný	1,642	t CO <sub>2</sub> e/t	DEFRA
Nebezpečný odpad	0,021	t CO <sub>2</sub> e/t	DEFRA
Kompostování bioodpadu	0,176	t CO <sub>2</sub> e /t	ČHMÚ
Odpadní voda	0,022	kg CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	ČHMÚ, CI2
Dojnice	1,470	t CO <sub>2</sub> e/ks	VÚZT
Ostatní skot	0,567	t CO <sub>2</sub> e/ks	VÚZT

Ovce	0,126	t CO <sub>2</sub> e/ks	VÚZT
Drůbež	0,0021	t CO <sub>2</sub> e/ks	VÚZT

## Vstupní data

V následující tabulce jsou souhrnně uvedeny nenulové hodnoty všech vstupních dat, která se podařila pro výpočet uhlíkové stopy Hostětína sehnat a získat (tabulka 3).

**Tabulka 3: Vstupní data**

Položka	Oblast	Jednotka	Vstupní hodnota	Zdroj
Počet obyvatel	Základní informace	počet	217	Obec Hostětín
Rozloha	Základní informace	ha	364,11	Obec Hostětín
Elektřina	Energie	MWh	487,4	E.ON, a. s., Obec Hostětín
Propan butan	Energie	MWh	6,8	Obec Hostětín, přepočít
Teplo z uhlí	Energie	MWh	48,9	Obec Hostětín
Teplo z biomasy	Energie	MWh	907,6	Obec Hostětín
Topný olej	Energie	MWh	27,3	Obec Hostětín
Cesty autem	Doprava	tis. oskm	614,1	Obec Hostětín
Veřejná doprava – letadla	Doprava	tis. oskm	173,6	Obec Hostětín
Veřejná doprava – autobusy	Doprava	tis. oskm	349,5	Obec Hostětín
Veřejná doprava – železnice	Doprava	tis. oskm	0,6	Obec Hostětín
Produkce směsného komunálního odpadu (KO)	Odpady	t	47,9	Obec Hostětín
Produkce nebezpečného odpadu	Odpady	t	0,29	Obec Hostětín
Produkce odpadní vody	Odpady	m <sup>3</sup>	13 832	Obec Hostětín, přepočít
Podíl energeticky využívaného KO	Odpady	%	21,9	Obec Hostětín, přepočít
Podíl skládkovaného KO	Odpady	%	11,8	Obec Hostětín, přepočít
Podíl vytríděných složek KO	Odpady	%	25,1	Obec Hostětín, přepočít
Zastavění půdy ZPF	Využití území	ha	0,0346	Obec Hostětín, přepočít
Hospodářská zvířata	Zemědělství	ks	266	Obec Hostětín

## Vstupní data podle sektorů

Vybraná vstupní data je možné členit z hlediska základních sektorů ve městě/obci, což umožňuje detailnější pohled a poskytuje možnost porovnat váhu jednotlivých sektorů. Podobně je možné členit a posuzovat výslednou uhlíkovou stopu. Jedná se o položky, za jejichž spotřebu odpovídá obec (obecní úřad) a organizace jím zřízené), dále sektor domácností a sektor podniků. U některých položek bohužel nebylo možné dané členění zjistit, v tomto případě uvádíme pouze souhrnné údaje v tabulce výše.

**Tabulka 4: Vstupní data dle sektorů**

Položka	Jednotka	Obec Hostětín	Domácnosti	Podniky	Nezařazeno	Celkem
Elektřina	MWh	-	395,9	20,6	71,0	487,4
Teplo	MWh	844,7	119,7	47,9	0,0	983,8
Propan butan	MWh	-	6,8	-	-	6,8
Osobní automobily	1000	-	614,1	-	-	614,1

	oskm					
Veřejná doprava – letadla	1000 oskm	-	173,6	-	-	173,6
Veřejná doprava – autobusy	1000 oskm	-	349,5	-	-	349,5
Veřejná doprava – železnice	1000 oskm	-	0,6	-	-	0,6
Produkce směsného komunálního odpadu (KO)	t	-	-	-	47,9	47,9
Produkce nebezpečného odpadu	t	-	-	-	0,29	0,29

### Výroba obnovitelné energie v obci

V obci Hostětín jsou využívány různé formy obnovitelné – nízkouhlíkové energie, což snižuje uhlíkovou stopu nejen této obce, ale i obyvatelům jiných regionů. Je to zejména díky dodávce elektřiny z fotovoltaických panelů do rozvodné sítě, což přispívá k „zelenání“ emisního faktoru výroby elektřiny v ČR. FV elektrárny v obci vyrobily v roce 2019 celkem 73,6 MWh energie, fototermitické systémy (ohřev teplé vody) 28,5 MWh. Dále je využíváno dřevo jako obnovitelný zdroj pro výrobu tepla v místní výtopně (907,6 MWh). V tabulce 5 uvádíme celkovou energetickou bilanci obce podle druhů energie a obsahu uhlíku (fosilní a nefosilní zdroje). Tabulka nezahrnuje energii spotřebovanou ve formě paliv v rámci sektoru dopravy. Z tabulky vyplývá, že v obci se potřebuje 2x více obnovitelné energie než neobnovitelné. To je unikátní situace v rámci obcí a měst v České republice.

**Tabulka 5: Energetická bilance podle druhů energie**

Zdroj energie / palivo	Spotřeba energie z OZE [MWh]	Spotřeba energie z neobnovitelných zdrojů [MWh]	Celková spotřeba energie [MWh]
Teplo – biomasa	907,6	0	907,6
Teplo – uhlí	0	48,9	48,9
Topný olej	0	27,3	27,3
Elektrická energie	73,6	413,8	487,4
Fototermitický ohřev vody	28,5	0	28,5
<b>Celkem</b>	<b>1 009,7</b>	<b>490,0</b>	<b>1 499,7</b>

## Výsledky

### Spotřeba energie

Jako zdroj vstupních dat o spotřebě elektrické energie byla použita data od distributora, kterým je v Hostětíně E.ON, a. s. Poskytl specifická data za Hostětín. Údaje o výrobě a spotřebě tepla poskytl OÚ Hostětín, stejně jako o spotřebě propan butanu.

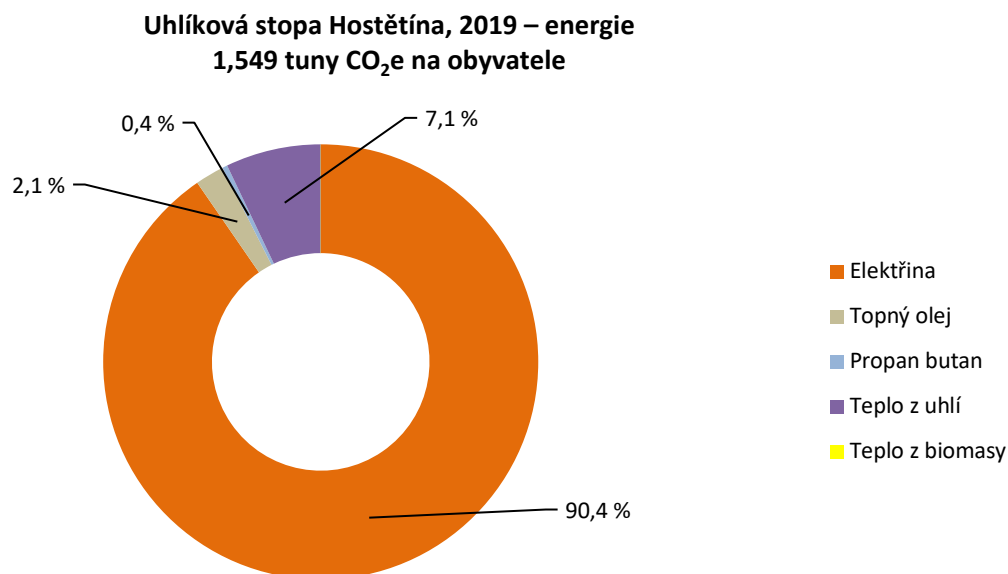
**Tabulka 6: Uhlíková stopa z energie dle paliv a sektorů (t CO<sub>2</sub>e)**

Konečná spotřeba energie	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl (%)
Elektřina (včetně ztrát)	303,9	1,400	90,4 %
Teplo	31,0	0,143	9,2 %
Propan butan	1,3	0,006	0,4 %
<b>Celkem</b>	<b>336,2</b>	<b>1,549</b>	<b>100,0 %</b>

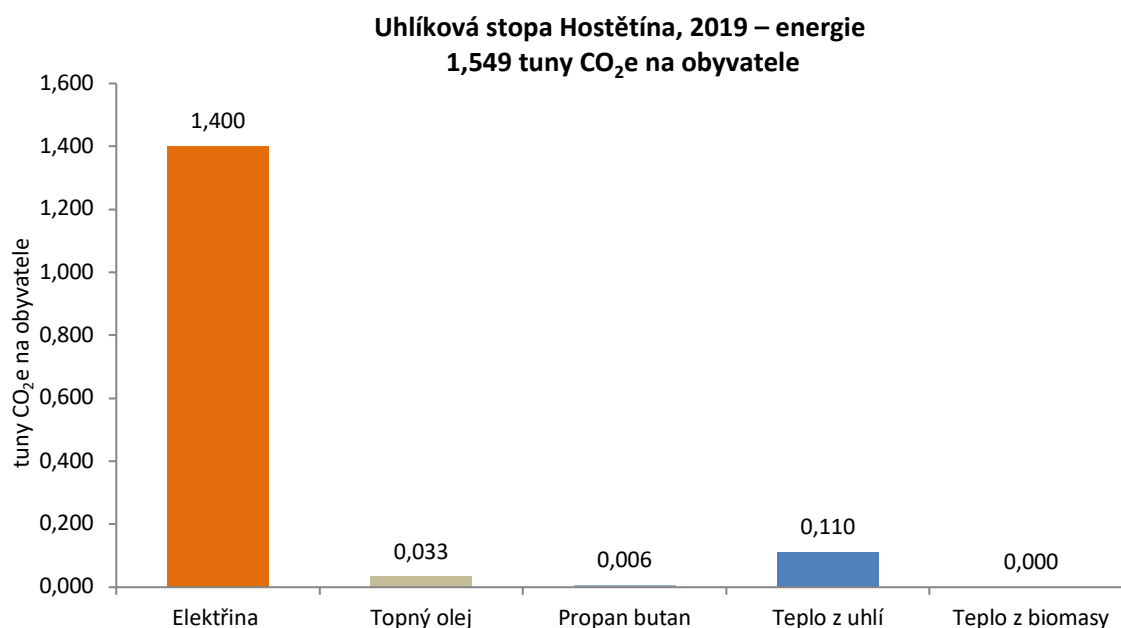
**Tabulka 7: Uhlíková stopa z energie dle sektorů (t CO<sub>2</sub>e)**

Sektor	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl (%)
Domácnosti	270,1	1,245	80,4 %
Podniky	19,9	0,092	5,9 %
Nezařazeno	46,2	0,212	13,7 %
<b>Celkem</b>	<b>336,2</b>	<b>1,549</b>	<b>100,0 %</b>

**Graf 1: Struktura uhlíkové stopy energie dle sektorů**



Graf 2: Struktura uhlíkové stopy dle zdrojů energie



## Doprava

Struktura požadovaných vstupních dat v oblasti dopravy je na místní úrovni ještě komplikovanější než u sektoru energie. Neexistují žádná veřejně přístupná data o výkonech dopravy (vyjádřených v osobokilometrech nebo tunokilometrech) na místní úrovni. Z toho důvodu byl jako zdroj dat o výkonech dopravy obyvatel Hostětína využit průzkum indikátoru ECI A.3 „Mobilita a místní přeprava cestujících“.

Do uhlíkové stopy města/obce se dále připočítávají emise z dopravy vozidel ve vlastnictví OÚ a organizací řízených OÚ.

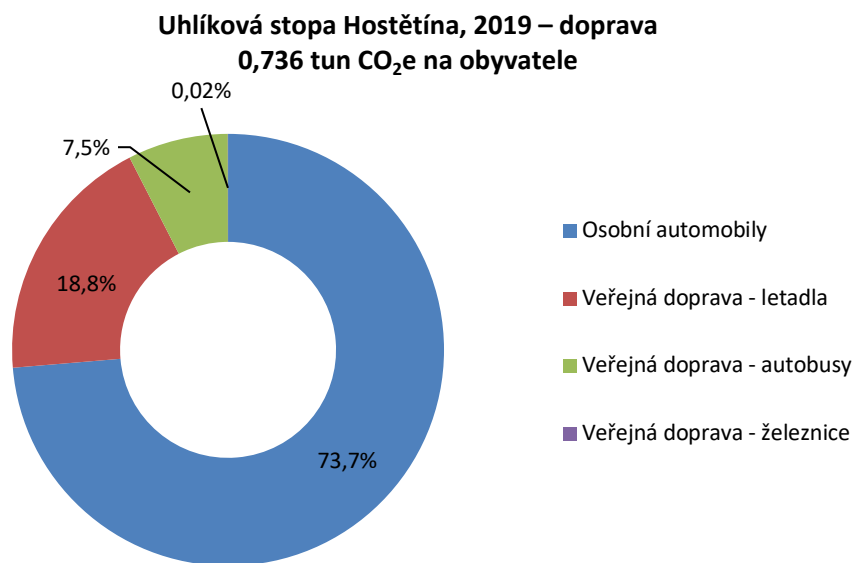
 Tabulka 8: Produkce CO<sub>2</sub> z dopravy dle druhů dopravy

Sektor	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl (%)
Domácnosti	159,7	0,736	100,0 %
Podniky	0	0,000	0,0 %
Nezařazeno	0	0,000	0,0 %
<b>Celkem</b>	<b>159,7</b>	<b>0,736</b>	<b>100,0 %</b>

 Tabulka 9: Produkce CO<sub>2</sub> z dopravy dle sektorů

Dopravní způsob	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl
Cesty autem	117,7	0,542	73,7 %
Veřejná doprava – letadla	30,0	0,138	18,8 %
Veřejná doprava – autobusy	12,0	0,055	7,5 %
Veřejná doprava – železnice	0,03	0,000	0,02 %
<b>Celkem</b>	<b>159,7</b>	<b>0,736</b>	<b>100,0 %</b>

Graf 3: Struktura uhlíkové stopy dopravy dle způsobu dopravy





## Odpady a odpadní voda

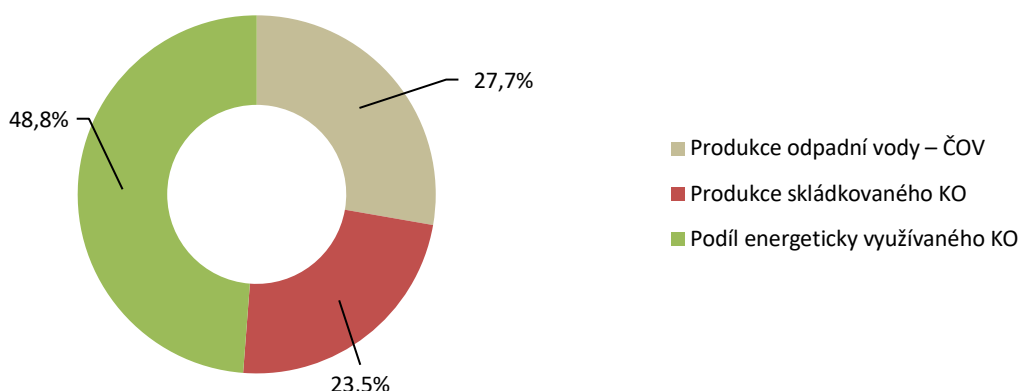
Odpady jsou jednou z oblastí, která má přímý vliv na emise skleníkových plynů. Souvisí to zejména s ukládáním komunálního odpadu na skládku (a s tvorbou metanu), tak se spalováním odpadů ve spalovnách a produkcí a čištěním odpadní vody. Rovněž odstraňování nebezpečných odpadů s sebou nese emise skleníkových plynů. Údaje za Hostětín částečně poskytl OÚ Hostětín, jsou převzaty z výkazu pro ČSÚ.

Tabulka 10: Produkce komunálního odpadu a produkce CO<sub>2</sub> z odpadů a odpadních vod

	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl
Produkce nebezpečného odpadu	0,01	0,000	0,0 %
Produkce odpadní vody	9,8	0,045	27,7 %
Produkce skládkovaného KO	8,3	0,038	23,5 %
Podíl energeticky využívaného KO	17,2	0,079	48,8 %
Podíl kompostovaného KO	0	0,000	0,0 %
<b>Celkem</b>	<b>35,3</b>	<b>0,163</b>	<b>100,0 %</b>

Graf 4: Struktura uhlíkové stopy odpadů

### Uhlíková stopa Hostětína, 2019 – odpady 0,163 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



## Využití území

Využívání území (land-use) je rovněž důležitou oblastí v ochraně klimatu na místní úrovni. Odlesňování a změny způsobu využívání území významnou měrou přispívají k uvolňování oxidu uhličitého do atmosféry. Na druhé straně dochází ke snižování koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře tehdy, když např. při určitých změnách způsobu využívání území dochází k vázání oxidu uhličitého do biomasy (lesy) nebo do půdy. V Hostětíně došlo mezi lety 2010 až 2020 k zastavení celkem 610 m<sup>2</sup> zemědělského půdního fondu a o 2853 m<sup>2</sup> za stejné období narostla rozloha ostatních ploch. Průměrná hodnota zastavení za rok 2019 je tedy asi 0,0346 ha. Tomu v dlouhodobějším horizontu odpovídají emise 0,8 t CO<sub>2</sub>e.

Tabulka 11: Změna využití území a tomu odpovídající produkce CO<sub>2</sub>

Land use	tun CO <sub>2</sub> e
Zastavení půdy zemědělského půdního fondu	0,8

## Zemědělství

Nezahrnuje spotřebu potravin obyvateli obce. Důvodem je nedostatek místně specifických dat o spotřebě potravin na území obce. Jedná se pouze o živočišnou výrobu – počty jednotlivých hospodářských zvířat, která produkují zejména metan. Ekvivalentní emise CO<sub>2</sub> jsou vztaženy k počtu zemědělských zvířat příslušného druhu chovaných na území Hostětína – celkem 13,2 t CO<sub>2</sub>e.

Tabulka 12: Zemědělství (chov hospodářských zvířat) a tomu odpovídající produkce CO<sub>2</sub>

Zemědělství	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl
Dojnice	2,9	0,014	22,3 %
Ostatní skot	2,3	0,010	17,2 %
Ovce	7,6	0,035	57,3 %
Drůbež	0,4	0,002	3,2 %
<b>Celkem</b>	<b>13,2</b>	<b>0,061</b>	<b>100,0 %</b>

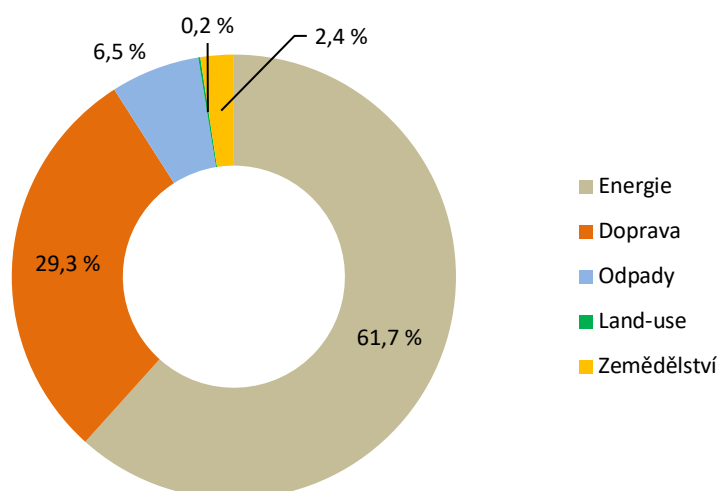
## Celkové ekvivalentní emise CO<sub>2</sub>

Tabulka 13: Celkové emise skleníkových plynů dle složek

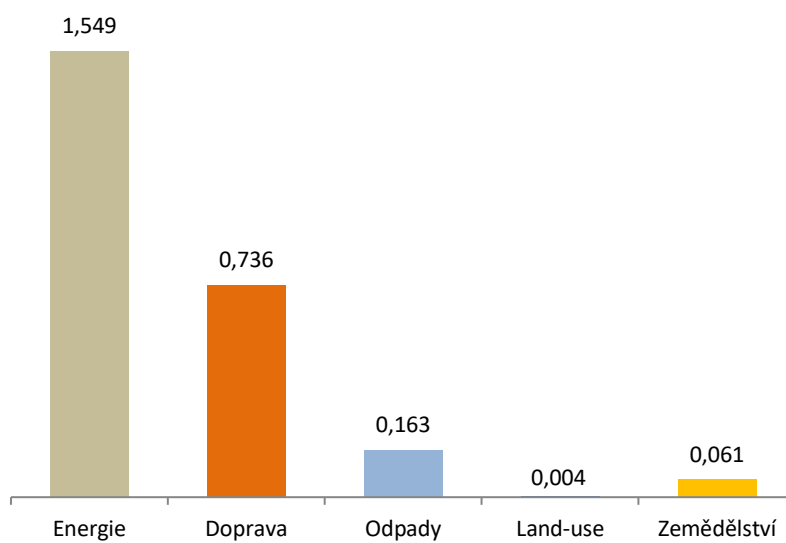
	tun CO <sub>2</sub> e celkem	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl
Energie	336,2	1,549	61,7 %
Doprava	159,7	0,736	29,3 %
Odpady a odpadní voda	35,3	0,163	6,5 %
Land-use	0,8	0,004	0,2 %
Zemědělství	13,2	0,061	2,4 %
<b>Celkem</b>	<b>545,2</b>	<b>2,512</b>	<b>100,0 %</b>

Grafy 5 a 6: Celkové emise skleníkových plynů dle složek

### Uhlíková stopa Hostětína za rok 2019 2,512 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



## Uhlíková stopa Hostětína za rok 2019 2,512 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele

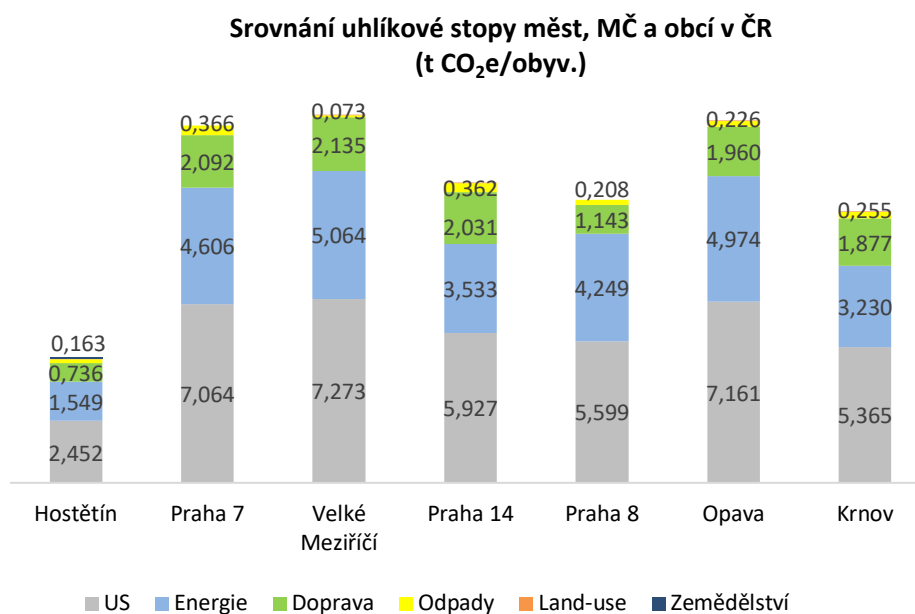


## Srovnání s jinými městy a městskými částmi

Tabulka 14: Srovnání uhlíkové stopy s jinými městy a MČ v ČR

Město	Rok	Jednotka	Uhlíková stopa	Energie	Doprava	Odpady	Land-use	Zemědělství
<b>Hostětín</b>	2019	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	2,512	1,549	0,736	0,163	0,004	0,061
Praha 7	2019	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	7,064	4,606	2,092	0,366	0,000	-
Velké Meziříčí	2019	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	7,273	5,064	2,135	0,073	0,001	-
Praha 14	2018	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	5,927	3,533	2,031	0,362	0,001	-
Praha 8	2016	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	5,599	4,249	1,143	0,208	-	-
Opava	2016	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	7,161	4,974	1,960	0,226	0,001	-
Krnov	2016	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	5,365	3,230	1,877	0,255	0,003	-

Graf 7: Srovnání uhlíkové stopy s jinými městy a MČ v ČR



## Shrnutí výsledků

**Celkové emise skleníkových plynů**, za které odpovídá obec Hostětín, dosáhly v roce 2019 hodnoty 545 tun ekvivalentů CO<sub>2</sub>. Při přepočtu na obyvatele dosáhla **uhlíková stopa hodnoty 2,512 tuny CO<sub>2</sub>e**. Pokud srovnáme uhlíkovou stopu průměrného obyvatele Hostětína s průměrem ČR (12,2 tun CO<sub>2</sub>e)<sup>6</sup>, je na tom obec z hlediska produkce skleníkových plynů velmi výrazně lépe. Hlavní příčinou nízké stopy Hostětína je masivní využívání obnovitelných – nízkouhlíkových – zdrojů energie v Hostětíně (pro výrobu elektřiny, tepla i teplé vody).

Nejvýznamnější úlohu hraje sektor **energie**, který tvoří 61,7 % celkové uhlíkové stopy (1,549 tuny CO<sub>2</sub>e na obyvatele). Sektor **dopravy** se na celkové uhlíkové stopě podílí 29,3 % a likvidace odpadů a odpadních vod 6,5 %. Změna land-use (využití území) má zanedbatelný vliv na celkovou uhlíkovou stopu obce, ale je významná z mnoha jiných hledisek. Zemědělství pak tvoří 2,4 % celkové uhlíkové stopy Hostětína. Z uvedeného vyplývá, že v případě hledání opatření na snížení uhlíkové stopy obce je nejvýhodnější se zaměřit zejména na sektory **energetiky a dopravy**. To odpovídá výsledkům z dalších měst a městských částí v ČR.

V sektoru energií nejvíce ovlivňuje celkovou uhlíkovou stopu **spotřeba elektřiny** (90,4 %), **spotřeba tepla z uhlí** (7,1 %) a **spotřeba topného oleje** (2,1 %). Energeticky úsporná opatření realizována na území obce budou proto mít zásadní dopad na celkovou uhlíkovou stopu Hostětína.

Stále významnějším zdrojem emisí skleníkových plynů ve městech a obcích se stává **doprava**. Pro snižování uhlíkové stopy proto bude nutné snižovat spotřebu uhlíkových paliv (zejména nafta a benzín) v tomto sektoru. Nejvýznamnější zdrojem jsou obyvatele obce a jejich cesty osobními auty a letadly (dohromady 92,5 % emisí z dopravy).

V porovnání s jinými městy, která si uhlíkovou stopu prozatím spočítala, je výsledek Hostětína vyjádřený na obyvatele výrazně nadprůměrný (tj. lepší).

---

<sup>6</sup>[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/nis/NIR/CZE\\_NIR-2020-2018\\_UNFCCC\\_complete\\_ISBN.pdf](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/nis/NIR/CZE_NIR-2020-2018_UNFCCC_complete_ISBN.pdf)