

<b>Názov výstupu:</b>	UHLÍKOVÁ STOPA MĚSTSKÉ ČÁSTI BRATISLAVA KARLOVA VES Místní příspěvek městské části ke globální změně klimatu
<b>Výstup z aktivity:</b>	C2
<b>Autor:</b>	CI2, o.p.s.
<b>Website:</b>	<a href="http://www.odolnesidliska.sk">www.odolnesidliska.sk</a>



CI2, o. p. s.



## Indikátory udržitelnosti

# UHLÍKOVÁ STOPA MĚSTSKÉ ČÁSTI BRATISLAVA KARLOVA VES Místní příspěvek městské části ke globální změně klimatu



*Realizováno s finančním příspěvím Evropské unie, program LIFE  
v rámci projektu: DELIVER: DEveloping resilient, low-carbon and  
more LIVable urban Residential area*



© 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)



LEDEN 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 (její obyvatelé, firmy a veřejná správa MČ) a identifikovat a vyčíslit nejvýznamnější sektory, které ke klimatické změně na území místní části (MČ) přispívají.

## Indikátor Uhlíková stopa města

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 a SR pro hodnocení místní udržitelnosti. Indikátory standardizované v ČR a SR jsou:

1. Spokojenost občanů s místním společenstvím
2. Uhlíková stopa města (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> uvolněných 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 včleňováním do řízení společností a rovněž i environmentálnímu reportingu – sestavování zpráv o stavu životního prostředí měst.

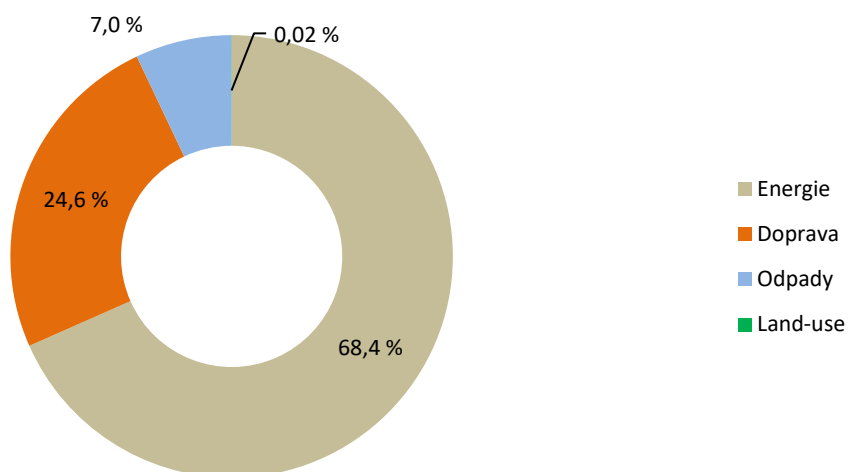
---

<sup>1</sup> *European Common Indicators (ECI) – Společné evropské indikátory jsou v českých podmínkách nejznámější a nejvyužívanější 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 MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 4,115 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



## Uhlíková stopa městské části

## Místní příspěvek městské části 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.

*V případě této studie se jedná o pilotní stanovení emisí skleníkových plynů na úrovni města respektive městské části v rámci Slovenské republiky. Zpracovatel studie se této problematice věnuje již 10 let v českých a moravských měst. Cílem případové studie je mj. popsat dostupnost dat pro analýzu a metodiku jejich zpracování a vyhodnocení.*

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.

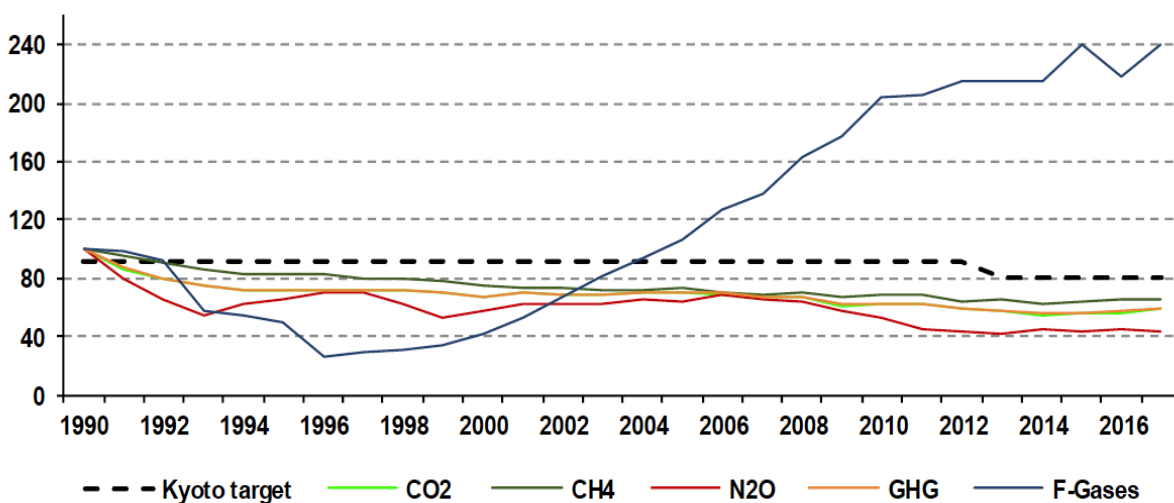
## Emise skleníkových plynů na národní úrovni v SR

V roce 2017 dosáhly celkové emise skleníkových plynů v Slovenské republice 43,316 mil. tun CO<sub>2</sub>e<sup>2</sup>, což znamenalo pokles o 41 % oproti vysoké úrovni z roku 1990. Tento pokles nastal především díky ekonomické transformaci a útlumu těžkého průmyslu v prvních pěti letech 90. let. Příznivě se projevil růst energetické efektivity – z 3. nejvíce energeticky neefektivního energetického státu v EU v roce 2000 se posunulo na 7. místo v roce 2015. Mezi lety 2017 a 2016 emise vzrostly o 2,8 % díky opětovnému ekonomickému růstu.

Z hlediska sektorů, které jsou obsaženy v národní inventarizaci skleníkových plynů, dominuje výroba energie (50 %), následují průmyslové procesy (22 %), doprava (18 %), zemědělství (6 %) a odpady (4 %). Naopak změny využití území a lesnictví (LULUCF) snižují celkové emise o vysokých 15 %. Kategorie odpadů je jediná, kde za uplynulých 27 let došlo k mírnému nárůstu. Hlavní podíl na tom rostoucí produkce odpadů a jejich odstraňování na skládkách. Prakticky konstantní zůstaly emise z průmyslových procesů.

Produkce skleníkových plynů vztažená na jednoho obyvatele zůstává nižší než v sousední České republice (7,6 tuny v SR vs. 10,5 tuny CO<sub>2</sub>e v ČR).

Graf 1: Vývoj emisí skleníkových plynů v SR 1990–2017



GHG emissions in % to base years without LULUCF; emissions are determined as of 15.03.2019

Zdroj: SHI, National Inventory Report 2019

<sup>2</sup> Slovak Hydrometeorological Institute (2019): Slovak Republic. National Inventory Report 2019. Jedná se o číslo nezahrnující tzv. LULUCF emise (související s využíváním půdy, změn ve využívání půdy a lesnictví) a nepřímé emise. <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php?lang=2>



## Metodika výpočtu uhlíkové stopy města/městské části

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/městských částí (dále MČ) v České republice a na Slovensku a praktické využitelnosti výsledků z pohledu měst/MČ. Cílem výpočtu emisí skleníkových plynů je zjištění příspěvku města/MČ ke globální změně klimatu.

Výchozím bodem pro výpočet indikátoru **uhlíková stopa města/MČ** je analýza spotřeby energie na úrovni města/MČ. Tyto údaje lze pomocí emisních faktorů přepočítat na odpovídající emise oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) v rámci města/MČ. 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/MČ (kupříkladu odlesňování či nová výstavba) či likvidace odpadů na skládce. Proto byly tyto činnosti (respektive sektory) zohledněny při stanovení **celkové uhlíkové stopy města/MČ**.

### Základní pojmy

#### Princip odpovědnosti

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

#### Hranice analýzy

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

#### Četnost sledování

Doporučená četnost sledování indikátoru je **1x za rok**. To umožňuje průběžně vyhodnocovat vývoj indikátoru a pokrok města/MČ 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 v České republice a na Slovensku.

#### 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 tedy na klima

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

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. Zdrojem těchto faktorů je Pátá hodnoticí zpráva Mezivládního panelu pro změny klimatu (IPCC) z roku 2015.

**Tabulka 1: Přepočet 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/městskou část v t CO<sub>2</sub>e. a v tunách CO<sub>2</sub>e na 1 obyvatele města/MČ. 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/MČ byly jako nejdůležitější vybrány následující sektory:

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

### A) Energie

Zahrnuje **konečnou spotřebu energie** ve všech jejích formách v rámci administrativního území města/MČ. 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 nekorresponduje s tím, jak data o spotřebě energií sledují distributoři energií v SR. Pro účely stanovení souhrnného indikátoru uhlíková stopa města/MČ je nejdůležitější určit celkový **příspěvek spotřeby energie k uhlíkové stopě města/MČ**. 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/MČ, včetně největších znečišťovatelů klimatu zahrnutých do systému Evropského systému obchodování s emisemi – ETS. V případě místní části Bratislava Karlova Ves není průmysl relevantní, protože větší ani menší průmyslové podniky se zde nenacházejí.

<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)

Do vstupní analýzy je dále zahrnuta **výroba energie na území města/MČ**, při které dochází k uvolňování skleníkových plynů (využívání fosilních paliv). Naopak není zahrnuta výroba energie z obnovitelných zdrojů (solární panely, vodní elektrárny na území města atd.). Tyto zdroje mají nulové emisní faktory.

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 v SR pouze na celostátní úrovni, je nutno je poté vztáhnout na počet obyvatel města/MČ.

Jako zdroj dat o výkonech osobní automobilové dopravy obyvatel města/MČ byl využit průzkum indikátoru ECI A.3 „*Mobilita a místní přeprava cestujících*“. Data o nákladní dopravě byla převzata z celostátních zdrojů (Ročenka dopravy, pošt a telekomunikací).

Letecká doprava obyvatel města/MČ (např. emise z letecké cesty na dovolené atp.) je do celkové uhlíkové stopy města **zahrnuta**. Data jsou přepočtena z průzkumu mobility.

## C) Odpady

Uhlíkovou stopu města/MČ ovlivňuje produkce odpadů na území města/MČ 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/MČ. Nezáleží na tom, zda je odpad odstraňován na území města/MČ či za jeho hranicemi. Vytříděné složky komunálního odpadu jsou do výpočtu uhlíkové stopy zařazeny pouze z hlediska předání k dalšímu využití (nízký emisní faktor). Čím větší podíl na celkové produkci odpadu tvoří vytříděné složky, tím menší je výsledné množství směsného odpadu, a tím menší je i podíl produkce odpadů na uhlíkové stopě města/MČ.

Do výpočtu jsou dále zahrnuty **odpadní vody**, neboť při jejich čištění dochází taktéž k produkci metanu. Dále je začleněn kompostovaný biologicky rozložitelný odpad.

## D) Využití území

Změna využití ploch na území města/MČ (*land-use*) může pozitivně nebo negativně ovlivnit uhlíkovou stopu města/MČ. 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.

## **Emisní faktory a metoda výpočtu**

Jak bylo řečeno, klíčovým krokem pro stanovení uhlíkové stopy je přepočet 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>2e</sub>). V níže uvedené tabulce jsou uvedeny emisní faktory použité pro výpočet indikátoru Uhlíková stopa městské části Bratislava Karlova Ves.

**Tabulka 2: Použité emisní faktory**

Položka	Emisní faktor	Jednotka	Zdroj
Elektřina	137	kg CO <sub>2e</sub> / MWh	Slovenské elektrárne
Teplota (Bratislavská teplárenská)	346	kg CO <sub>2e</sub> / MWh	Bratislavská teplárenská
Zemní plyn	200	kg CO <sub>2e</sub> / MWh	NIR SR, 2019
Nafta (palivo)	3,218	t CO <sub>2e</sub> / t	DEFRA, 2019
Osobní doprava – automobily	0,182	t CO <sub>2e</sub> /1000 oskm	DEFRA, 2019
Veřejná doprava – letadla	0,187	t CO <sub>2e</sub> /1000 oskm	DEFRA, 2019
Veřejná doprava – autobusy	0,0323	t CO <sub>2e</sub> /1000 oskm	Ecopassenger
Veřejná doprava – železnice, tramvaje	0,0447	t CO <sub>2e</sub> /1000 oskm	Ecopassenger
Veřejná doprava – motocykly	0,1151	t CO <sub>2e</sub> /1000 oskm	DEFRA, 2019
MČ a organizace MČ – benzín	2,385	kg CO <sub>2e</sub> /l	DEFRA, 2019
MČ a organizace MČ – nafta	2,731	kg CO <sub>2e</sub> /l	DEFRA, 2019
Komunální odpad – D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).	1,4656	t CO <sub>2e</sub> / t	ČHMÚ, 2019
Komunální odpad – D10 Spaľovanie na pevnine	0,5779	t CO <sub>2e</sub> / t	NIR SR, 2019
Komunální odpad – R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.	0,5779	t CO <sub>2e</sub> / t	NIR SR, 2019
Komunální odpad – R12 Úprava odpadov určených na spracovanie	0,021	t CO <sub>2e</sub> / t	DEFRA, 2019
Nebezpečný odpad	0,021	t CO <sub>2e</sub> / t	DEFRA, 2019
Komunální odpad – R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok	0,1756	t CO <sub>2e</sub> / t	DEFRA, 2019
Odpadní voda	2,16	kg CH <sub>4</sub> /E. O.	NIR SR, 2019

## Vstupní data

V následující tabulce jsou souhrnně uvedeny nenulové hodnoty všech vstupních dat, která se podařila pro výpočet uhlíkové stopy MČ Bratislava Karlova Ves sehnat (tabulka 3).

**Tabulka 3: Vstupní data**

Položka	Oblast	Jednotka	Vstupní hodnota	Zdroj
Počet obyvatel	Základní informace	počet	33 845	ŠÚ SR
Rozloha	Základní informace	ha	1 102	ŠÚ SR
Elektrina	Energie	MWh	122 118	ŠÚ SR, přepočten
Teplota (Bratislavská teplárenská)	Energie	MWh	143 301	Bratislavská teplárenská, a. s.
Zemní plyn	Energie	MWh	109 067	Slovenský plynárenský priemysel, a. s.
Nafta (palivo)	Energie	tuny	2 201	ŠÚ SR
Osobní automobily	Doprava	tis. oskm	91 620	ECI A.3, přepočten
Veřejná doprava – letadla	Doprava	tis. oskm	57 067	ECI A.3, přepočten
Veřejná doprava – autobusy	Doprava	tis. oskm	22 276	ECI A.3, přepočten
Veřejná doprava – železnice a tramvaje	Doprava	tis. oskm	34 482	ECI A.3, přepočten
Motocykl	Doprava	tis. oskm	1 528	ECI A.3, přepočten
Nákladní doprava – silnice	Doprava	mil. tkm	32,014	ŠÚ SR, přepočten
Nákladní doprava – železnice	Doprava	mil. tkm	7,053	ŠÚ SR, přepočten
MČ a organizace MČ – benzín	Doprava	tis. l	4,8	MČ Bratislava Karlova Ves
MČ a organizace MČ – nafta	Doprava	tis. l	21,4	MČ Bratislava Karlova Ves
MČ a organizace MČ – služební cesty letadlem	Doprava	tis. oskm	8,388	MČ Bratislava Karlova Ves
MČ a organizace MČ – služební cesty autobusem	Doprava	tis. oskm	9,973	MČ Bratislava Karlova Ves
MČ a organizace MČ – služební cesty vlakem	Doprava	tis. oskm	3,896	MČ Bratislava Karlova Ves
MČ a organizace MČ – služební cesty soukromým autem	Doprava	tis. oskm	1,044	MČ Bratislava Karlova Ves
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).	Odpady	t	1 591,24	MČ Bratislava Karlova Ves
D10 Spaľovanie na pevnine	Odpady	t	2 411,18	MČ Bratislava Karlova Ves
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.	Odpady	t	6 540,03	MČ Bratislava Karlova Ves
R12 Úprava odpadov určených na spracovanie (recyklácie)	Odpady	t	2 246,96	MČ Bratislava Karlova Ves
R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok	Odpady	t	1 309,58	MČ Bratislava Karlova Ves
Ostatní	Odpady	t	215,7	MČ Bratislava Karlova Ves
Produkce odpadní vody	Odpady	E. O.	33 845	MČ Bratislava Karlova Ves

Položka	Oblast	Jednotka	Vstupní hodnota	Zdroj
Zastavění půdy ZPF	Využití území	ha	0,215	MČ Bratislava Karlova Ves
Zastavění lesní půdy	Využití území	ha	0,0505	MČ Bratislava Karlova Ves

### Vstupní data podle sektorů

Vybraná vstupní data je možné členit z hlediska základních sektorů ve městě, 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 MČ (úřad městské části a organizace jím zřízené), dále sektor domácností a sektor podniků. U některých položek bohužel nebylo možné dané členění zjistit, jsou potom zařazeny v kategorii „bez rozdělení“.

Tabulka 4: Vstupní data dle sektorů

Položka	Jednotka	Obec (BKV)	Domácnosti	Podniky	Bez rozdělení	Celkem
Elektřina	MWh	695	-	-	121 423	122 118
Teplo	MWh	55 871	83 028	-	4 401	143 300
Zemní plyn	MWh	23 680	36 805	48 581	-	109 067
Nafta (palivo)	tuny	-	-	-	2 201	2 201
Osobní automobily	1000 oskm	-	91 620	-	-	91 620
Veřejná doprava – letadla	1000 oskm	-	57 067	-	-	57 067
Veřejná doprava – autobusy	1000 oskm	-	22 276	-	-	22 276
Veřejná doprava – železnice a tramvaje	1000 oskm	-	34 482	-	-	34 482
Motocykl	1000 oskm	-	1 528	-	-	1 528
MČ a organizace MČ – benzín	1000 l	4,8	-	-	-	4,8
MČ a organizace MČ – nafta	1000 l	21,4	-	-	-	21,4
MČ a organizace MČ – služební cesty letadlem	tis. oskm	8,388	-	-	-	8,388
MČ a organizace MČ – služební cesty autobusem	tis. oskm	9,973	-	-	-	9,973
MČ a organizace MČ – služební cesty vlakem	tis. oskm	3,896	-	-	-	3,896
MČ a organizace MČ – služební cesty soukromým autem	tis. oskm	1,044	-	-	-	1,044
D1 Uložení do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).	t	-	-	-	1 591	1 591
D10 Spaľovanie na pevnine	t	-	-	-	2 411	2 411
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.	t	-	-	-	6 540	6 540

R12 Úprava odpadov určených na spracovanie (recyklace)	t	-	-	-	2 247	2 247
R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok	t	-	-	-	1 310	1 310
Ostatní	t	-	-	-	216	216
Produkce odpadní vody	E.O.	-	-	-	33 845	33 845

## Výsledky

### Spotřeba energie

Jako zdroj vstupních dat o spotřebě dálkového tepla byl použit distributor – Bratislavská teplárenská, a. s. Ten poskytl specifická data za MČ Bratislava Karlova Ves. V případě zemního plynu poskytl data distributor této komodity - Slovenský plynárenský priemysel, a. s. V případě elektřiny se nepodařilo sehnat relevantní data za územní obvod dané MČ. Proto byl jako zdroj dat využit Statistický úřad SR (ŠÚ SR), který data o spotřebě paliv sleduje na úrovni jednotlivých okresů. Data za okres Bratislava IV byly přepočteny na MČ Bratislava Karlova Ves podle podílu obyvatel. Data za spotřeby nafty jako paliva byly získány ze stejného zdroje.

**Tabulka 5: Uhlíková stopa z energie dle paliv a sektorů (t CO<sub>2</sub>e)**

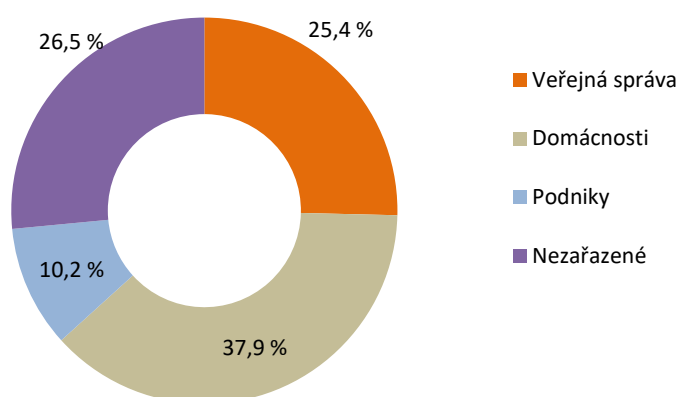
Konečná spotřeba energie	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl (%)
Elektřina	16 730	0,494	17,6 %
Tepllo	49 581	1,465	52,1 %
Zemní plyn	21 823	0,645	22,9 %
Nafta	7 084	0,209	7,4 %
<b>Celkem</b>	<b>95 219</b>	<b>2,813</b>	<b>100,0 %</b>

**Tabulka 6: 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 (%)
Veřejná správa - BKV	24 165	0,714	25,4 %
Domácnosti	36 092	1,066	37,9 %
Podniky	9 721	0,287	10,2 %
Nezařazené	25 242	0,746	26,5 %
<b>Celkem</b>	<b>95 219</b>	<b>2,813</b>	<b>100,0 %</b>

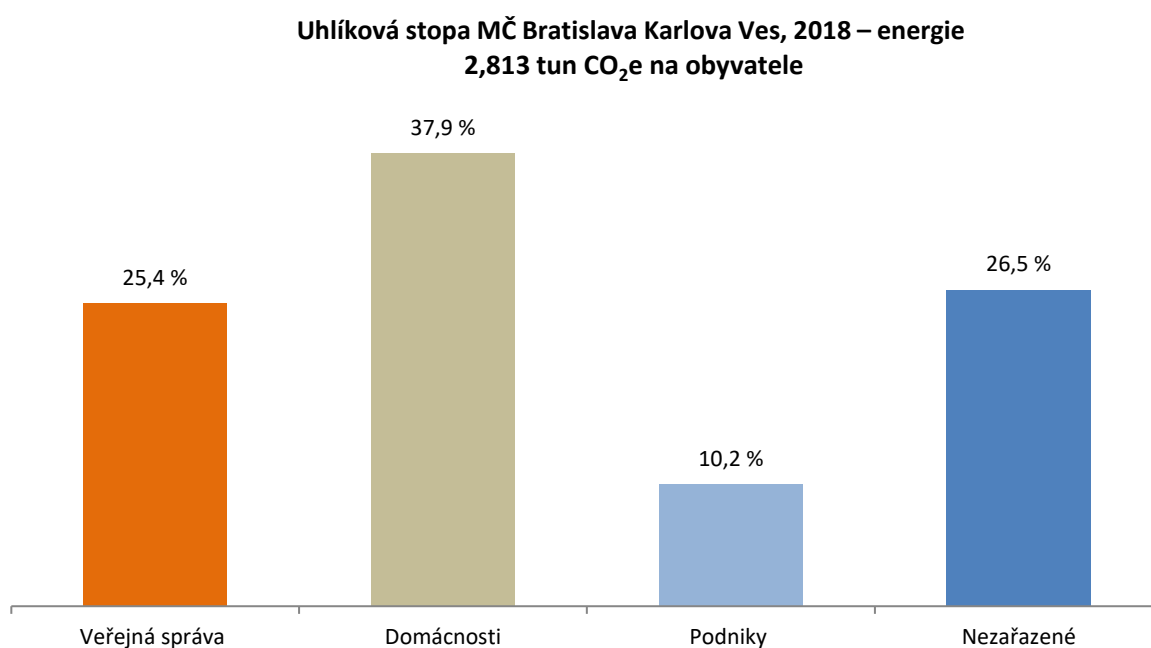
**Graf 2: Struktura uhlíkové stopy energie dle sektorů**

### Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 – energie 2,813 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele

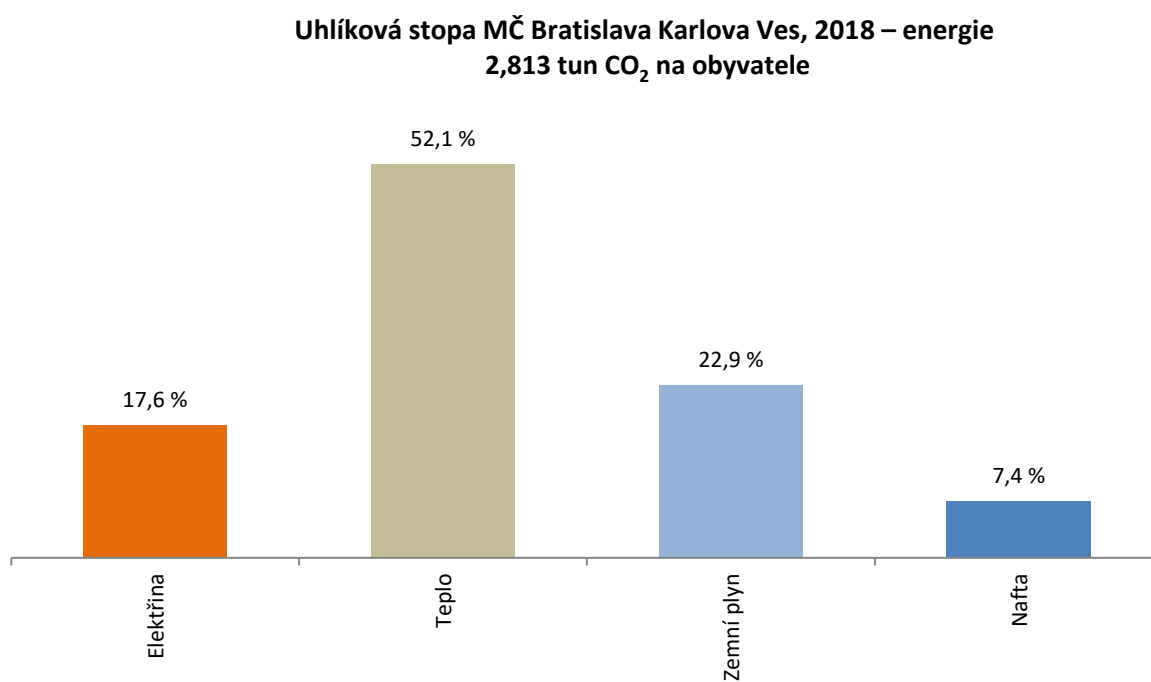




Graf 3: Struktura uhlíkové stopy energie dle sektorů



Graf 4: 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). Údaje o osobní dopravě bylo možné převzít z průzkumu „Mobilita a místní přeprava“, který probíhal v roce 2019, ale nákladní doprava takto specifickým místním šetřením zjišťována nebyla. Z toho důvodu bylo nutné vstupní data za nákladní dopravu převzít z národní úrovně a přepočíst je podle počtu obyvatel MČ Bratislava Karlova Ves.

Do uhlíkové stopy města/MČ se dále připočítávají emise z dopravy vozidel ve vlastnictví MČ a organizací řízených MČ. Jedná se zejména o veřejné služby a školy na území MČ. Byly zahrnuty i služební cesty zaměstnanců MČ různými způsoby dopravy (letadlo, vlak, autobus, soukromé vozidlo) a exkurze škol, které byly převážně autobusy.

**Tabulka 7: Produkce CO<sub>2</sub> z dopravy dle druhů dopravy**

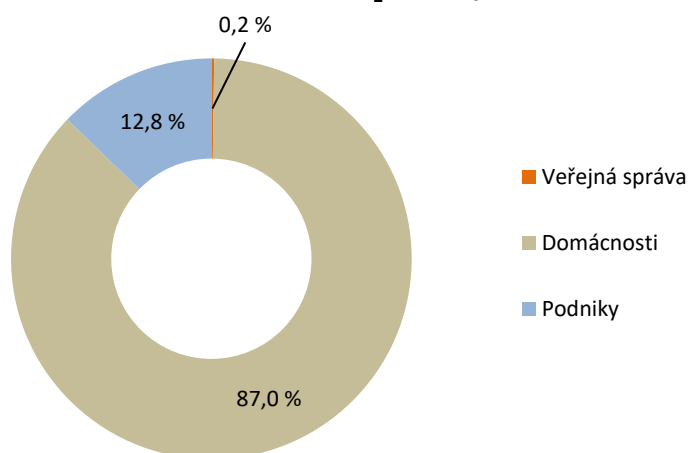
Sektor	tun CO <sub>2</sub> e	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl (%)
Veřejná správa – BKV	77	0,002	0,2 %
Domácnosti	29 772	0,880	87,0 %
Podniky	4 367	0,129	12,8 %
Nezařazené	0	0	0,0 %
<b>Celkem</b>	<b>34 216</b>	<b>1,011</b>	<b>100,0 %</b>

**Tabulka 8: 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
Osobní automobily	16 675	0,493	48,7 %
Veřejná doprava - letadla	10 660	0,315	31,2 %
Veřejná doprava - busy	720	0,021	2,1 %
Veřejná doprava - železnice	1 541	0,046	4,5 %
Motocykly	176	0,005	0,5 %
Nákladní doprava - silnice	4 132	0,122	12,1 %
Nákladní doprava - železnice	235	0,007	0,7 %
MČ a organizace města - benzín	11	0,000	0,0 %
MČ a organizace města - nafta	58	0,002	0,2 %
Služební cesty - MěÚ a školy	7	0,0002	0,02 %
<b>Celkem</b>	<b>34 216</b>	<b>1,011</b>	<b>100,0 %</b>

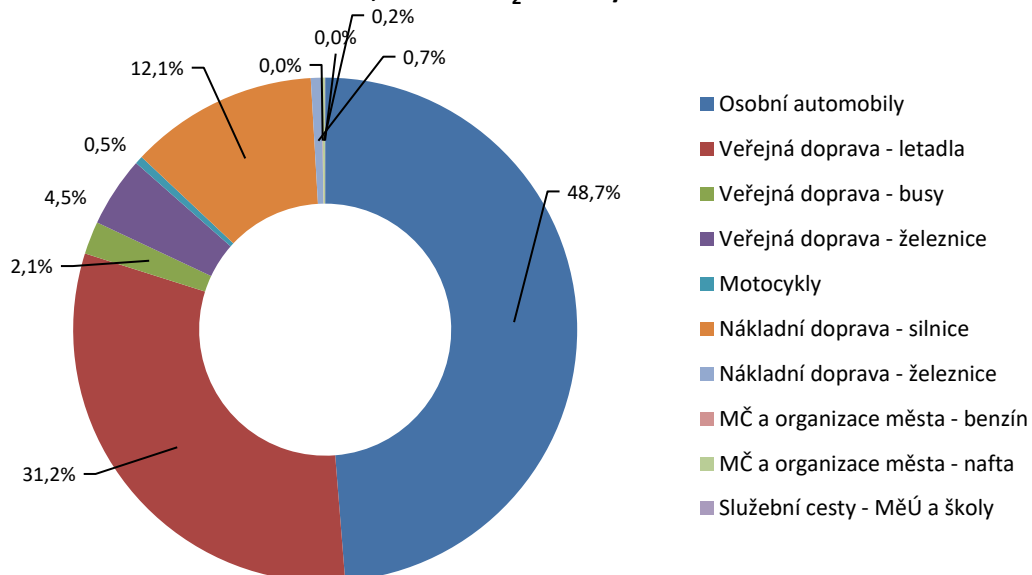
Graf 5: Struktura uhlíkové stopy dopravy dle sektorů

**Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 – doprava**  
**1,011 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele**



Graf 6: Struktura uhlíkové stopy dopravy dle způsobu dopravy

**Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 - doprava**  
**1,011 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele**



## Odpady a odpadní voda

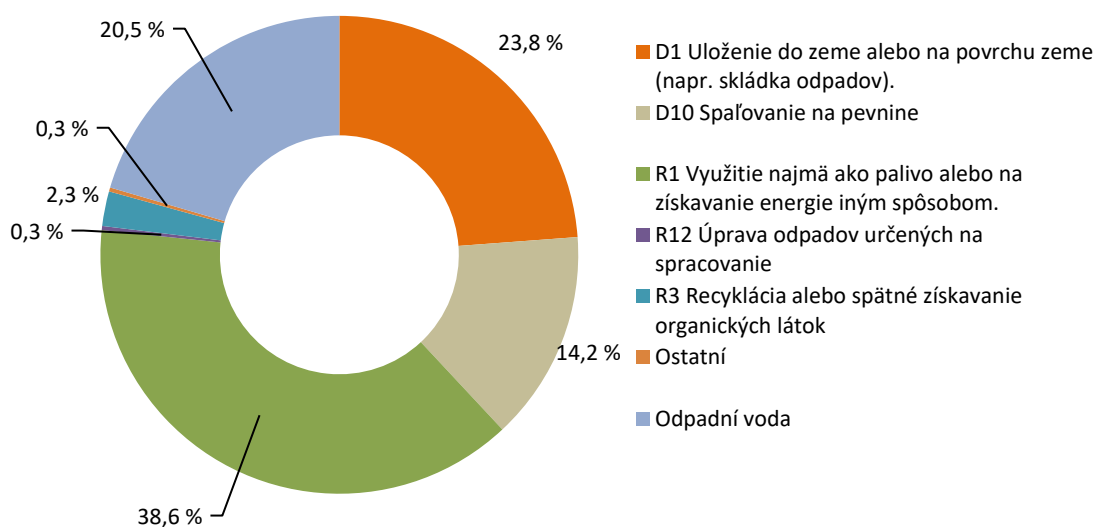
Odpady jsou jednou z oblastí, která má přímý vliv na emise skleníkových plynů. Souvisí to zejména s ukládáním komunálního odpadu na skládku (a s tvorbou metanu), tak se spalováním odpadů ve spalovnách a produkcí a čištěním odpadní vody. Rovněž odstraňování nebezpečných odpadů s sebou nese emise skleníkových plynů. Všechny údaje za tuhé odpady a způsob nakládání s nimi poskytl Úřad MČ Bratislava Karlova Ves, který veškerá data spravuje. Údaj o produkci odpadních vod byl získán z celostátního údaje (produkce metanu z odpadních vod na 1 obyvatele na Slovensku) a přepočten na obyvatele této městské části. Emise skleníkových plynů se odvíjí od způsobu nakládání s odpadem, což reflektuje kód.

**Tabulka 9: 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
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov)	2332,1	0,069	23,8 %
D10 Spaľovanie na pevnine	1393,4	0,041	14,2 %
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom	3779,5	0,112	38,6 %
R12 Úprava odpadov určených na spracovanie	27,4	0,001	0,3 %
R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok	230,0	0,007	2,3 %
Ostatní	26,5	0,001	0,3 %
Odpadní voda	2002,8	0,059	20,5 %
<b>Celkem</b>	<b>9791,6</b>	<b>0,289</b>	<b>100,0%</b>

**Graf 7: Struktura uhlíkové stopy odpadů**

### Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 – odpady 0,289 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 MČ Bratislava Karlova Ves došlo jednak k zastavení půdy zemědělského fondu, jednak k zastavení lesní půdy. Tomu odpovídají emise skleníkových plynů 27,3 tun CO<sub>2</sub>e.

**Tabulka 10: Změna využití území a tomu odpovídající produkce CO<sub>2</sub>**

Land use	tun CO <sub>2</sub> e
Zastavení půdy zemědělského půdního fondu	5,1
Zastavení lesní půdy	22,2
<b>Celkem</b>	<b>27,3</b>

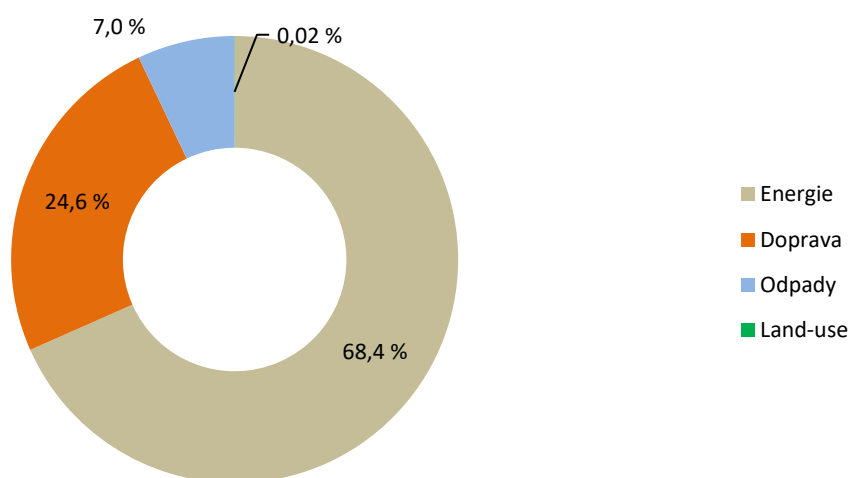
## Celkové ekvivalentní emise CO<sub>2</sub>

Tabulka 11: Celkové emise skleníkových plynů dle složek

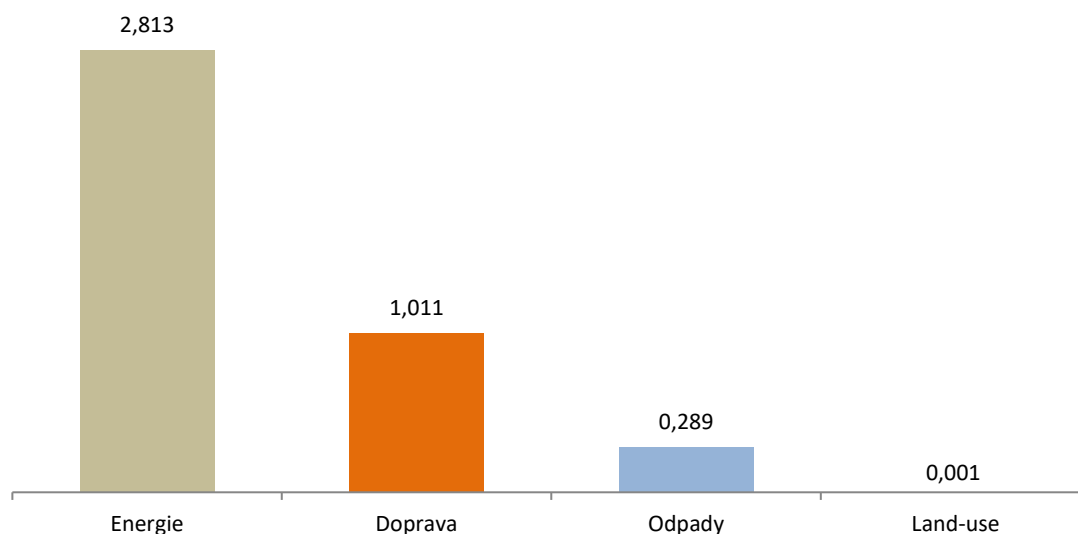
	tun CO <sub>2</sub> e celkem	tun CO <sub>2</sub> e na obyvatele	Podíl
Energie	95 218,8	2,813	68,4 %
Doprava	34 216,1	1,011	24,6 %
Odpady a odpadní voda	9 791,6	0,289	7,0 %
Land-use	27,3	0,001	0,02 %
<b>Celkem</b>	<b>139 256,3</b>	<b>4,115</b>	<b>100,0 %</b>

Grafy 8 a 9: Celkové emise skleníkových plynů dle složek

### Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 4,115 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



### Uhlíková stopa MČ MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 4,115 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele



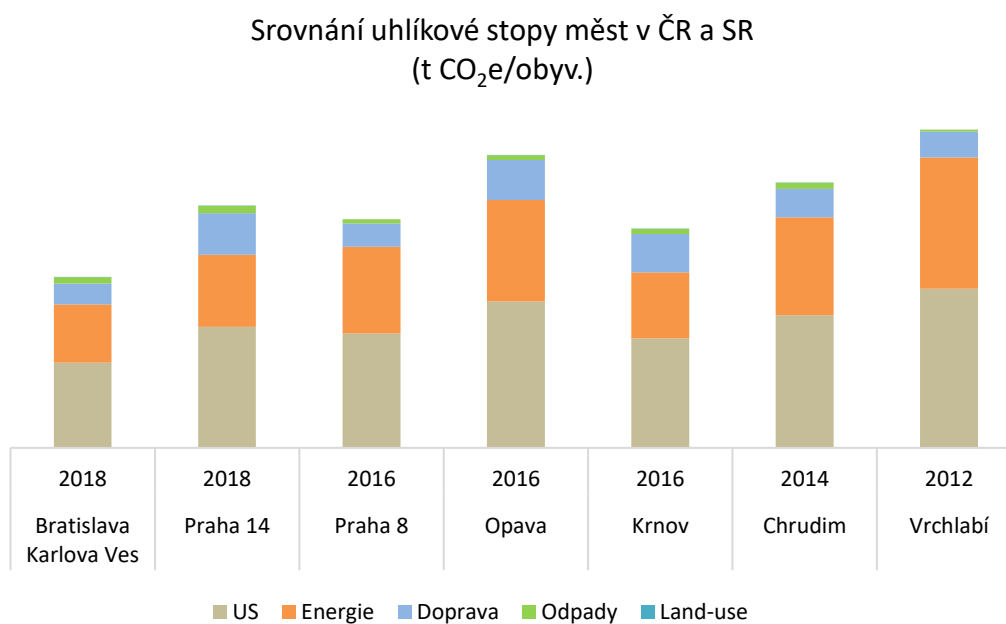
## Srovnání s jinými městy a městskými částmi

Uvádíme srovnání s městy a městskými částmi v České republice, neboť jde o první analýzu místního příspěvku ke globální změně klimatu v rámci místních samospráv na Slovensku. MČ Bratislava Karlova Ves má nejnižší uhlíkovou stopu na obyvatele v daném vzorku. Vyplývá to zejména z nižší uhlíkové stopy spotřebované energie.

Tabulka 12: Srovnání uhlíkové stopy s jinými městy v ČR

Město	Rok	Jednotka	Uhlíková stopa	Energie	Doprava	Odpady	Land-use
<b>Bratislava Karlova Ves</b>	<b>2018</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e / obyv.</b>	<b>4,115</b>	<b>2,813</b>	<b>1,011</b>	<b>0,289</b>	<b>0,001</b>
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
Chrudim	2014	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	6,487	4,793	1,409	0,284	0,000
Vrchlabí	2012	t CO <sub>2</sub> e / obyv.	7,788	6,435	1,257	0,098	-0,003

Graf 10: Srovnání uhlíkové stopy s městy v ČR (jedná se o první analýzu v rámci měst v SR)



## Shrnutí výsledků

**Celkové emise skleníkových plynů**, za které odpovídají městská část Bratislava Karlova Ves, dosáhly v roce 2018 bezmála 140 tisíc tun ekvivalentů CO<sub>2</sub>. Při přepočtu na obyvatele dosáhla **uhlíková stopa hodnoty 4,115 tun CO<sub>2</sub>e**. Pokud srovnáme uhlíkovou stopu průměrného obyvatele MČ Bratislava Karlova Ves s průměrem SR (7,6 tun CO<sub>2</sub>e), je na tom MČ z hlediska produkce skleníkových plynů výrazně lépe. Vyplývá to zejména s obytného charakteru této čtvrti, kde prakticky chybí průmysl, který zodpovídá za významnou část emisí na národní úrovni.

Nejvýznamnější roli hraje sektor **energie**, který tvoří 68,4 % celkové uhlíkové stopy (2,813 tun CO<sub>2</sub>e na obyvatele). Sektor **dopravy** se na celkové uhlíkové stopě podílí 24,6 % a likvidace odpadů a odpadních vod 7,0 %. Změna land-use (využití území) má zanedbatelný vliv na celkovou uhlíkovou stopu MČ, ale je významná z mnoha jiných hledisek. Z uvedeného vyplývá, že v případě hledání opatření na snížení uhlíkové stopy MČ je nejvýhodnější se zaměřit zejména na sektory **energetiky** a **dopravy**, ale také v případě odpadů **existuje potenciál pro snížení**. To odpovídá výsledkům z měst v České republice.

V sektoru energií nejvíce ovlivňuje celkovou uhlíkovou stopu **spotřeba tepla** (52,1 %), **zemního plynu** (22,9 %) a **elektriny** (17,6 %). Energeticky úsporná opatření realizována na území městské části a využívání obnovitelných zdrojů energie budou proto mít zásadní dopad na celkovou uhlíkovou stopu MČ.

Stále významnějším zdrojem emisí skleníkových plynů z města se stává **doprava**. Pro snižování uhlíkové stopy proto bude nutné snižovat spotřebu uhlíkových paliv (zejména nafta a benzín) v tomto sektoru. Úřad MČ Bratislava Karlova Ves a jím zřizované organizace je odpovědný pouze za malou část emisí – nejvýznamnější zdrojem jsou obyvatelé městské části a jejich cesty osobními auty a letadly (dohromady 80 % emisí z dopravy).

## Konkrétní doporučení ke snížení uhlíkové stopy:

- Zpracování politiky ochrany klimatu či širší politiky ochrany životního prostředí MČ a její realizace (kombinace mitigačních a adaptačních opatření) – viz MUWOG a projekt Life DELIVER.
- V kontextu mezinárodních jednání o změně klimatu (konference COP 21 v Paříži) a nutnosti radikálního snižování emisí **nejsou** ve střednědobém horizontu fosilní zdroje **perspektivní**. Proto doporučujeme zaměřit se na využívání energií z obnovitelných zdrojů (fotovoltaika, biomasa, bioplyn, malé hydroelektrárny ad.) či na hledání úspor ve spotřebě energie (zateplení, energetický management).
- Zapojení do iniciativy Pakt primátorů a starostů pro klima a energii, směřující k závazku MČ na snižování emisí skleníkových plynů.
- Podpora využívání obnovitelných zdrojů energie na území MČ (solární panely, bioplyn, větrná energie, malé vodní elektrárny).
- Podpora energeticky úsporných opatření v budovách, zateplování, šetrné spotřebiče a výstavba/rekonstrukce budov v nízkoenergetickém či pasivním standardu.
- Příprava a realizace plánu udržitelné mobility, systematické řešení dopravy v MČ a hlavním městě Bratislava tak, aby byl minimalizován negativní vliv dopravy na životní prostředí a klima.
- Podpora udržitelného využívání území a důsledné promítnutí principů udržitelného rozvoje do územního plánování v MČ.
- Vzdělávání a osvěta ze strany MČ v oblasti změny klimatu a vlivu emisí skleníkových plynů na život města.
- Podpora systematického energetického managementu města.