

Moje uhlíková stopa



Autor textů:

Ing. Milan Havel,
program Toxické látky a odpady



PRA HA
PRA GUE
PRA GA
PRA G



Moje uhlíková stopa

Autor textů:

Ing. Milan Havel, program Toxické látky a odpady

Autoři příběhu:

Milan Havel, Hana Borejová, Kristína Žulkovská

Jazyková úprava:

Lenka Jelínková

Grafická úprava publikace:

Pavel Jaloševský

Využití informací z publikace

Jakoukoliv část publikace lze volně kopírovat. Kvůli správné interpretaci dat doporučujeme uvést vždy odkaz na tuto publikaci. Případné dotazy lze směřovat na e-mail: toxic@arnika.org.

Tato publikace vznikla v rámci projektu Moje uhlíková stopa za podpory Hlavního města Prahy. Názory obsažené v této publikaci nemusí vyjadřovat stanoviska dárce.

Předmluva autora	6
Stručné shrnutí	6
1. Úvod.....	10
2. Výpočet uhlíkové stopy domácností, zkušenosti z ČR a ze zahraničí.....	14
3. Výpočet uhlíkové stopy	16
3.1 Uhlíková stopa bydlení.....	16
3.2 Uhlíková stopa dopravy	18
3.3 Uhlíková stopa potravin.....	20
Uhlíková stopa potravin podrobněji	21
3.4 Uhlíková stopa našich odpadů.....	23
3.5 Uhlíková stopa vybraných produktů	32
4. Jak snížit svoji uhlíkovou stopu?	34
5. Moje uhlíková stopa – příběhy lidí	40
5.1 Příběh první	40
5.2 Příběh druhý	42
5.3 Příběh třetí.....	43

Předmluva autora

Tato publikace vznikla z několika důvodů.

Prvním impulsem bylo pochopit, jak se na uhlíkové stopě podílíme běžným životem.

Druhým impulsem byl cíl podpořit diskusi o uhlíkové stopě a vnést do ní určitý řád. Setkávám se totiž s názory, že drobná opatření nemají smysl, že jsou z hlediska emisí skleníkových plynů málo efektivní a nedostačující. Sebraný materiál mi to nepotvrdil.

Třetí věc, která mě zaráží, je to, že nikdo nepočítá s tím, že Země je živá bytost. Toto přesvědčení si přitom uchovaly nejen domorodé kmeny (příklad učení Mayů), ale předpokládají to i některé výzkumy. Teorie Gaia předpokládá, že Země je živý organismus, který jemně koriguje naše chování. Možná by stálo za to ji alespoň poděkovat.

Doba může vyžadovat změnu našeho myšlení. Naše myšlenky a stereotypy nás mohou omezovat mnohem více, než si myslíme. Snižovat uhlíkovou stopu je určitě důležité, ale ještě důležitější může být naše poučení ze situace pro náš další vývoj. Mám rad knížky od Isaaca Asimova a současná situace mi hodně připomíná krize, které jsou popisovány v jeho Nadaci.

V každém případě doporučuji každému respektovat sám sebe a své možnosti. Žít způsobem, který vnímá jako správný. Každý jsme jiný, život je příliš bohatý na to, aby ho šlo nějak omezovat. To nejcennější, co každý z nás může dát druhým, je jeho osobní zkušenost.

Pokud mohu jako autor publikace mluvit za sebe, dovolil jsem si cokoli. Pečlivě ale zvažuji důvody svého jednání. Například dříve jsem odmítal létat, dnes tuto možnost připouštím, pokud to vnímám jako potřebné. Smysl mi dává prevence. Obecně je mnohem lepší problémům předcházet, než řešit následky jednání.

Stručné shrnutí

V rámci publikace jsme se věnovali výpočtu uhlíkové stopy bydlení, dopravy, jídla, námi produkováných odpadů a textilu. Jen zmínka je o dalších spotřebních předmětech, spíše pro doplnění než kvůli bilanci, protože u těchto předmětů nejsou známy údaje o jejich spotřebě. Pouze spotřebu energií a produkci odpadů bylo možno vztáhnout k Praze. U ostatních oblastí to nešlo vůbec nebo jen částečně. Podrobné informace naleznete vždy v dané kapitole.

Nejvyšší uhlíková stopa nám vyšla u jídla, asi 2 t CO₂e/ob/rok. K tomu ještě dodáváme, že tato uhlíková stopa není konečná, protože zahrnuje jen uhlíkovou stopu produkováných potravin a distribuce do velkoskladů. Nezahrnuje uhlíkovou stopu spojenou s jejich prodejem, domácí spotřebu energie spojenou s jejich skladováním a zpracováním (tu zahrnuje kapitola o bydlení a odpadech) a do bilance není zahrnuta ani uhlíková stopa služeb restaurací, hospod atd.

Na druhém místě nám vyšla uhlíková stopa bydlení, cca 1,5 t CO₂e/ob/rok. Tato oblast zahrnuje uhlíkovou stopu spojenou se spotřebou elektřiny, plynu, teplé vody a tepla do domácností. V této kapitole uvádíme údaje o celkové spotřebě energií na území Hlavního města Prahy, takže je dobře vidět, co vše není zahrnuto. Například na spotřebě elektrické energie v Praze se domácnosti přímo podílejí jen cca jednou čtvrtinou. Největší spotřeba připadá na obchod a služby, které my ale také využíváme.

Na třetím místě se umístila doprava s naší uhlíkovou stopou cca 1 t CO₂e/ob/rok. Při jejím stanovení vycházíme z dopravní ročenky za rok 2018. Dopotčítat bylo třeba i uhlíkovou stopu dopravy spojenou se spotřebou elektrické energie, protože ročenka dopravy vychází ve svých bilancích pouze ze spotřeby paliv. Do uhlíkové stopy jsme nezahrnuli také uhlíkovou stopu provozu letiště ani uhlíkovou stopu provozu stanic metra. Zahrnutý nebyly ani další oblasti, na kterých se nepřímo podílíme, jako je např. přeprava zboží, provoz služebních aut, taxislužba atd.

U odpadů nám vyšla uhlíková stopa cca 750 kg CO₂e/ob/rok. Ovšem samotné nakládání s odpady a jejich recyklace je odpovědná za cca 15 % této hodnoty. 85 % hodnoty je spojeno s uhlíkovou stopou spojenou s produkcí obalů a zboží, které v odpadech končí. Největší dopad má

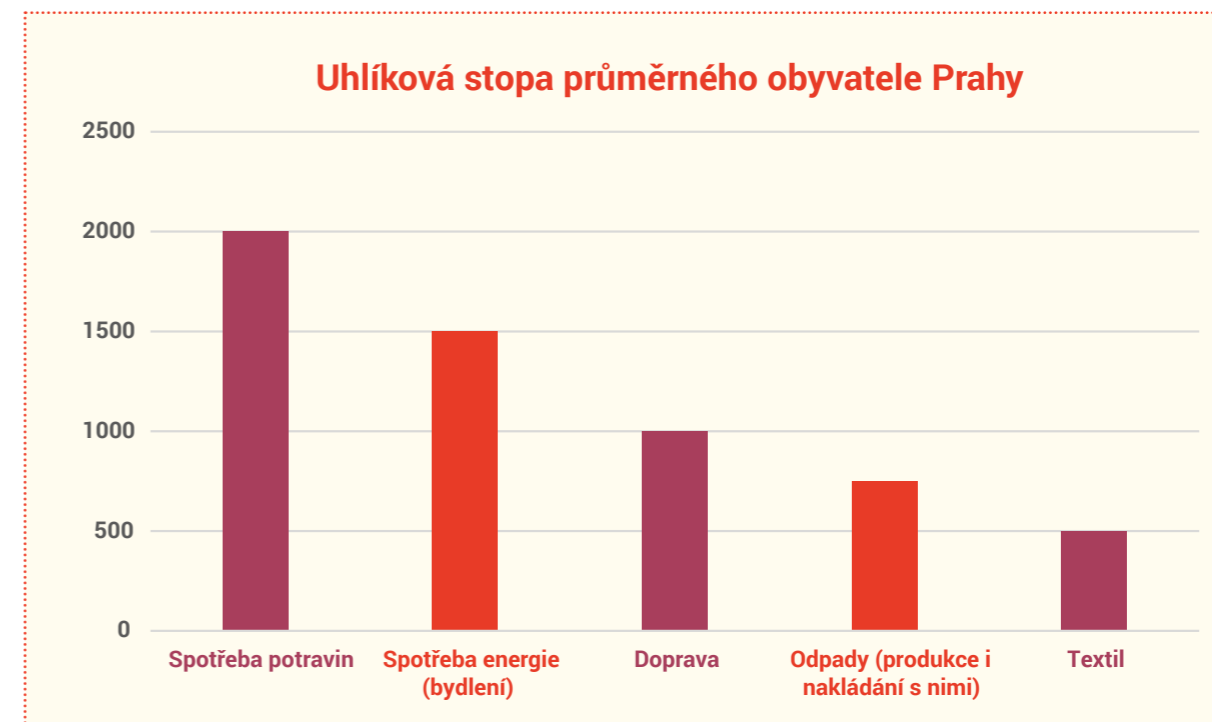
naše spotřeba a nakládání s textilem a plasty. Uhlíková stopa pro papír a bioodpady je výrazně ovlivněna metodikou výpočtu. Malešická spalovna snižuje oproti skládkování uhlíkovou stopu nakládání s odpady, prevence a recyklace by ji snížila ale víc.

Vysokou uhlíkovou stopu má oblečení a další textilní výrobky. V případě, že v ČR skutečně na jednoho obyvatele spotřebujeme 20 kg oblečení, textilu, koberců za rok, pak uhlíková stopa této spotřeby je 500 kg CO₂e/ob/rok. Údaj o spotřebě je pravděpodobně správný, protože rozbory směsného odpadu ukazují, že v nich je cca 12 kg textilu v přepočtu na obyvatele a rok. Do emisí nebyl zahrnut nákup pracích prášků. Spotřeba energií na praní, sušení a žehlení je zahrnuta v kapitole o bydlení.

Údaje o uhlíkové stopě dalších spotřebních předmětů uvádíme jen informativně. Z hlediska průměrných hodnot je zajímavé, že prodej aut či výstavba bytů v ČR má na naši uhlíkovou stopu podobný dopad jako naše spotřeba obalů.

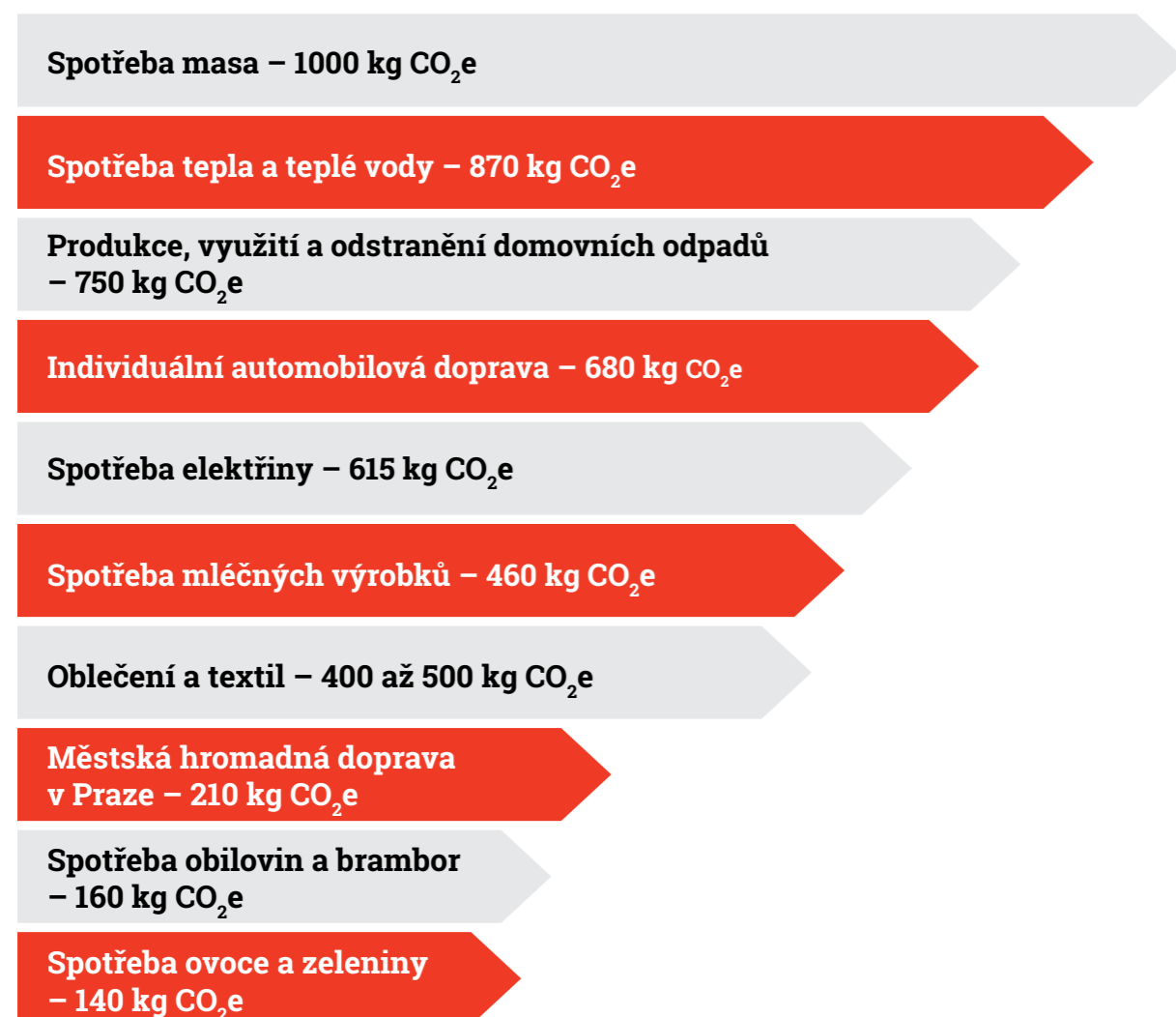
Na základě výše uvedeného tedy platí, že uhlíkovou stopu by výrazně mohla snížit spotřeba masa, že vysokou uhlíkovou stopu má létání, celkově však je možné a má význam snižovat emise všude. Prevence a omezení zbytečné spotřeby pomůže nejvíc.

Graf 1: Přibližné hodnoty uhlíkové stopy průměrného obyvatele Prahy (kg CO₂e/ob/rok)

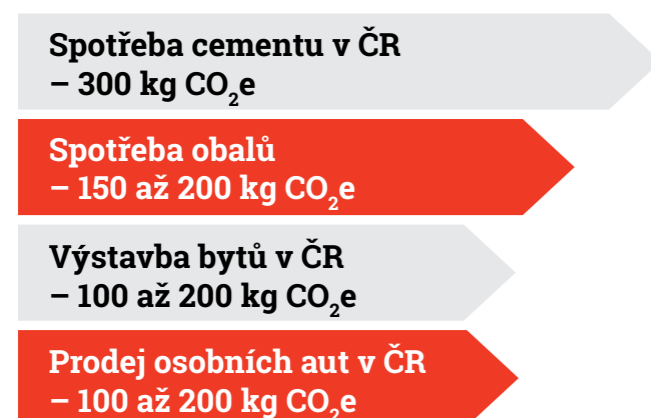


¹ <https://alope.org/>

Roční uhlíková stopa vybraných činností průměrného obyvatele Prahy



Pro srovnání:



Úvod



1. Úvod

Sucho a další projevy probíhající klimatické změny vzbuzují obavy velké části populace ČR². Tato situace však nenastala sama od sebe. Podle závěru Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) je její příčinou minimálně z 50 % člověk, přesněji řečeno jeho chování³. V této publikaci nemáme prostor se vývoji klimatu věnovat. Doporučujeme podívat se například na web ČHMÚ⁴.

Ke klimatické změně dochází v důsledku rostoucích emisí antropogenních skleníkových plynů (oxid uhličitý CO₂, metan CH₄, oxid dusný N₂O, částečně a zcela fluorované uhlovodíky HFC a PFC, fluorid sírový SF₆ a fluorid dusitý NF₃). Emise jednotlivých skleníkových plynů lze přepočítat podle jejich vlivu na ekvivalent emisí oxidu uhličitého (CO₂e).

V důsledku emisí skleníkových plynů roste na Zemi průměrná globální teplota. Oproti předindustriální době zatím vzrostla o cca 1 °C. Za bezpečný se považuje nárůst o 1,5 °C. Dosavadní závazky jednotlivých zemí však nestačí ani k omezení nárůstu o 2 °C.

Komplexními indikátory, kterými lze dopady našeho chování, a tedy i našeho příspěvku ke změně klimatu, měřit, je ekologická a uhlíková stopa. Na následujícím grafu můžeme vidět jejich vývoj v čase. Graf byl převzat z publikace Living Planet Report 2018⁵, vydávaný pravidelně Světovým fondem na ochranu divočiny (WWF). V současnosti je biokapacita planety překračována už jen díky emisím skleníkových plynů.

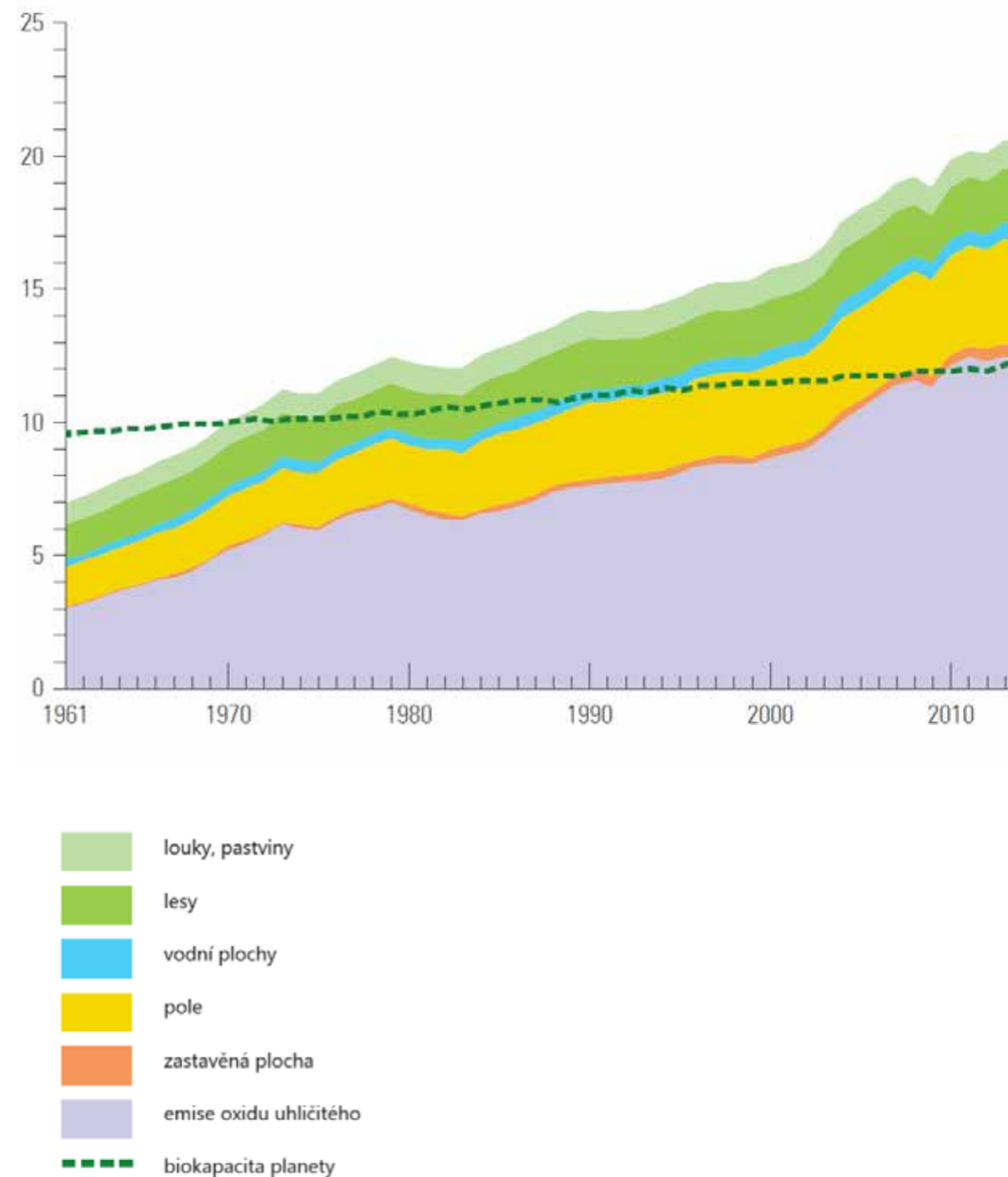
Ekologická stopa se snaží dopady našeho chování vyčíslit tím, že je převádí na imaginární plochu, kterou by tyto činnosti zabraly. Potřebujeme plochu na produkci potravin, plochu k produkci surovin, část plochy zastavíme a potřebujeme také plochu, která je schopna vstřebat naše emise a odpady. Jinými slovy, ekologická stopa udává, kolik přírody (biokapacity) potřebujeme každý z nás ke svému životu.

V současné době biokapacitu Země překračujeme, což znamená, že využíváme více zdrojů, než je globální ekologický systém schopen poskytovat, a nestíhá se tak regenerovat. Ekologická stopa se udává v tzv. globálních hektarech (gha), což je imaginární jednotka, která však odpovídá zabrané ploše planety. Spočítat si svoji ekologickou stopu můžete na webu „Hra o zemi“⁶.

Uhlíková stopa je součástí ekologické stopy a ukazuje nám, jak naše produkce a spotřeba souvisí s emisemi skleníkových plynů. Za ČR vyhodnocuje a sleduje emise skleníkových plynů Český hydrometeorologický ústav. Přehledně naleznete tyto informace zveřejněny na stránkách České informační agentury CENIA⁷ nebo na webu Fakta o klimatu⁸. Jenom dodáváme, že průměrná uhlíková stopa ČR je asi 12 t CO₂e/ob/rok.

Uhlíkovou stopu lze určit pro všechny výrobky i činnosti. V této publikaci této vlastnosti uhlíkové stopy využijeme a zkusíme určit, jak se na ní podílejí domácnosti. Upozorňujeme, že tento údaj není možné zcela porovnávat s uhlíkovou stopou ČR. V uhlíkové stopě domácností jsou zahrnuty i emise, které byly vypuštěny v zahraničí (jde o jinou metodiku).

Graf 2: Vývoj globální ekologické stopy od roku 1961 do roku 2014 (gha)



² https://www.irozhlaz.cz/zpravy-domov/pruzkum-median-koronavirus-sucho-ekonomicka-krize_2004260702_dok

³ [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/politika_ochrany_klimatu_2017/\\$FILE/OEOK-POK-20170329.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/politika_ochrany_klimatu_2017/$FILE/OEOK-POK-20170329.pdf)

⁴ <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>

⁵ https://wwf.panda.org/knowledge_hub/all_publications/living_planet_report_2018/

⁶ <https://www.hra-o-zemi.cz/>

⁷ <https://issar.cenia.cz/>

⁸ <https://faktaoklimatu.cz>

Výpočet uhlíkové stopy domácností, zkušenosti z ČR a ze zahraničí



2. Výpočet uhlíkové stopy domácností, zkušenosti z ČR a ze zahraničí

Svoji individuální uhlíkovou stopu si může každý spočítat na webu www.uhlikovastopa.cz. Kalkulačka však nabízí jen jednoduché srovnání s několika celkovými údaji. Z výsledku nelze zjistit, kde je moje stopa nadprůměrná, či kde mohu něco ve svém chování změnit. Proto jsme se v této publikaci pokusili o výpočet průměrné uhlíkové stopy průměrného obyvatele Prahy.

Aby bylo porovnání možné a také, aby šlo porovnávat jednotlivé oblasti, kterými se uhlíková kalkulačka zabývá, snažili jsme se zachovat shodné členění. Proto v naší publikaci naleznete výpočet uhlíkové stopy bydlení, dopravy, potravin a spotřeby.

U spotřeby není členění zcela shodné, protože v této kapitole se věnujeme hlavně odpadům, ovšem v daleko větší míře, než činí zmíněná uhlíková kalkulačka. Díky tomu je možné posoudit, jaký dopad na uhlíkovou stopu má naše spotřeba papíru, plastů, skla, kovů, produkce bioodpadů, spotřeba oblečení a textilu.

Průměrnou spotřebu dalších výrobků je obtížné stanovit, i když se o to řada studií pokouší, přičemž obvykle vychází ze struktury výdajů domácností. Na některé tyto studie naleznete odkazy v seznamu použitých zdrojů. V naší publikaci uvádíme data jen pro vybrané komodity a spíše pro dokreslení celkové situace.

V ČR se pokusila stanovit uhlíkovou stopu domácností Jihočeská univerzita. V roce 2010 proběhl v Jihočeském kraji sociologický průzkum domácností, kde formou dotazníku byly zjišťovány údaje o spotřebě energií, spotřebě potravin a využití dopravních prostředků. Údaje byly zjišťovány pro celou domácnost a průměrná hodnota uhlíkové stopy byla určena na 6,73 t CO₂e/ob/rok⁹. Další podobný průzkum proběhl v roce 2015. Výsledky byly obdobné, 6,43 t CO₂e/ob/rok¹⁰.

V EU jsou realizovány projekty, jejichž cílem je stanovit jednak průměrnou uhlíkovou stopu domácností, jednak ekologický dopad jednotlivých výrobků. Při výpočtu uhlíkové stopy je však v zahraničí použito jiné členění než v uhlíkové kalkulačce. Například oblast bydlení zahrnuje i výstavbu domu a jeho údržbu, oblast dopravy i produkci dopravních prostředků atd. Proto tato data nejsou pro naše srovnání zcela vhodná. Pro zajímavost alespoň uvádíme průměrnou uhlíkovou stopu domácností v některých zemích.

Průměrná uhlíková stopa německé domácnosti (2,1 osoby) je asi 30 t CO₂e¹¹, švédská domácnost žijící ve Stockholmu (2 osoby) má uhlíkovou stopu 16,2 t CO₂e¹². Ve švédské studii je také uvedeno, jak velká část uhlíkové stopy byla vyprodukována v zahraničí (9,4 t CO₂e). Studie z dubna letošního roku udává průměrnou uhlíkovou stopu jednoho obyvatele EU 7,5 t CO₂e¹³.

Cílem projektu EIPRO¹⁴ (Environmental Impact of Products) bylo vytipovat oblasti spotřeby s nejvyšším dopadem na životní prostředí. Projekt vycházel z výdajů domácností pro 12 různých skupin (potravin a nealkoholické nápoje, alkohol, tabák a jiné povzbuzující prostředky, oblečení a textil, bydlení (energie, voda), vybavení bytů (nábytek a další příslušenství), péče o zdraví, doprava, komunikace, kultura a odpočinek, vzdělávání, ubytovací a stravovací služby a ostatní. Projekt opět vycházel ze struktury výdajů domácností. Pro nás je asi nejdůležitější, že i v tomto projektu vyšlo, že největší uhlíkovou stopu mají potraviny, bydlení a doprava. K podobnému závěru došly i další studie.

⁹ https://www.researchgate.net/publication/272826442_Uhlikova_stopa_jihoceskyh_venkovskych_a_mestskych_domacnosti

¹⁰ https://theses.cz/id/qv2nrl/DP-Uhlikov_stopa.pdf

¹¹ <https://escholarship.org/uc/item/5ks1f31t>

¹² <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:651167/FULLTEXT01.pdf>

¹³ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab8589/pdf>

¹⁴ https://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf

Výpočet uhlíkové stopy



3. Výpočet uhlíkové stopy

V dalších kapitolách je podrobně popsán výpočet uhlíkové stopy bydlení, dopravy, jídla, námi produkováných odpadů a textilu. Jen zmínka je o dalších spotřebních předmětech, spíše pro doplnění než kvůli bilanci, protože u těchto předmětů nejsou známy údaje o jejich spotřebě. Pouze spotřebu energií a produkci odpadů bylo možno vztáhnout k Praze. U ostatních oblastí to nešlo vůbec nebo jen částečně. Podrobné informace naleznete vždy v dané kapitole.

3.1 Uhlíková stopa bydlení

Pod uhlíkovou stopu bydlení rozumíme přímou spotřebu paliv a energií dané domácnosti. Při výpočtu průměrné uhlíkové stopy jednoho obyvatele Prahy jsme vycházeli z údajů publikovaných ČSÚ v rámci průzkumu ENERGO2015¹⁵. Údaje tohoto průzkumu jsme porovnávali s daty, které publikuje Pražská teplařská¹⁶, Pražská energetika a Energetický regulační úřad¹⁷. Z porovnání dat vyplynulo, že data z průzkumu ENERGO2015 lze využít. Podstatné je, že nám tyto údaje pomohou udělat si představu o vlivu spotřeby energií na celkovou hodnotu uhlíkové stopy.

V následující tabulce uvádíme údaje o spotřebě energie v Praze dle průzkumu ENERGO2015 a také údaje o emisích skleníkových plynů. Při výpočtu emisí jsme použili emisní faktory z návodu pro uhlíkovou kalkulačku (pro elektřinu 541 t CO₂e/GWh, pro zemní plyn 198 t CO₂e/GWh, pro teplo 135 t CO₂e/GJ, pro tuhá paliva údaj pro hnědé uhlí 342 t CO₂e/GWh). Údaj o počtu obyvatel jsme vzali od ČSÚ – 1 294 513 obyvatel k 1. 1. 2018).

Tabulka 1: Spotřeba energií a emise skleníkových plynů z domácností v Praze podle ENERGO2015

	Spotřeba (GJ)	Spotřeba (GWh)	Spotřeba (GJ/ob)	emise (t CO ₂ e)	emise (kg CO ₂ e/ob)
elektřina	4 958 000	1 377,2	3,830	745 077	575,6
zemní plyn	7 977 000	2 215,8	6,162	438 735	338,9
teplo	7 497 000	2 082,5	5,791	1 012 095	781,8
tuhá paliva	107 000	29,7	0,083	10 165	7,9
OZE	189 000	52,5	0,146	0	0,0
Celkem	20 728 000	5 757,8	16,0	2 206 072	1 704,2

Ve výše uvedené tabulce jsou uvedeny přímé emise z domácností. Údaje jsou přibližné a rok od roku se mírně liší (spotřeba kolísá v závislosti na našem chování, ale i při změně vnějších faktorů, zejména počasí). Na spotřebě energií se podílíme i nepřímo: nákupem zboží, služeb, využíváním služeb, které zajišťuje město. Abychom si tento dopad více přiblížili, uvádíme v následující tabulce strukturu spotřeby elektrické energie v Praze a s ní související emise skleníkových plynů. Data byla čerpána od Energetického regulačního úřadu, pro elektřinu jsme opět použili emisní faktor 541 t CO₂e/GWh.

Tabulka 2: Spotřeba elektrické energie v Praze v roce 2018 a s ní související emise skleníkových plynů

	Spotřeba (MWh)	Spotřeba (kWh/ob)	Emise (kg CO ₂ e/ob)
průmysl	385 223,2	297,6	161,0
energetika	192 856,0	149,0	80,6
doprava	375 669,0	290,2	157,0
stavebnictví	81 579,5	63,0	34,1
zemědělství a lesnictví	4 841,6	3,7	2,0
domácnosti	1 472 733,2	1 137,7	615,5
obchod, služby, školy	3 320 267,2	2 564,9	1 387,6
ostatní	224 829,0	173,7	94,0
celkem	6 057 998,7	4 679,8	2 531,7

Z tabulky vidíme, že přímá spotřeba elektřiny v domácnostech se na celkové spotřebě Prahy podílí necelými 25 %. Celorepublikově je to ještě nižší údaj, protože v dalších krajích se podílí na spotřebě elektřiny průmysl vyšší hodnotou. Celorepublikově v přepočtu na 1 obyvatele připadá na spotřebu elektřiny uhlíková stopa 3120,5 kg CO₂e.

Podobnou analýzu jako pro spotřebu elektřiny jsme udělali pro spotřebu tepla. U něho je podíl domácností výrazně vyšší. Podle výroční zprávy Pražské teplařské za rok 2018 byla bytová spotřeba 5100 TJ tepla, nebytová spotřeba byla 3679 TJ. Domácnosti se tedy v Praze na spotřebě dodávaného tepla podílí cca 58 %. Celková uhlíková stopa spotřeby tepla v Praze v přepočtu na 1 obyvatele v roce 2018 byla 915,5 kg CO₂e. Domácnosti se na této spotřebě podílejí 532 kg CO₂e.

Výroba tepla se zajišťuje z 88,92 % dodávkou tepla z Mělníka (Energotrans), 7,51 % tepla dodává závod na energetické využití odpadu ZEVO Malešice a zbytek je zajištěn výrobou ze zemního plynu. Emisní faktor jsme použili pro výrobu z hnědého uhlí, opět dle metodiky pro výpočet uhlíkové stopy. Ve skutečnosti, díky Malešické spalovně a plynu, by mohl být o několik procent nižší.

Spotřeba plynu na území Prahy byla dle Energetického regulačního úřadu v roce 2018 cca 9 077 GWh. Domácnosti se na této spotřebě přímo podílejí cca jednou čtvrtinou až jednou třetinou (starší pražské ročenky životního prostředí udávají spotřebu zemního plynu v domácnostech cca 3200 GWh). Celková uhlíková stopa spotřeby plynu v Praze v přepočtu na 1 obyvatele je 1 388,3 kg CO₂e. Na domácnosti připadá asi 339 kg CO₂e.

Celkově činí spotřeba tepla a plynu na vytápění bytu a ohřev vody v přepočtu na 1 obyvatele Prahy přibližně 10 GJ. Uhlíková stopa této spotřeby je cca 870 kg CO₂e.

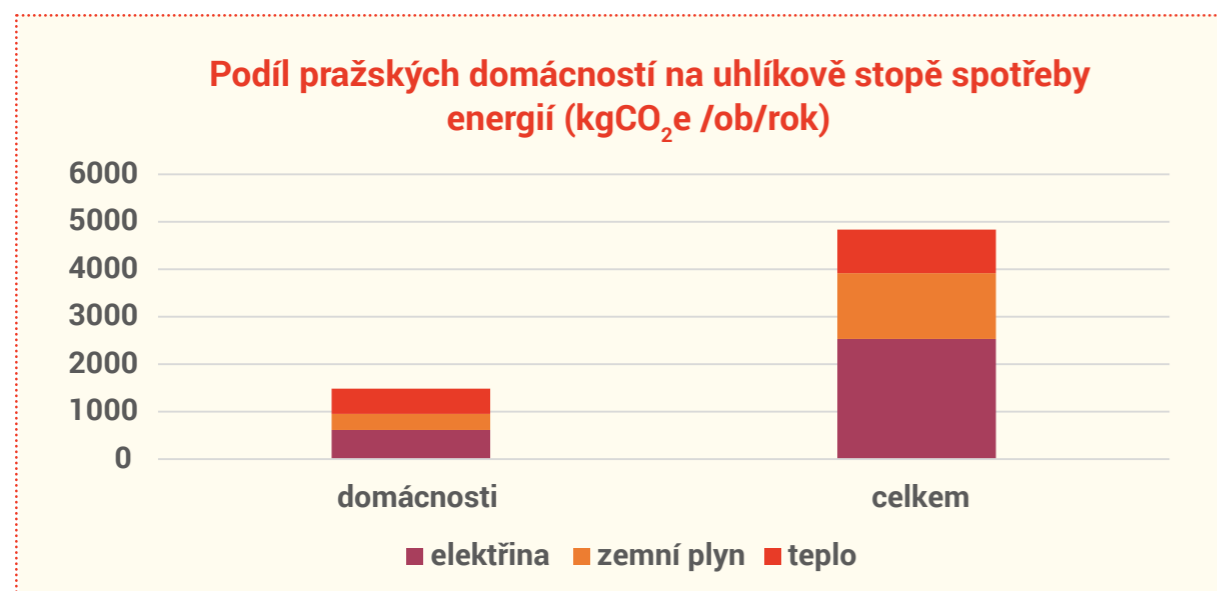
Na následujícím grafu vidíme, jak se pražské domácnosti přibližně podílely na uhlíkové stopě přímou spotřebou energií v roce 2018. Emise z domácností v přepočtu na 1 obyvatele činily 1 486,3 kg CO₂e, celkové emise spojené se spotřebou elektřiny, plynu a tepla v Praze byly 4 835,5 kg CO₂e.

¹⁵ <https://www.czso.cz/csu/czso/energo-2015>

¹⁶ <https://www.ptas.cz/vyrocní-zpravy/>

¹⁷ <https://www.eru.cz/cs/elektrina>

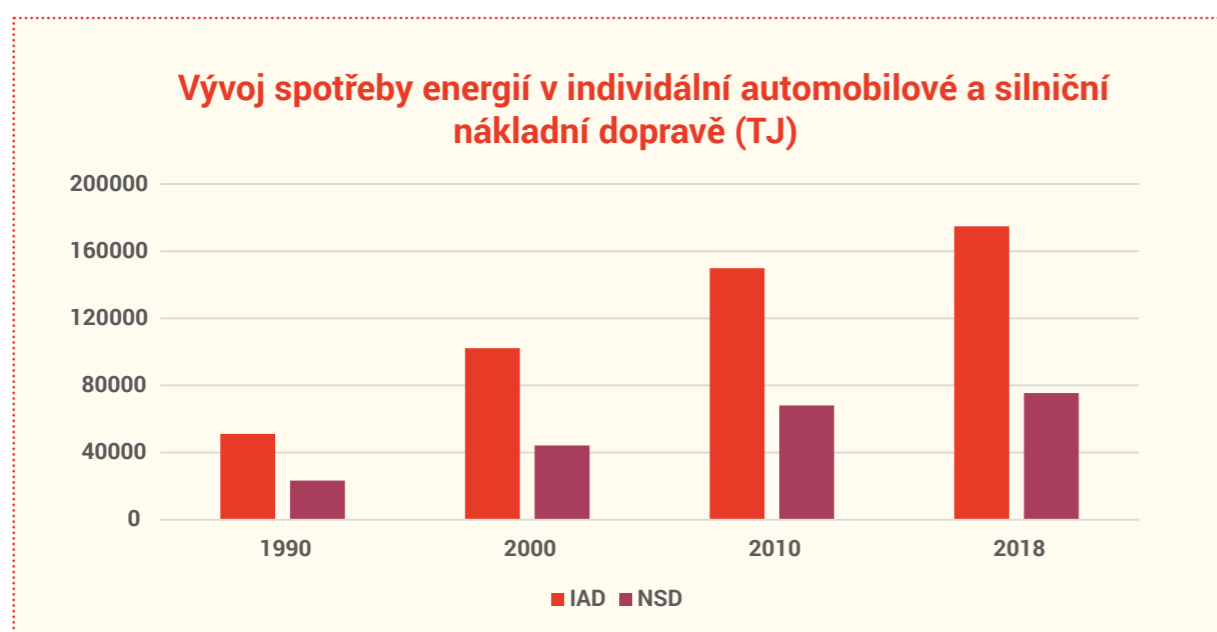
Graf 3: Podíl pražských domácností na uhlíkové stopě přímé spotřeby energií (kg CO₂e/ob/rok)



3.2 Uhlíková stopa dopravy

Doprava se na emisích skleníkových plynů v ČR podílí zhruba 15 %. K největšímu nárůstu došlo u individuální automobilové (IAD) a nákladní silniční dopravy (NSD). Významný je i nárůst letecké dopravy, o které však máme neúplná data vzhledem k tomu, že cestující létají i s přestupem (v EU se podílí letecká doprava na emisích z dopravy významněji¹⁸). Na následujícím grafu vidíte vývoj spotřeby energií u těchto kategorií od roku 1990¹⁹.

Graf 4: Vývoj spotřeby energií v individuální automobilové a silniční nákladní dopravě (TJ)



¹⁸ https://www.easa.europa.eu/eaer/system/files/usr_uploaded/P219473_EASA%20EAER%202019-CS.pdf

¹⁹ <https://issar.cenia.cz/prehled-klicovych-indikatoru-podle-hlavnich-temat/08-doprava/03-spotreba-energie-a-paliv-v-doprave/>

Při výpočtu průměrné uhlíkové stopy dopravy jsme vyšli z celorepublikových dat publikovaných v Ročence dopravy ČR z roku 2018²⁰. Průměrná uhlíková stopa je asi 2 tuny CO₂e/ob/rok. Rozhodující jsou emise oxidu uhličitého, emise dalších skleníkových plynů jsou zanedbatelné. V těchto emisích je zahrnuta veřejná doprava, individuální i nákladní automobilová doprava. Zahrnuti jsou pouze emise vzniklé spalováním paliv. Vliv spotřeby elektřiny (vlak, MHD) na celorepublikový průměr je malý (do cca 5 %).

Tabulka 3: Podíl jednotlivých druhů dopravy na emisích CO₂ v roce 2018

	Emise 2018 (kgCO ₂ /ob)	Emise 2018 (%)
Individuální automobilová doprava	1 197	61,2
Silniční veřejná osobní doprava	85	4,3
Silniční nákladní doprava	526	26,9
Motocykly	4	0,2
Železniční motorová doprava	27	1,4
Vodní doprava	1	0,1
Letecká doprava	117	6,0
Celkem	1 957	100,0

Jak již bylo uvedeno, průměrná hodnota uhlíkové stopy podle Ročenky dopravy ČR zahrnuje většinu emisí z dopravy, tedy i přepravu zboží a služební cesty. Proto jsme dále pátrali a hledali data, která by více specifikovala uhlíkovou stopu obyvatel Prahy.

Z dat výzkumu ENERGO 2015 lze určit průměrnou uhlíkovou stopu individuální automobilové dopravy. Je to zhruba 680 kg CO₂/ob/rok. Podle tohoto průzkumu průměrný obyvatel naježdí za rok autem asi 3600 km, průměrné emise na 1 kilometr byly 189 gramů CO₂. Výše těchto emisí záleží na velikosti vozu, jeho stáří a řadě dalších faktorů. U nových aut se tato hodnota postupně snižuje. Centrum dopravního výzkumu²¹ uvádí, že průměrná hodnota výrobci udávaných emisí CO₂ v roce 2019 byla 129 g CO₂/km. Snižování emisí u nově vyráběných aut je vyžadováno evropskou legislativou.

Pro Prahu lze také odhadnout emise z MHD. Podle Dopravního podniku Hlavního města Prahy²² ujelo v roce 2017 metro 58,128 miliónů vozokilometrů, tramvaje 42,661 miliónů vozokilometrů a autobusy 64,287 miliónů vozokilometrů. V přepočtu na jednoho obyvatele Prahy vypustí za rok MHD asi 210 kg CO₂.

Porovnáním dat z Ročenky dopravy ČR a údajů z Prahy vidíme, že domácnosti se na celkové uhlíkové stopě z dopravy podílí 50 až 60 % (1000 až 1200 kg CO₂e). Průměrnou uhlíkovou stopu bereme jako součet individuální automobilové dopravy (680 kg CO₂e) a MHD (210 kg CO₂e). K této hodnotě je nutné přičíst ještě podíl obyvatel na veřejné dopravě v rámci ČR a na letecké dopravě, což je asi 200 kg CO₂e.

Osobní uhlíkovou stopu je nutno spočítat pomocí uhlíkové kalkulačky, případně podle emisních faktorů uvedených v jejím manuálu. Zde jenom pro představu uvádíme několik údajů o emisích z různých typů dopravy na 1 osobokilometr (u auta počítáme se spotřebou 6 litrů benzínu na 100 km, ve kterém jede 1 osoba, průměrná obsazenost auta je ve skutečnosti o něco vyšší, a to asi 1,3)²³.

²⁰ <https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>

²¹ <https://www.cd.v.cz/tisk/cr-2019-nejmene-emisi-vykazala-toyota-nasleduji-skoda-peugeot-a-citro-n/>

²² <https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti/dpp-v-datech>

²³ <http://www.uhlikovastopa.cz/kalkulacka>

Tabulka 4: Uhlíková stopa různých typů dopravy (kg CO₂e/osobokilometr)

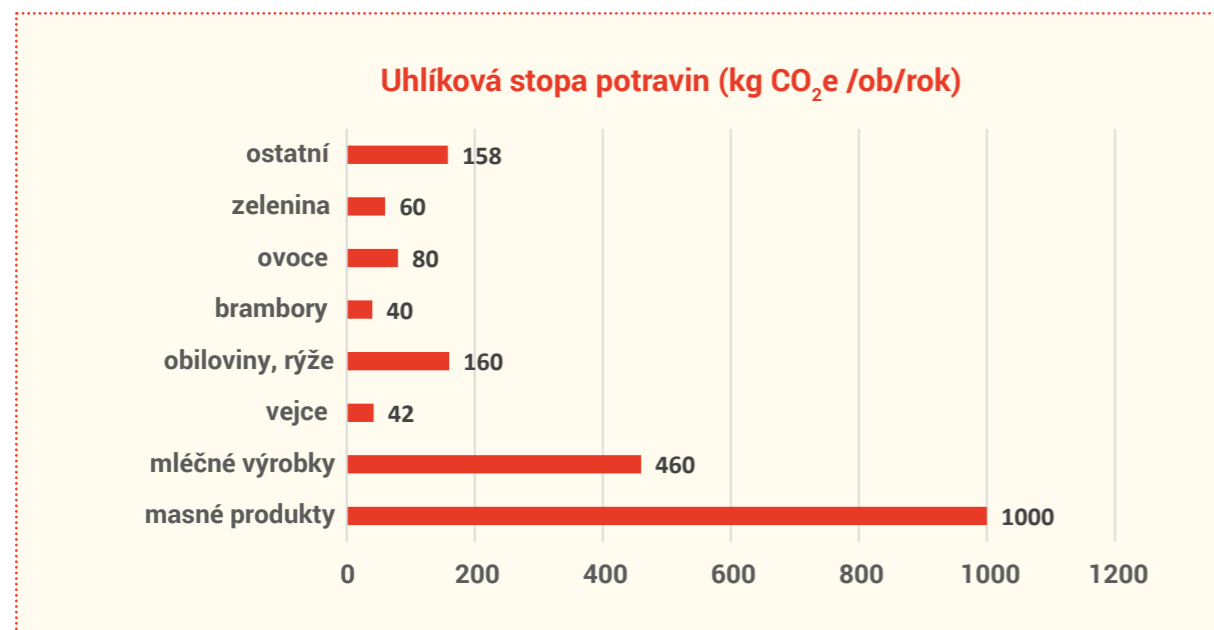
Dopravní prostředek	Emise (kg CO ₂ e/osobokilometr)
auto	0,1434
vlak	0,0447
autobus	0,0323
MHD	0,0250

Kapitola by nebyla úplná, kdybychom pominuli elektromobilitu. S touto alternativou to však není tak jednoduché. Elektromobily zvyšují spotřebu elektrické energie v ČR, tedy i možnost náhrady fosilních paliv obnovitelnými zdroji. Pokud bychom vzali jako zdroj energie pro elektromobil současný český energetický mix, bude mít elektromobil podobné emise jako auto na benzín (spotřeba se udává asi 20 kWh na 100 km)²⁴.

3.3 Uhlíková stopa potravin

Průměrná uhlíková stopa potravin je podle různých zdrojů informací kolem 2 tun CO₂e/ob/rok. Tato hodnota však není konečná. Nezahrnuje emise spojené se skladováním potravin, jejich prodejem, přípravou pokrmů a ani v nich nejsou zahrnuty ztráty, ke kterým dochází při cestě k zákazníkovi (odhad uhlíkové stopy vychází z údajů ČSÚ o spotřebě potravin za rok 2018²⁵).

Výši uhlíkové stopy potravin ovlivňuje především konzumace masa a mléčných výrobků. Přitom ovšem záleží na intenzitě chovu zvířat, čím jsou krmena a jak jsou při jejich chovu uplatňovány zásady dobré zemědělské praxe. Spotřebě živočišných produktů odpovídá cca 75 % emisí skleníkových plynů uhlíkové stopy potravin.

Graf 5: Podíl jednotlivých typů potravin na celkové hodnotě uhlíkové stopy


²⁴ <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2657909-elektromobilita-pomaha-pri-snizovani-emisi-co2-elektřina-ale-nesmi-byt-z-fosilnich>

²⁵ <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2018>

V návodu k uhlíkové kalkulačce lze najít údaje o uhlíkové stopě pro různé typy stravy:

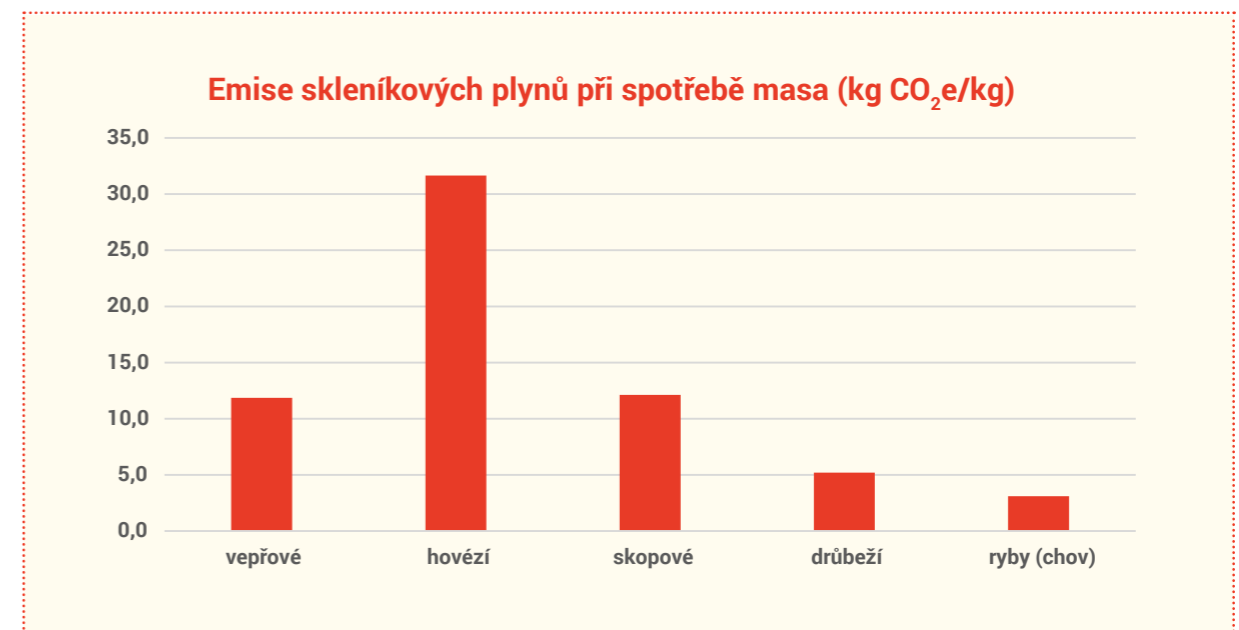
- » Strava bohatá na maso a mléčné výrobky - 2 624,4 kg CO₂e/ob/rok
- » Průměrná spotřeba masa a mléčných výrobků - 2 055,0 kg CO₂e/ob/rok
- » Nízká spotřeba masa a mléčných výrobků - 1 704,6 kg CO₂e/ob/rok
- » Strava, kde z masa jíte pouze ryby - 1 427,2 kg CO₂e/ob/rok
- » Vegetariánská strava - 1 390,7 kg CO₂e/ob/rok
- » Veganská strava - 1 054,9 kg CO₂e/ob/rok

Při výpočtu uhlíkové stopy jednotlivých druhů potravin jsme vycházeli z dat publikovaných v mnoha člancích z celého světa, takže nelze vyloučit, že se nám nepodařilo zachytit veškerá specifika ČR. Odpovídat by měla data z živočišné produkce, která vychází ze studie, již si nechala zpracovat Evropská komise²⁶. Také jsme se snažili čerpat z německých dat, protože jejich údaje díky geografické blízkosti by měly být podobné (sousední stát). Za další dobrý zdroj lze považovat souhrnné studie, protože mnoho dat pochází z EU.

Uhlíková stopa potravin podrobněji

Živočišné výrobky

Mezi živočišné výrobky jsou zařazeny maso, mléko, vejce, živočišné tuky. Studie, z které jsme čerpali, zahrnuje emise z chovu, z přípravy krmiv, z výroby hnojiv a pesticidů a emise spojené s využitím půdy. Zahrnut je i dovoz surovin ze zemí mimo EU. V případě masa studie emise vztahuje k váze chovaných zvířat, proto emise vztažené k naší spotřebě dle data ČSÚ bylo třeba navýšit (emisní faktory byly poděleny koeficienty u hovězího 0,695, u vepřového 0,59, u skopového 0,66, u drůbežního 0,77).

Graf 6: Emise skleníkových plynů při spotřebě masa (kg CO₂e/kg)


²⁶ <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/evaluation-livestock-sectors-contribution-eu-greenhouse-gas-emissions-phase-1-ggels>

Největší emise skleníkových plynů v přepočtu na 1 kg masa je u hovězího. Při chovu krav dochází k výrazně vyšším emisím metanu (CH₄) a oxidu dusnatého (N₂O) oproti chovu prasat či drůbeže.

U mléčných výrobků jsme při výpočtu emisí skleníkových plynů vyšli ze spotřeby mléka, mléčných výrobků a másla. ČSÚ vyjadřuje spotřebu buď v mléce (245,8 kg na 1 obyvatele a rok), nebo dle produktů (konzumní mléko, mléčné konzervy, sýry, tvaroh, ostatní mléčné výrobky). Spotřeba 1 litru mléka znamená produkci cca 1,4 kg CO₂e. Jen o málo vyšší má uhlíkovou stopu jogurt. U dalších mléčných produktů záleží na tom, kolik mléka je k výrobě daného produktu potřeba. Nejvíce mléka je třeba na výrobu tvrdých sýrů (asi 10 litrů mléka na 1 kg). Tomu odpovídá uhlíková stopa cca 14 kg CO₂e/kg. Tvaroh a měkké sýry mají uhlíkovou stopu výrazně nižší. Pro sušené mléko a máslo je udávána uhlíková stopa přibližně 10 CO₂e/kg.

Uhlíková stopa vajec je asi 3 kg CO₂e/kg. V přepočtu to je asi 0,15 kg CO₂e/ks.

Obiloviny, rýže, brambory

Obiloviny, rýže a brambory se na celkové uhlíkové stopě potravin podílí cca 10 % (200 kg CO₂e/rok). Uhlíková stopa obilovin je asi 0,5 kg CO₂e/kg, uhlíková stopa brambor 0,3 kg CO₂e/kg, uhlíková stopa rýže 1,1 až 2,9 kg CO₂e/kg. Do naší domácnosti se však již dostávají zpracované výrobky. U brambor si je třeba také uvědomit, že obsahují více vody (vyšší váha na talíři). Podle nás pro Váš odhad nebude špatné počítat u příloh cca 0,3 kg CO₂e/porce. U chleba a pečiva pro Váš odhad navrhuje počítat s uhlíkovou stopou asi 1 kg CO₂e/kg produktu.

Přestože uhlíková stopa obilovin, rýže a brambor není vysoká, lze ji snížit. Produkty z ekologického zemědělství budou mít pravděpodobně nižší dopad. Celozrnné výrobky jsou nejen zdravější, ale vynakládá se i menší energie na jejich zpracování. Jako příklad uvádíme výsledek jedné studie, která se věnuje chlebu. Přestože pečení chleba v domácích pekárnách je energeticky náročnější oproti větším provozům, lze docílit podobné uhlíkové stopy právě tím, že jako surovina bylo použito obilí z ekologického zemědělství (uhlíková stopa 0,5 kg CO₂e/kg)²⁷.

Ovoce a zelenina

Ovoce a zelenina se na uhlíkové stopě potravin podílí asi 7 % (140 kg CO₂e/rok). Nejmenší uhlíkovou stopu má naše běžná zelenina, pěstovaná na poli (celer, cibule, česnek, červená řepa, zelí, kapusta...). Výrazně vyšší uhlíkovou stopu má zelenina pěstovaná ve sklenicích, zvláště pokud jsou vytápěny fosilními palivy (okurky, papriky, rajčata). To samé platí pro ovoce.

Vyšší uhlíkovou stopu mají produkty, které jsou náročné na skladování (křehké, měkké) a ty, které jsou převáženy na velkou vzdálenost. Relativně nízká je uhlíková stopa lodní dopravy (0,2 až 0,4 kg CO₂e/kg přepravovaného zboží), vysoká je u letecké dopravy (7 až 7,5 kg CO₂e/kg přepravovaného zboží). Jako příklad vlivu přepravy si uveďme banány. FAO uvádí, že pěstitelé banánů odpovídají jen za cca 20 % jejich uhlíkové stopy, zbytek je spojen s jejich dopravou, skladováním, prodejem a spotřebou²⁸.

V následující tabulce uvádíme souhrnná data pro vybrané produkty. Aby byla data porovnatelná, je jejich uhlíková stopa vztažena k jednomu místu, a tím je regionální distribuční sklad. Data tedy nezahrnují celou uhlíkovou stopu (doprava do obchodu, skladování, balení, prodej)²⁹.

Tabulka 5: Uhlíková stopa vybraných druhů potravin

Název	Medián (kg CO ₂ e/kg)	Průměr (kg CO ₂ e/kg)	Min (kg CO ₂ e/kg)	Max (kg CO ₂ e/kg)
Zelenina (pole)	0,37	0,47	0,04	2,54
Ovoce (sad)	0,42	0,50	0,08	1,78

²⁷ <https://orgprints.org/15519/1/15519.pdf>

²⁸ <http://www.fao.org/world-banana-forum/projects/good-practices/carbon-footprint/en/>

²⁹ <https://core.ac.uk/download/pdf/76958641.pdf>

Luskoviny a semena	0,51	0,66	0,15	2,46
Nevytápěný skleník	1,10	1,02	0,32	1,94
Ořechy (ze stromu)	1,20	1,42	0,43	3,77
Vytápěný skleník	2,13	2,81	0,84	7,40

Německá studie WWF³⁰ z roku 2012 počítá u zeleniny s průměrnou uhlíkovou stopou 0,9 kg CO₂e/kg, u ovoce 0,98 kg CO₂e/kg, u ořechů 1,77 kg CO₂e/kg.

3.4 Uhlíková stopa našich odpadů

Pod uhlíkovou stopou odpadů se obvykle myslí emise spojené s jejich odstraňováním a recyklací. Nakládání s odpady se na uhlíkové stopě ČR podílí necelými 4 % (cca 444 kg ob/rok)³¹. Evidovány jsou hlavně emise z úpravy odpadních vod, ze skládek a spaloven.

Tato evidence však nedává moc obraz o tom, jaké dopady naše spotřeba a s tím spojená produkce odpadů má, a nedává nám představu ani o tom, zda jde tyto emise prevencí a recyklací omezit a o kolik. Proto se na odpady podíváme jinak, a to z pohledu celého životního cyklu jednotlivých materiálů, které v odpadech končí.

Upozornit bychom také chtěli na to, že výpočet uhlíkové stopy je ovlivněn metodikou jejího vykazování. Jde hlavně o to, že do vykazovaných emisí se nezapočítávají emise CO₂ biologického původu, protože u nich se předpokládá jejich trvalý koloběh v životním prostředí. U skládek nejsou tedy do emisí započteny emise oxidu uhličitého (50 % množství skládkových plynů), u spaloven emise vzniklé spálením biologických materiálů (40 % emisí), u jednotlivých materiálů se započítávají jen emise z fosilních zdrojů (více viz např. texty pro papír).

Domácnosti v ČR ročně produkují v přepočtu na 1 obyvatele v průměru asi 300 kg domovních odpadů³². Produkce se liší obec od obce. V řadě obcí vyprodukuje domácnosti za rok jen 150 kg odpadů, jsou však i obce, kde produkce přesahuje 500 kg. Celková produkce komunálních odpadů (při započtení produkce z úřadů, institucí, nevýrobního odpadu z firem, z výkupu a zpětně odebrané výroby) je podle MŽP cca 540 kg ob/rok³³.

V následující tabulce vidíme údaje o produkci odpadů i domácností v Praze v roce 2018³⁴. Údaj o výskytu vybraných materiálů vychází z rozborů směsného komunálního odpadu z let 2008/2009.

Tabulka 6: Produkce odpadů z domácností v Praze v roce 2018

	Evidováno (kg ob/rok)	Výskyt (kg ob/rok)	Úroveň třídění (%)
papír	18,9	cca 45	42,0
plasty	11,4	cca 38	30,0
sklo	13,5	cca 28	48,2
kovy	4,1	cca 7,2	56,8
textil	0,04*	cca 12	nestanoveno
bioodpad	cca 2**	cca 54**	nestanoveno
dřevo	10,9	nestanoveno	nestanoveno

³⁰ https://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Climate_change_on_your_plate.pdf

³¹ <https://faktaoklimatu.cz>

³² <https://arnika.org/ohobciprirucka-1-11>

³³ https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika

³⁴ http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/odpady/souhrmne_informace/index.xhtml

směsný	cca 200	není relevantní	není relevantní
smetky	cca 10	není relevantní	není relevantní
objemný	cca 35	není relevantní	není relevantní
celkem	cca 310	není relevantní	není relevantní

Poznámky k tabulce:

*množství vytríděného textilu ve sběrných dvorech

**množství ve směsném komunálním odpadu, nezahrnuta podsítná frakce a odpady ze zahrad a údržby zeleně

Z tabulky vyplývá, že domácnosti v Praze na jednoho obyvatele za rok vytrídí asi 58 kg surovin. Z nich je přibližně 50 kg předáno k materiálovému využití. Úroveň materiálového využití komunálních odpadů je asi 16 %. Nová legislativa bude požadovat, aby se již v roce 2025 materiálově využívalo 55 % komunálních odpadů (cíle oběhového hospodářství). Vyšší úroveň recyklace má přinést úspory energie, ochránit cenné suroviny a snížit i uhlíkovou stopu naší spotřeby.

V následující tabulce uvádíme data o tom, jaká je uhlíková stopa vybraných materiálů. Hodnoty jsou přibližné a jsou zaokrouhleny. Podrobnější vysvětlení hodnot naleznete v podrobnějším komentáři k jednotlivým materiálům. Přesnější údaje nejsou k dispozici. Hodnoty se mění. Změny souvisejí hodně s tím, jak je v které zemi vyráběna energie (energetický mix), vývojem jednotlivých odvětví, ale i stupněm poznání.

Tabulka obsahuje údaje o tom, jaká je uhlíková stopa produkce daného materiálu, a také toho, jak je s ním jako s odpadem dále nakládáno. Celková uhlíková stopa daného materiálu je pak součtem uhlíkové stopy produkce a nakládání. Záporná hodnota říká, že daná činnost vede k úspoře emisí. Data byla vzata z různých zdrojů, část hodnot jsme určili výpočtem. Bližší informace naleznete v textu u popisu uhlíkové stopy jednotlivých materiálových toků.

Tabulka 7: Uhlíková stopa pro vybrané materiálové toky odpadů

Materiál	Produkce (kg CO ₂ e/t)	Recyklace (kg CO ₂ e/t)	Spalovna (kg CO ₂ e/t)	Skládka (kg CO ₂ e/t)
papír	1 000	-600	-500	1 000
plasty	2 400	-1 600	1 600	10
sklo	1 150	-670	10	10
železo	3 000	-1 700	10	10
hliník	12 870	-9 800	10	10
bioodpad		-60	-70	500
textil	25 000		600	600
směsný odpad	2 000*		183	700

Poznámka*: Hodnota uhlíkové stopy produkce směsného odpadu je odvozena od jeho složení a uhlíkové stopy jednotlivých materiálů, který směsný odpad obsahuje. S časem se vyvíjí.

Pokud shrneme situaci v Praze, tak uhlíková stopa domácnostmi produkováných komunálních odpadů je cca 750 kg CO₂e/ob/rok. Z této hodnoty 85 až 90 % souvisí s produkcí materiálů, 10 až 15 % s recyklací a odstraňováním odpadů. Proto je nejdůležitější odpadům předcházet.

Samotné nakládání s odpady z domácností má uhlíkovou stopu pod průměrem ČR. Energetické využití odpadu mělo v roce 2018 nižší uhlíkovou stopu než jeho skládkování. Pokud by narostlo množství vytríděných a materiálově využitých surovin, mohla by být ale situace ještě lepší.

Celková stopa všech v Praze produkováných komunálních odpadů (cca 540 kg/ob/rok) je vyšší. Velká část směsného odpadu ze živností (produkuje cca 90 kg/ob/rok) se odváží do Středočeského kraje, kde se skládá. Podrobná data o nakládání se živnostenským odpadem v Praze nemáme, i tak odhadujeme, že uhlíková stopa všech komunálních odpadů v Praze bude přesahovat 1200 kg CO₂e/ob/rok.

Hodně se diskutuje o nadměrném balení. Pro zajímavost jsme proto podle dat MŽP³⁵ spočetli uhlíkovou stopu obalů. Jejich produkce má uhlíkovou stopu cca 180 až 200 kg CO₂e/ob/rok, hlavně díky recyklaci je jejich skutečná uhlíková stopa asi o jednu čtvrtinu nižší.

Uhlíková stopa odpadů podrobněji

Při výpočtu uhlíkové stopy odpadů je třeba zkoumat jednak dopady jednotlivých způsobů nakládání s odpady, jednak specifika jednotlivých materiálových toků.

► Podrobnější zdůvodnění pro vybrané způsoby odstranění odpadu

Skládkování

Při skládkování materiálů dochází k rozkladu biologicky rozložitelných odpadů a úniku emisí oxidu uhličitého a metanu. Zohlednit je třeba i emise dané provozem skládky. Největší vliv na výši emisí má to, jakým způsobem je jímán a využíván skládkový plyn. Většina studií konstatuje, že v EU se skládkové plyny jímají jen částečně. Minimálně 50 % jich uniká do atmosféry. U ČR lze předpokládat, že uložením 1 tuny směsného odpadu na skládku se uvolní cca 0,7 tuny CO₂e (u velmi dobře řízených skládek to je cca 0,3 tuny CO₂e)³⁶. Započteny nejsou emise CO₂, jak jsme již dříve uvedli. Hodnota emisí by měla postupně klesat, protože evropská skládkovací směrnice požaduje, aby členské státy EU výrazně omezily skládkování biologicky rozložitelných odpadů do roku 2020. Od roku 2030 bude skládkování komunálních odpadů významně omezeno a v roce 2035 je podle přijatých cílů pro oběhové hospodářství povoleno skládkovat jen 10 % komunálních odpadů³⁷.

Energetické využití odpadu (ZEVO Malešice)

Při spalování odpadu se dochází k emisím oxidu uhličitého a oxidu dusného (velmi malé množství). Do uhlíkové stopy se započítávají pouze 60 % vypuštěných emisí, které vznikají pálením fosilních paliv (plasty, část textilu, umělá pryž). Protože ZEVO vyrábí elektřinu a teplo, které dodává do sítí, poníží se dopad emisí ještě o úspory, které takto vzniknou. Dále se v Malešicích ze škváry třídí kovy. I jejich recyklací se emise ze spalovny snižují. Následující tabulka přehledně vyčísluje emise ZEVO Malešice v roce 2018, kdy spalovna spálila 272 211 tun odpadu. Spálením 1 tuny odpadu se uvolní cca 183 kg CO₂e fosilního původu³⁸.

Tabulka 8: Emise skleníkových plynů ze ZEVO Malešice v roce 2018

	Emise (t CO ₂ e)	Emise (t CO ₂ e/t SKO)	Emise (kg CO ₂ e/ob)
CO ₂ vypuštěno	245 869	0,903	189,9
CO ₂ z fosilních paliv (60 %)	147 521,4	0,542	114,0
úspora elektřina	12 068,6	0,044	9,3
úspora teplo	79 818,6	0,293	61,7
úspora vytríděné kovy	5 779,2	0,021	4,5
Emise CO ₂ celkem	49 855,0	0,183	38,5

³⁵ https://www.mzp.cz/cz/informace_problematika_odpadu

³⁶ https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate_change.pdf

³⁷ <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

³⁸ https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP483

► Podrobnější zdůvodnění pro jednotlivé materiály

Papír

Roční spotřeba papíru v přepočtu na 1 obyvatele v ČR je 120 kg. Domácnosti z tohoto množství spotřebují 30 až 50 %. V komunálním odpadu z domácností se papír vyskytuje cca 40 kg/ob/rok. V lokalitách, kde domácnosti topí tuhými palivy, je výskyt poloviční.

Uhlíkovou stopu výroby papíru výrazně ovlivňuje metodika jejího výpočtu, to že se do emisí nezapočítávají emise spojené s využitím biologických zdrojů. Protože papírny využívají pro výrobu nevyužitelné zbytky dřeva pro výrobu energie, výrazně si tím snižují svou uhlíkovou stopu. Starší údaj za ČR uvádí (rok 1999), že výroba 1 tuny papíru vede k emisím 2,3 tuny CO₂, avšak jen 1 tuna byla fosilní.

Díky tomuto postupu výpočtu se užití sběrového papíru nepromítá do snižování uhlíkové stopy papírenských výrobků tolik, jak by mohlo. Pro ilustraci uvádíme jako příklad výrobu kancelářských papírů v Německu³⁹. V následující tabulce můžete vidět, že výroba recyklovaných papírů je energeticky mnohem méně náročná. Uhlíková stopa však je nižší jen o cca 20 % (933 kg CO₂e oproti 1198 kg CO₂e). Je to dáno hlavně tím, že pro výrobu buničiny je možné využít energii z obnovitelných zdrojů.



Tabulka 9: Spotřeba energie na výrobu kancelářského papíru z primárních surovin a sběrového papíru

	Výroba z primárních surovin		Výroba ze sběrového papíru	
	Energie celkem (MJ/t)	Energie fosilní (MJ/t)	Energie celkem (MJ/t)	Energie fosilní (MJ/t)
dřevo/starý papír	803,6	730,5	807,5	774,1
buničina/DIP	28 365,8	5 507,9	5 352,3	4 221,1
doprava buničiny	463,5	419,3		
výroba papíru	8 975,8	7 956,7	8 975,8	7 956,7
celkem	38 608,7	14 614,3	15 135,5	12 952,0

Poznámka: DIP = odstraňování barev ze sběrového papíru

Dalším otazníkem je, že většina studií nezohledňuje to, že prevence a recyklace snižuje potřebu dřeva, a tudíž se v něm vázaný uhlík neuvolňuje do atmosféry. Tento fakt zahrnuje do svých výpočtů pouze Agentura životního prostředí USA (US EPA)⁴⁰. Její model na výpočet emisí skleníkových plynů (WARM) udává, že redukcí papíru z domácností redukuje emise CO₂ asi o 6 tun na každou tunu, recyklace tohoto papíru pak redukuje emise CO₂ asi o 3,6 t/t. To je 6x větší hodnota, než s kterou pracujeme my.

³⁹ http://www.papiernetz.de/wp-content/uploads/ifeu-studie_langfassung.pdf

⁴⁰ <https://www.epa.gov/warm>

Všechny modely počítají s tím, že energetické využití papíru ve spalovnách šetří fosilní zdroje (emise se nezapočítávají, k úsporám naopak vede výroba energie).

Skládkování papíru je zdrojem metanu. I zde se projevuje vliv metodiky výpočtu. U skládek se totiž do emisí opět nepočítají emise CO₂ (jsou biologického původu), ale jen emise metanu (skládkový plyn obsahuje asi 50 % CO₂ a 50 % metanu). Metan oproti CO₂ je 28x silnější skleníkový plyn. Metodiky opět nejsou schopny zohlednit, že část biologicky rozložitelného odpadu se na skládce nerozloží, a tudíž v nich je uhlík vázán. Nikdo to neumí doložit.

Shrneme-li uvedené fakta, má v současnosti průměrný obyvatel Prahy se svou spotřebou papíru, který končí v odpadu (45 kg), s tím spojenou uhlíkovou stopu 45 až 270 kg CO₂e. Ovšem díky recyklaci a díky tomu, že směsný odpad je energeticky využíván, je tato stopa nižší o cca 25 až 100 kg CO₂e. Redukce spotřeby papíru a jeho recyklace snižuje tlak na lesy. Dovoluje nám, abychom v nich hospodařili více přírodě blízkým způsobem. Nakupuje-li někdo výrobky s certifikátem FSC (certifikát pro ekologicky šetrné lesní hospodářství), redukcí spotřeby papíru a jeho recyklací tuto certifikaci podporuje.

Recyklaci papíru je v Praze možné dále navyšovat. V Praze však není dost míst, kde by mohly stát kontejnery na tříděný sběr. Vzhledem k tomu, že každý z nás může za rok vyprodukovat cca 1 kontejner sběru (do 1 modrého kontejneru se vejde 33 až 66 kg sběrového papíru) a na sídlištích je 1 kontejner pro 500 obyvatel, je nutné do nádob papír dobře skládat. Smysl to má.

Plasty

Spotřeba plastů začala výrazně růst po roce 1950. Plasty jsou levné, dobře zpracovatelné, což v tržním hospodářství je výzva k tomu, aby se maximálně využívaly. Často bohužel zbytečně. V současné době jim je věnována velká pozornost i z úplně jiného důvodu. Jsou velkou zátěží životního prostředí (pohozené odpady, znečištění oceánů, problém mikroplastů, chemické látky v plastech)⁴¹.

Plasty se nejvíce používají na výrobu obalů (cca 40 %), dále v automobilovém průmyslu (cca 20 %), stavebnictví (cca 10 %), při výrobě elektroniky (cca 6,2 %), při výrobě spotřebního zboží (cca 4 %) atd. V komunálním odpadu z domácností končí ročně 30 až 40 kg v přepočtu na 1 obyvatele (bez textilu).

Největší podíl na uhlíkové stopě plastů má jejich produkce. Důležité však je i to, jak je s nimi nakládáno jako s odpadem. Zatímco recyklací lze dopady výroby plastů snížit, jejich energetické využití k produkci skleníkových plynů přispívá, a to i přesto, že jejich spálením vyrobím určité množství energie. Skládkováním plastů se připravujeme o možnost snížit jejich dopad recyklací.

V následující tabulce vidíme, jaký dopad má to, jak s plastovým odpadem nakládáme. Údaj o produkci lze použít pro dlouhodobé výrobky.

Tabulka 10: Emise skleníkových plynů pro plasty podle způsobu, jak je s nimi nakládáno

Produkce (kg CO ₂ e/t)	Produkce + recyklace (kg CO ₂ e/t)	Produkce + spalovna (kg CO ₂ e/t)	Produkce + skládka (kg CO ₂ e/t)
2 400	800	4 000	2 410

⁴¹ https://ec.europa.eu/environment/waste/plastic_waste.htm

Z tabulky je patrné, že kromě redukce můžeme ke snížení uhlíkové stopy nejvíce přispět recyklací. Největší dopad mají plasty, které jsou na jedno použití a které následně spálíme. Recyklací se myslí to, že pro surovinu nalezneme skutečně dobré materiálové využití.

Pro doplnění ještě poznamenáváme, že plastů je mnoho druhů a že u každého druhu je bilance jiná. Do naší tabulky jsme použili hodnoty, které nejvíce odpovídají plastům, které se vyskytují v komunálním odpadu. Při stanovení hodnot jsme vycházeli z toho, že PET a polystyren tvoří asi 20 % odpadů, ostatní typy plastů 80 %. Produkce PETu a polystyrenu je spojena s emisemi asi 3 300 kg CO₂e/t, u ostatních plastů, které se vyskytují v komunálním odpadu, jsou emise z produkce nižší, kolem 2 000 kg CO₂e/t⁴².

Také přínosy recyklace mohou být různé. V našem případě předpokládáme, že recyklací nahradíme hlavně materiály primární produkce. V případě, že bychom těmito výrobky nahrazovali materiály s nižší uhlíkovou stopou (beton, dřevo), jak se děje u směsných plastů, byly by úspory výrazně nižší nebo by dokonce pokryly jen emise spojené se zpracováním těchto odpadních plastů.

Shrneme-li opět uvedená fakta, má průměrný obyvatel Prahy díky své spotřebě plastů (38 kg/ob/rok), jejich recyklaci (reálně kolem 6 kg/ob/rok) a díky jejich energetickému využití, u této suroviny uhlíkovou stopu cca 132 kg CO₂e. Kdyby se úroveň materiálového využití plastů zvýšila na 50 %, jak to požaduje pro rok 2020 legislativa, klesla by uhlíková stopa na cca 91 kg CO₂e. Je však i možné, že uhlíková stopa plastů je ještě vyšší. Když byla zpracována pro ČR studie životního cyklu nápojových obalů⁴³, vyšla pro PET láhve uhlíková stopa cca 10 kg CO₂e/kg. To je výrazně vyšší údaj, než uvádíme.

Vzhledem k tomu, že podobně jako u papíru, nemá Praha k dispozici dost míst pro umístování žlutých kontejnerů (do jednoho žlutého kontejneru se vejde 18 až 40 kg plastů), platí i pro plasty, že nejdůležitější je předcházet vzniku tohoto odpadu. I proto, že část plastů prostě dnes recyklovat nelze. Třídění a recyklace plastů samozřejmě smysl má.

Sklo

Sklo je tradiční obalový materiál, který lze recyklovat stále dokola. Jinou možností je ze stěpů vyrábět skelnou vatu. V komunálním odpadu se skla vyskytuje cca 25 kg/ob/rok.

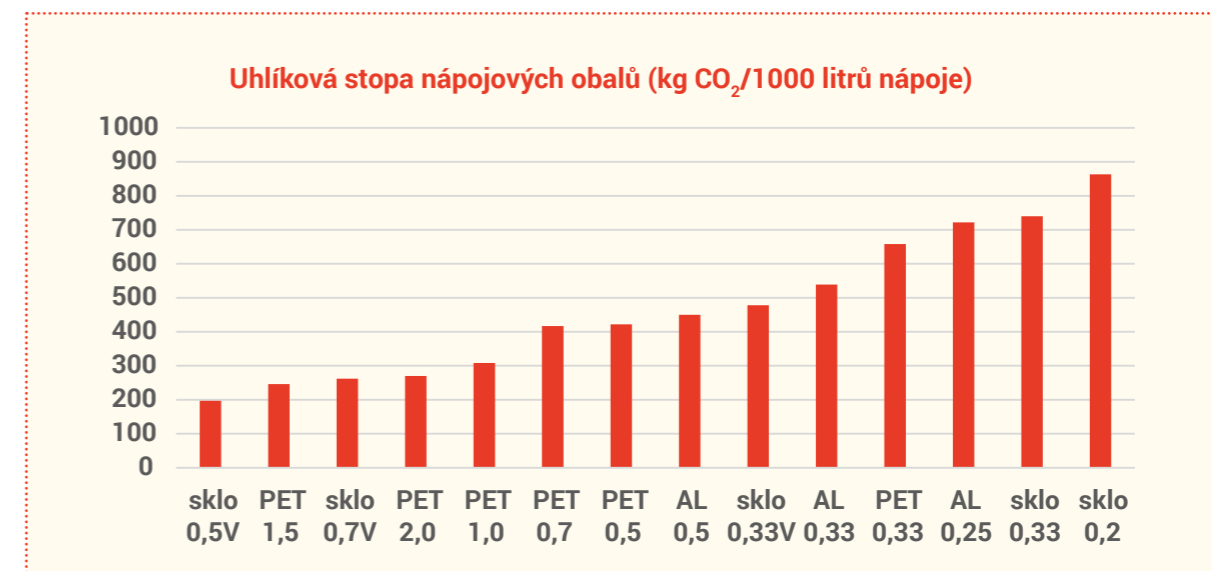
Evropská asociace sklářského průmyslu FEVE zveřejnila v roce 2017 údaje o tom, jak recyklace v evropském průměru snižuje dopad výroby skla na životní prostředí⁴⁴. Každých 10 % stěpů snižuje ve výrobě nového skla o cca 3 % spotřebu energie a o cca 5 % emise CO₂. Recyklace 1 tuny skla ušetří cca 670 kg CO₂e. Zatímco u výroby skla z primárních surovin jsou emise 1 150 kg CO₂e/t, u výroby ze stěpů je to jen 480 kg CO₂e/t. K podobným výsledkům dospěla i studie pro ČR z roku 2003.

⁴² https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_56_2015_the_climate_change_mitigation_potential_of_the_waste_sector.pdf

⁴³ http://lca-cz.cz/projekt-lca/download/SPII2f11697_zaverecna_zprava.pdf

⁴⁴ <https://feve.org/wp-content/uploads/2016/04/The-gob-issue-september-2010.pdf>

Graf 7: Uhlíková stopa nápojových obalů používaných v ČR



Přestože lze recyklací skla významně snížit emise skleníkových plynů, z hlediska emisí skleníkových plynů může ostatním obalům konkurovat pouze vratné sklo. Nevratné sklo má naopak emise vyšší. Alespoň tyto výsledky přinesla studie životního cyklu pro nápojové obaly používané v ČR z roku 2010⁴⁵. Výsledky vidíte na grafu (písmeno V značí vratný obal). Nejlépe vyšly pivní láhve. Z grafu je také patrné, že menší stopu má větší balení. Hliníkové plechovky nedopadly příliš dobře, přestože velká část energie pro jejich výrobu pochází v ČR z obnovitelných zdrojů (výroba hliníku je energeticky velmi náročná).

Spotřeba skla v Praze vede k emisím cca 28,5 kg CO₂e, tříděním a recyklací skla snižujeme tuto uhlíkovou stopu asi o 30 %.

Železo a ocel

Výroba železa a výrobků z oceli je energeticky velmi náročná. Světová ocelářská organizace uvádí⁴⁶, že tento průmysl odpovídá za 7 až 9 % přímých emisí skleníkových plynů z fosilních zdrojů. Může za to i růst spotřeby oceli. Od roku 1950 do roku 2018 celosvětově vzrostla spotřeba oceli asi 6x, mezi roky 2002 až 2017 cca 2x. Polovinu oceli dnes vyrábí Čína.

Emise skleníkových plynů z výroby oceli výrazně klesá použitím šrotu. Zatímco výroba 1 tuny oceli z primárních surovin znamená cca 3 tuny CO₂e, současný průměr je 1,85 tuny CO₂e. Recyklace 1 tuny železného šrotu šetří cca 1,7 tuny CO₂e, pro tenkostěnný materiál (plechovky) jsou úspory o něco nižší, a to 1,3 tuny CO₂e. Kvalitní legované oceli (například nerezová) mají ovšem uhlíkovou stopu 2x až 3x vyšší⁴⁷.

Hliník

Výroba hliníku je energeticky velmi náročná, spojena s velkým dopadem na životní prostředí a proto doporučujeme použití tohoto materiálu omezovat. Na druhou stranu je hliník velmi dobře recyklovatelný a to výrazně snižuje jeho dopad na životní prostředí. Udává se, že recyklace hliníku šetří 90-95 % energie. Toto neplatí pro tenkostěnný hliník (plechovky). Jeho recyklace šetří jen cca 75 % energie. V ČR také neumíme tenkostěnný hliník recyklovat. V současnosti se do

⁴⁵ http://lca-cz.cz/projekt-lca/download/SPII2f11697_zaverecna_zprava.pdf

⁴⁶ https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7ec64bc1-c51c-439b-84b8-94496686b8c6/Position_paper_climate_2020_vfinal.pdf

⁴⁷ https://www.worldstainless.org/files/issf/non-image-files/PDF/ISSF_Stainless_Steel_and_CO2.pdf

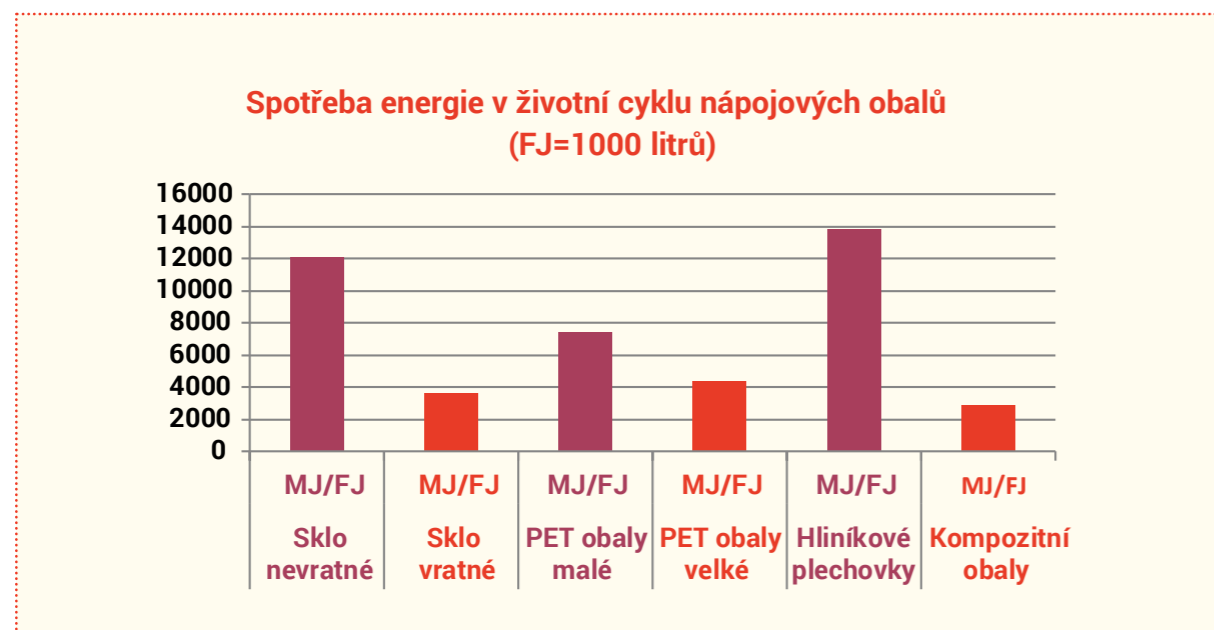
tavící pece přidává v menším množství (do 10 %), aby se nezhorsila kvalita výstupního produktu⁴⁸.

Údaj o uhlíkové stopě hliníkových plechovek jsme převzali z dat zveřejňovaných Britskou vládou⁴⁹, protože s recyklací hliníkových plechovek mají zkušenosti. Podle jejich dat je výroba tenkostěnného hliníku spojena s emisemi 12 870 kg CO₂e na 1 tunu, výroba plechovek ze sběru vede k emisím 3012 kg CO₂e na 1 tunu. Podobná data zveřejnila i Agentura životního prostředí USA (US EPA).

V ČR se ročně na trh uvede kolem 500 miliónů kusů hliníkových plechovek. Vytřídí se jich asi 20 %. Aby se snížil dopad hliníkových plechovek na životní prostředí a měl podobný vliv jako vratné obaly, bylo by potřeba třídít jich alespoň 80 %. Těto úrovně recyklace však nelze docílit bez jejich zálohování.

Následující graf dokládá vysokou energetickou náročnost výroby hliníku. Z hlediska balení nápojů je to energeticky nejnáročnější materiál. Údaje pocházejí z již zmíněné studie životního cyklu pro nápojové obaly.

Graf 8: Spotřeba energie na výrobu různých nápojových obalů v ČR v rámci jejich celého životního cyklu (k zajištění distribuce 1 000 litrů nápoje)



Biodopady

Biodopady jsou co do množství nejvýznamnější složkou komunálních odpadů. Produkce kuchyňských odpadů se pohybuje mezi 40 až 75 kg/ob/rok, produkce odpadů ze zahrad a parků může být několikrát vyšší (140 až 200 kg/ob/rok). Ve směsném komunálním odpadu v Praze se biodopad vyskytuje v množství 50 až 80 kg/ob/rok.

Biodopady je nejlépe zpracovat v bioplynových stanicích nebo zkompostovat. V případě, že se jako organická hmota vrátí do půdy, to má řadu environmentálních, agronomických a společenských výhod. Velkou výhodou kompostování je například to, že se jedná o jednoduchou levnou technologii, kterou je snadné zavést.

Aplikace kompostu na zemědělskou půdu je z dlouhodobého hlediska výborným opatřením na zmírňování dopadů změn klimatu. Půda váže uhlík (40 až 400 tun na 1 hektar), pokud do půdy nevracíme organickou hmotu, vázaný uhlík v ní se časem snižuje (v tropických oblastech po

⁴⁸ <https://plus.rozhlas.cz/zaostreno-na-recyklaci-hliniku-pripravila-tea-parkanova-7694245>

⁴⁹ <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2019>

odlesnění dochází ke ztrátě 50 až 75 % vázaného uhlíku během 5 až 20 let, v našich podmínkách je pokles pomalejší). Kompost také obsahuje živiny, které není pak nutno průmyslově vyrábět. Půda s vyšším organickým obsahem hmoty lépe váže vodu^{50, 51}.

Údaje o úsporách emisí skleníkových plynů kompostováním a aplikací kompostu na půdě se liší. Studie z roku 2008⁵², jejímž cílem bylo vyčíslit přínosy evropské skládkové směrnice omezující ukládání biologicky rozložitelných odpadů na skládku, počítá, že aplikací 1 tuny kompostu se ušetří 8 kg CO₂e, respektive 60 kg CO₂e, v případě, že započteme i vázaný uhlík. Pro anaerobní digesci jim vyšly vyšší hodnoty, 81, respektive 146 kg CO₂e, opět podle toho, zda budeme počítat vázaný uhlík či ne. Podstatně vyšší hodnotu vyčíslila metodika, kterou používají v Kalifornii⁵³. Podle ní, vzhledem k tomu, že zahrnuli víc faktorů, se ušetří aplikací 1 tuny kompostu 420 kg CO₂e. Domácí kompostování snižuje též emise CO₂ spojené s dopravou.

Ke spalování kuchyňské bioodpady nejsou moc vhodné, protože obsahují hodně vody a mají nízkou výhřevnost (2 až 4 MJ/kg). Spalováním se také ihned uvolní v nich vázaný uhlík. Z hlediska bilance skleníkových plynů (vzhledem k tomu, že do bilance se zahrnují jen emise fosilního původu), však ZEVO Malešice díky výrobě energie emise podle našeho výpočtu snižuje, o cca 70 kg CO₂e/t.

Na skládkách jsou bioodpady zdrojem metanu. Protože bioodpady neobsahují tolik uhlíku jako jiné materiály (papír, dřevo), nejsou emise ze skládek při jejich ukládání tak vysoké jako u směsného odpadu. Pro náš region se mohou pohybovat mezi 400 až 600 kg CO₂e/t.

Shrneme-li opět situaci pro Prahu, tak produkce bioodpadů v Praze k emisím skleníkových plynů přispívá hlavně tím, že ve směsném odpadu končí potraviny, které by tam končit nemusely, čímž je ale navyšována uhlíková stopa potravin. Z hlediska odpadů je hlavní mínus v tom, že kompostováním bychom mohli dosáhnout úspor vyšších než pouhým pálením odpadu a že bychom do půdy vrátili část tolik potřebné organické hmoty.

Textil

Pod textilem je myšleno jednak oblečení, jednak textilní materiály používané v domácnostech (koberce, lůžkoviny atd.). Přesný údaj o spotřebě není znám. MŽP v programu předcházení vzniku odpadu, podle studie severovýchodních států, odhaduje, že oblečení v průměru ročně nakoupíme v přepočtu na 1 obyvatele cca 16 kg⁵⁴. K této hodnotě je nutno připočítat ještě bytový textil. Odhadovaná průměrná spotřeba textilu v EU je odhadována mezi 9 až 27 kg/ob/rok. Z rozborů směsného komunálního odpadu vyplývá, že domácnosti v Praze ročně vyhodí cca 12 kg oblečení na osobu. Další část končí v kontejnerech pro charitativní účely a v objemném odpadu na sběrných dvorech (koberce, matrace atd.).

Výroba textilu je zatížena poměrně vysokou uhlíkovou stopou. Podle typu materiálu se tato pohybuje mezi 15 až 35 kg CO₂e na 1 kg materiálu⁵⁵. Větší stopu mají syntetické materiály, přírodní materiály mají uhlíkovou stopu nižší. Z průzkumu prodeje vyplývá, že v EU se prodá z přírodních materiálů asi 50 % oblečení a 30 % textilu pro domácnosti. Syntetické materiály, podobně jako plasty, navíc produkují další emise při jejich spalování (emise vzniklé spálením přírodních materiálů se nepočítají, naopak snižují uhlíkovou stopu spaloven).

V ČR se rozvíjí sběr textilu pro charitativní účely. Na loňské konferenci k předcházení vzniku odpadu bylo uvedeno, že pro charitu v ČR je použitelných jen cca 15 % sebraných materiálů (nedostatek je pánských věcí), 45 % je vyváženo a u 40 % se neví, co s nimi (navrženo jejich pálení). Vzhledem k tomu, že vývoz do dalších zemí nemusí být vždy pozitivní (ničí místní trhy tradičního textilních výrobků), považujeme i u textilu za nejdůležitější prevenci a prodloužení životnosti těchto výrobků. Samozřejmě je důležité podporovat i snahu navýšit jejich materiálové využití (od roku 2025 má být povinně zaveden sběr odpadního textilu).

⁵⁰ <https://arnika.org/jak-se-kompostuje-na-broumovsku>

⁵¹ <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/waste/110171-compost-climate-change.pdf?la=en&hash=7AD-COB32600A8EE49E72187E4A027FA1C809AEAE>

⁵² <https://www.prognos.com/en/publications/publications/413/show/635b2b8d8a0efc8a75ce312eb626668d/>

⁵³ https://ww3.arb.ca.gov/cc/protocols/localgov/pubs/compost_method.pdf

⁵⁴ https://www.mzp.cz/cz/predchazeni_vzniku_odpadu_navrh

⁵⁵ <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/environmental-improvement-potential-textiles-impro-textiles>

Následující tabulka ukazuje uhlíkovou stopu podle způsobu nakládání s textilem. S recyklací textilu nepočítáme, hlavní je prodloužit životnost textilních výrobků. Hodnotu u produkce jsme vzali jako průměr nejčastěji používaných surovin, tedy bavlny (22 kg CO₂e/kg) a polyesteru (28 kg CO₂e/kg). Při znovuvyužití dochází k úsporám odpovídajícím produkci. Zohlednit by asi bylo třeba, jak dlouho budeme skutečně bazarový výrobek používat. V každém případě, pokud textil skončí ve spalovně či na skládce, emisní dopad produkce textilu to ještě zvýší.

Tabulka 11: Emise skleníkových plynů pro textil podle způsobu, jak je s nimi nakládáno

Produkce (kg CO ₂ e/t)	Produkce + spalovna (kg CO ₂ e/t)	Produkce + skládka (kg CO ₂ e/t)
25 000	25 600	25 600

Uhlíkovou stopu textilních výrobků lze snížit. Pěstování biobavlny má oproti konvenčním způsobům nižší uhlíkovou stopu (asi o 1 až 3 kg CO₂e/kg⁵⁶). Výroba polyesteru z PET lahvi snižuje uhlíkovou stopu těchto vláken asi o 40 % (cca o 5 kg CO₂e/kg). Důležité je také to, jak s textilem kdo nakládá. Studie⁵⁷, které hodnotí užívání textilu v celém jeho životním cyklu, ukazují, že uživatel sám zodpovídá za 44 % uhlíkové stopy. Zhruba 11 % připadá na práci prostředky, 11 % na způsob praní, 11 % na způsob sušení, 11 % na spotřebu energie při žehlení. V naší kalkulaci je spotřeba energií zahrnuta v kapitole o bydlení.

Podle množství textilu ve směsném odpadu lze očekávat, že spotřeba textilu bude v Praze mezi 16 až 20 kg/ob/rok. Bez ohledu na to, že část tohoto materiálu končí jako charitativní pomoc, přesto je nutno počítat s uhlíkovou stopou u textilu mezi 400 až 500 kg CO₂e/ob/rok.

Také u textilu by na prvním místě měla být prevence (menší spotřeba, prodloužení životnosti výrobků). Pokud skutečně podle rozborů v komunálním odpadu z domácností končí cca 12 kg textilu na jednoho obyvatele a rok, přispívá tento odpad k uhlíkové stopě celými 300 CO₂e/ob/rok.

3.5 Uhlíková stopa vybraných produktů

Abychom Vás v této kapitole neochudili o informace o uhlíkové stopě nakupovaných produktů, přece jenom některé údaje přinášíme. Jsou to spíše zajímavosti, které však mohou doplnit náš celkový pohled na situaci.

Podle údajů ČSÚ se v ČR v roce 2018 postavilo 33 121 nových bytů. V diplomové práci Bc. Miroslava Halamy⁵⁸, která se zabývá uhlíkovou stopou stavebnictví, jsme našli údaj, že hrubá stavba 150 m² velkého domu má uhlíkovou stopu cca 65 až 70 tun CO₂e. Z této hodnoty lze odhadnout, že výstavba nových bytů v ČR se v průměru podílí na naší uhlíkové stopě 100 až 200 kg CO₂e.

Z údajů Centra dopravního výzkumu jsme zjistili, že v ČR se v roce 2019 prodalo asi 250 000 osobních aut. Průměrná uhlíková stopa výroby jednoho auta se udává mezi 4 až 10 t CO₂e⁵⁹. Prodaná osobní auta tedy navyšují naši uhlíkovou stopu v průměru opět o cca 100 až 200 kg CO₂e.

V manuálu pro výpočet uhlíkové stopy naleznete údaje o uhlíkové stopě nábytku (větší kus 150 kg CO₂e), elektroniky (120 kg CO₂e), pro menší (310 kg CO₂e) a větší (400 kg CO₂e) domácí elektrospotřebiče. Údaje jsou samozřejmě určitý průměr, výrobků je mnoho a výpočet uhlíkové stopy není jednoduchý a rozdíly mezi produkty mohou být velké. Například u iPhoneů se uhlíková stopa výrobku pohybuje od 6 do 80 kg CO₂e, u tabletů je to 100 až 200 kg CO₂e⁶⁰. Notebooky mají podobnou uhlíkovou stopu jako tablety⁶¹.

⁵⁶ <https://oecotextiles.wordpress.com/2011/01/19/estimating-the-carbon-footprint-of-a-fabric/>

⁵⁷ <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/etc-reports/textiles-and-the-environment-in-a-circular-economy>

⁵⁸ https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/111320?zp_id=111320

⁵⁹ <https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>

⁶⁰ https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Resource_Efficiency_ICT_LV.pdf

⁶¹ https://susproc.jrc.ec.europa.eu/computers/docs/EU%20Ecolabel%20computers_Preliminary%20report_Task%203_LCA%20screening%20v1.pdf

Jak snížit svoji uhlíkovou stopu?



4. Jak snížit svoji uhlíkovou stopu?

V této kapitole naleznete souhrn informací na téma snižování uhlíkové stopy. Abychom zachovali v publikaci určitý řád, popíšeme možnosti úspor opět pro jednotlivé oblasti, kterým se věnuje uhlíková kalkulačka.

Snižování uhlíkové stopy bydlení

Jak bylo popsáno výše, uhlíková stopa bydlení souvisí se spotřebou energií v našich domácnostech. O úsporách energie bylo popsáno již mnoho publikací. Hlavní město Praha vydalo v roce 2015 příručku pro domácnosti „S energií efektivně“, kde naleznete mnoho odborných rad⁶². Zde se proto tomuto tématu budeme věnovat jenom krátce.

Nejjednodušší je hledat úsporná opatření u spotřeby elektrické energie, protože lze snadno měřit. Pokud se o to zajímáte a máte chuť si změřit spotřebu některých spotřebičů či některých činností, je možné si pořídit jednoduchý wattmetr. Dnes jsou již k dostání od cca 200 Kč/ks. Je možné si ho i půjčit.

Jak je uvedeno i v publikaci, elektrické spotřebiče jsou opatřeny energetickým štítkem. To je dobrý indikátor toho, jakou má zařízení spotřebu. Ovšem při jejich výběru a výpočtu případných úspor si je třeba uvědomit i to, jak často a jak dlouho budete spotřebič používat. Štítky jsou většinou vztaheny k určité provozní době či provozním cyklům. Z tohoto pohledu mohou být Vaše výpočty o možných úsporách výrazně zkresleny. Skutečnosti nejvíce odpovídají pro ledničky a mrazáky, protože jsou trvale zapojeny. Orientační údaje o spotřebě elektrospotřebičů naleznete také na webu Pražské energetiky⁶³.

Klíčové rozhodnutí o naší spotřebě děláme při nákupu. Ať bude spotřebič jakkoliv kvalitní, pokud ho nevyužijeme, spotřebu nám zvýší. Velikost spotřebiče je další důležitý parametr. Menší spotřebič má prakticky vždy menší spotřebu, bez ohledu na kategorii uvedenou na štítku.

Dobré je si ověřovat i aktuálnost informace na dané téma, protože situace se stále vyvíjí. Například pro osvětlení je dnes nejspornějším řešením používání LED diod. I u nich však výrazně klesá spotřeba. LED z roku 2011 má zhruba dvakrát vyšší spotřebu oproti LED z roku 2015. Pro televizory zase platí, že LED televizory mají nižší spotřebu než televizory plazmové.

Provoz a nastavení elektrospotřebiče je také důležitý. Správná teplota v ledničce je 5 °C. S každým stupněm dolů stoupá spotřeba zhruba o 6 %. Moje lednička má asi o 30 % nižší spotřebu oproti štítkové hodnotě, protože ji nenechávám zbytečně dlouho otevřenou, nedávám do ní, co tam nepatří. O varných konvicích se tvrdí, že jsou úsporné. Nebude to ale platit, pokud v nich budeme ohřívat vodu, kterou nevyužijeme.

O úsporách tepla, které potřebujeme na vytápění bytu či domu, rozhoduje hlavně plocha, kterou chceme vytopit. Obvykle proto je v rodinných domech větší spotřeba tepla oproti bytům (větší plocha). O tom, že přetápění místností vede k větší spotřebě energie a je i nezdravé, už bylo napsáno hodně.

Na ohřev vody je potřeba hodně energie a proto má cenu i teplou vodu používat smysluplně. Sprchování je méně náročné, než vana. Sprchováním studenou vodou se otužujeme a podporujeme i své zdraví. Teplou vodu řada lidí používá zbytečně. Někdo automaticky pouští teplou vodu, i když by mu stačila studená a ani si to neuvědomuje.

Snižování uhlíkové stopy dopravy

Uhlíková stopa dopravy v současnosti stále roste. Nejvíce se na tomto růstu podílí automobilová (osobní i nákladní) a letecká doprava. Podle kontrolní zprávy Nejvyššího kontrolního úřadu se v ČR nedaří zavádět nástroje, na základě kterých by uživatelé dostali zpětnou vazbu o tom, že

⁶² http://portalzp.praha.eu/public/9c/f9/7d/2069777_601481_Brozura_s_energii_efektivne2015_komplet.pdf

⁶³ <https://www.premereni.cz/Files/sluzby/pujcovani-mericich-zarizeni/meric-spotreby-elektřiny/orientacni-hodnoty-spotreby-domacich-spotrebicu/>

něco není v pořádku⁶⁴. Uvědomit si problém, to je odrazový můstek k jeho řešení.

Zelené kilometry⁶⁵, je projekt zaměřený na podporu chůze u dětí na školách. Do práce na kole⁶⁶, je projekt zaměřený na podporu cyklistiky ve městě. Zažít město jinak⁶⁷ a Den bez aut⁶⁸ nám zase ukazuje, že ulice mohou vypadat jinak, když z ní zmizí auta. Každé auto, které nevyjede, je přínosem. V Praze, která má kvalitní síť MHD, by to neměl být problém. Omezit dopravu lze i nákupem místních výrobků.

Za samostatnou zmínku stojí cestování. O něm se říká, že nás obohacuje. Je to možná pravda, ale co kdyby tak činili všichni? Já sám si nedovedu představit, že bych jel na poznávací zájezd, kdy během několika dní shlédnu obrovské množství památek a zajímavých míst. Patrně by mi to mnoho nedalo, ale každý jsme jiný, posoudit si to musí každý sám.

Hodně se vedou diskuse o létání. Při něm urazíme velké vzdálenosti a to je i důvod, proč létání má vysokou uhlíkovou stopu. Pokud za ni chceme převzít odpovědnost, můžeme se ji pokusit kompenzovat výsadbou stromů. Návod CI2⁶⁹ uvádí, že jeden strom pojme za 50 let asi 3 tuny CO₂, lze si tedy spočítat uhlíkovou stopu své cesty a vysadit odpovídající množství stromů a pečovat o ně nebo takový projekt podpořit finančně⁷⁰.

Snižování uhlíkové stopy potravin

V naší analýze nám vyšlo, že potraviny se na uhlíkové stopě průměrného obyvatele Prahy podílí cca jednou třetinou. Nejvíce ze všech sledovaných položek. Neplýtvat jídlem, dávat přednost místním sezónním produktům je jednoduchá cesta, jak pomoci naší krajině i lidem, kteří na ní hospodaří.

75 % uhlíkové stopy potravin mají na svědomí potraviny živočišného původu, především spotřeba masa. Omezení jeho spotřeby je další jednoduchou možností, jak snížit svoji uhlíkovou stopu. Řada výzkumů též potvrdila, že bezmasá strava je zdravější.

Každý jsme jiný, někdo bez masa být neumí. Pokud to tedy nelze, doporučujeme alespoň jíst víc ryb a zvěřiny (nadměrný rybolov v mořích je také problém, spárkatá zvěř je v našich lesích ale přemnožená a brání jejich přirozené obnově, divočáci působí poměrně velké škody i mimo les)⁷¹.

Menší uhlíkovou stopu mají produkty ekologického zemědělství, citlivě však hospodaří i mnoho dalších zemědělců. S některými se můžete seznámit díky programu Pestrá krajina, který vyhlašuje již několik let Asociace soukromého zemědělství ČR⁷².

⁶⁴ <https://www.nku.cz/scripts/rka/detail.asp?cisloakce=18/22>

⁶⁵ <https://ekoskola.cz/portfolio/cz/akce-zelene-kilometry>

⁶⁶ <https://www.dopracenakole.cz/>

⁶⁷ <https://zazitmestojinak.cz/>

⁶⁸ https://cs.wikipedia.org/wiki/Den_bez_aut

⁶⁹ https://ci2.co.cz/sites/default/files/souboryredakce/ci2_kompenzace_uhlikove_stopy_preview_0.pdf

⁷⁰ <https://www.offsetujemeco2.cz/>

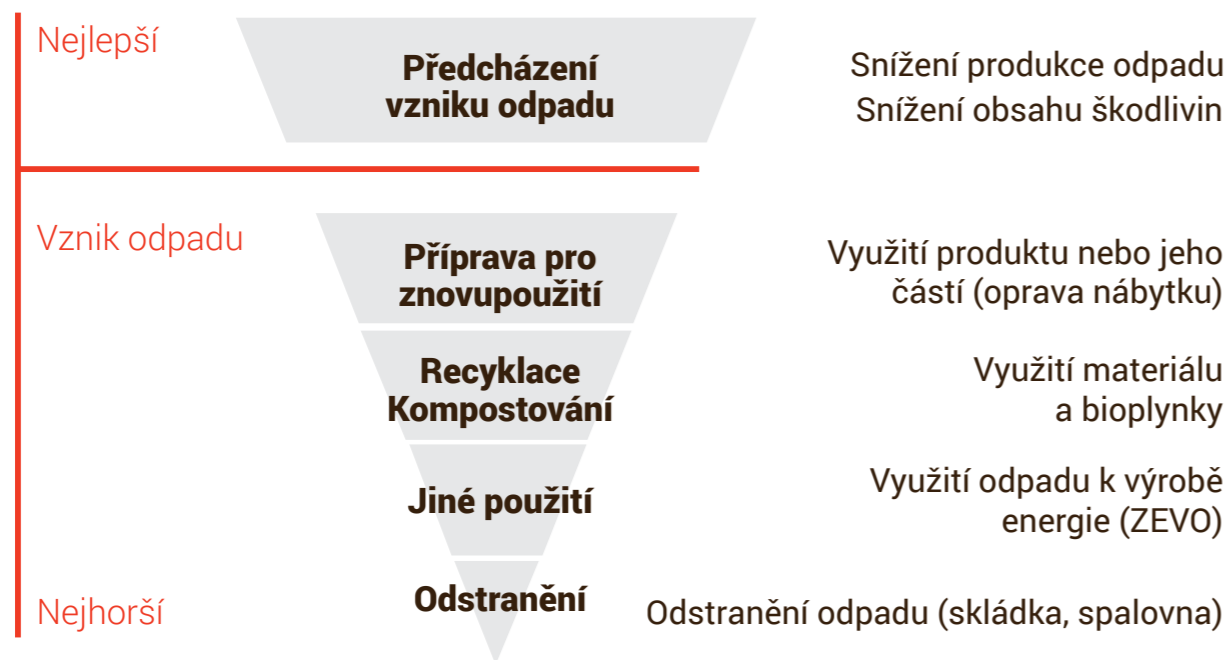
⁷¹ <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/premnozena-sparkata-zver-hati-plan-obnovy-lesu-posudek-rika-ze-skoda-je-az-7-milard-78421>

⁷² <https://www.asz.cz/cs/program-pestra-krajina/>

Snižování uhlíkové stopy odpadů

Nakládání s odpady se řídí hierarchií, která je závazná a od které se je možné odchýlit jen v odůvodněných případech (viz obrázek).

Obrázek 1: Hierarchie nakládání s odpady



Z pohledu uhlíkové stopy je nejdůležitější odpadům předcházet. Je to mnohem účinnější způsob snižování emisí skleníkových plynů než cokoli jiného. Pokud něco vyrábíme, vždy se tak děje s určitou účinností. Ztráty, které vzniknou ve výrobě, jsou nevratné.

Předcházet vzniku odpadů lze mnoha způsoby. Jednou z nejdůležitějších možností je nakupovat s rozvahou, odmítat vše, co nevyužijeme. Platí to i pro dárky. Za druhé lze množství odpadu snížit tím, že některé produkty používáme opakovaně (vratné láhve, látkové tašky) nebo déle (kvalitní a opravitelné výrobky). Třetí možností je věci sdílet či směnit (knihy, nářadí, lyže, kola, auta, oblečení).

Třídění má samozřejmě také smysl, my však odhadujeme, že zredukovat svoji produkci o 10 kg odpadu má ten samý dopad jako vytrídít cca 30 kg surovin. Recyklací pouze dopad spotřeby snižujeme, redukcí spotřeby dopadu předcházíme.

Samozřejmě, vždy nějaký odpad vyprodukuje. Může ho ale být méně. Naše analýzy ukazují, že běžná produkce směšného odpadu v obcích by se mohla pohybovat mezi 60 až 120 kg/ob/rok (bez popelovin, bez turistů a rekreatů)⁷³. Praha má pro snižování produkce odpadů obrovský potenciál. Výrazně lze snížit i produkci komunálního odpadu ve firmách.

⁷³ <https://arnika.org/jak-udelat-jednoduchou-analyzu-stavu-odpadoveho-hospodarstvi-obce>



Moje uhlíková stopa – příběhy lidí



5. Moje uhlíková stopa – příběhy lidí

Na závěr publikace uvádíme příběhy tří osob, jako příklad toho, jak lze tuto publikaci využít. Na mém příkladu (Milan) je vidět, jak velký potenciál má prevence. Díky nízké spotřebě elektřiny mám poměrně nízkou uhlíkovou stopu bydlení, díky nízké produkci odpadů výrazně nižší uhlíkovou stopu odpadů.

Hanka reprezentuje příklad bydlení v rodinném domě mimo město. Její uhlíkovou stopu navyšuje hlavně bydlení a doprava. Hanka bydlí v domě, který je vytápěn tepelným čerpadlem, v důsledku čehož má dům vysokou spotřebu elektřiny. Na vysoké uhlíkové stopě dopravy se podepisuje hlavně větší dojezdová vzdálenost z venkova.

Kristína je jiný příklad, který ukazuje, jak můžeme snižovat uhlíkovou stopu v běžném životě a přitom ho žít spokojeně a bohatě. Výzkumy dokazují, že spotřeba není faktor, který o spokojenosti rozhoduje. Ve všech třech případech uhlíkovou stopu významně snižuje způsob stravování.

5.1 Příběh první

Jmenuji se Milan Havel a bydlím v panelovém bytě na jednom sídlišti v Praze. Byt má obytnou plochu 40 m² a žiju v něm sám. Pracuji v Arnice, kde se věnuji hlavně problematice odpadů, ale také ekoporadnictví a práci s informacemi. Tuto publikaci jsem začal psát, protože mi chyběl podobný souhrnný materiál na toto téma.

Moje uhlíková stopa bydlení je podle uhlíkové kalkulačky 1138 kg CO₂e, což je méně než průměr, ale ne o tolik. Je to hlavně z důvodu, že žiju sám v bytě a musím ho vytápět. Při bydlení v panelovém bytě je složité snižovat spotřebu tepla na topení. Pokud Vás nemají vytápět sousedi, potřebujete udržovat v místnostech teplotu kolem 20 °C. Za minulý rok jsem měl spotřebu tepla 6,49 GJ.

Nižší mám spotřebu tepla na ohřev vody. Teplou vodu užívám s rozmyslem. Rád se sprchuji studenou vodou a ani na umývání nádobí není vždy teplá voda nutná. Proto mám spotřebu na ohřev vody podprůměrnou, 2,13 GJ.

Nižší mám i spotřebu elektřiny, zkusil jsem dokonce, kam až ji mohu snížit. Při spotřebě 25 kWh za měsíc jsem zjistil, že polovinu mi sebere lednička, tak jsem ji vypnul. Nakonec jsem se dostal až k hranici 5 kWh za měsíc. To už vyžaduje hodně změnit životní styl, třeba číst si, když je venku světlo, cvičit když je venku tma. Takto malou spotřebu ovlivní i úsporné světlo. Několik let jsem takto žil a necítil to jako omezení. V současnosti lednici mám (menší), ovšem i díky ní mám spotřebu 15 kWh za měsíc, 180 kWh za rok.

Moje uhlíková stopa dopravy je také podprůměrná. Nepotřebuji auto a tak většinu cest vykonám veřejnou hromadnou dopravou. Ročně ale najezdím kilometrů dost, nepocházím z Prahy a jezdím pravidelně za maminkou a přáteli do Semil. Celkem tak vlakem a autobusem najezdím 8000 km. K tomu je ještě nutno připočítat asi 4000 kilometrů, které najezdím MHD po Praze. Autem ježu výjimečně, hlavně když se účastním společných akcí s přáteli, kteří mě svezou. Víc kilometrů ujdou pěšky. Uhlíková stopa mi vyšla 512 kg CO₂e (dle vlastního výpočtu, uhlíková kalkulačka spočetla 355 kg CO₂e).

Uhlíková stopa potravin mi vyšla 635 kg CO₂e. Podle mé osobní kalkulace by to mohlo být správně (mezi 600 až 800 kg CO₂e). Je to dáno tím, že v zásadě nejím maso. Vaření mě zajímá, vařil jsem i na táborech, chodil na kurs makrobiotiky. Strava složená z obilovin, luštěnin, zeleniny a ovoce je podle mě zdravější, stravitelnější a tělo čistící. Možná to byl důvod toho, když jsem jednou zašel na medovou očištnou masáž, bylo mi řečeno, že jsem první osoba, kde se při masáži z těla nic neuvolnilo. Rád kupuji místní produkty a dovedu ocenit i ekozemědělce.

U spotřeby mi vyšla uhlíková stopa na kalkulačce 415 kg CO₂e. Rozhodně mám podprůměrnou produkci odpadů. Přestože v současnosti pracuji z domova, kde se i stravuji, nepřekročila moje měsíční produkce směsného zbytkového odpadu 2 kg. Přitom skoro netřídím. Za prvních 5 měsíců roku 2020 jsem vytrídil jen 2 kg papíru, plastů, skla. Odhaduji, že moje produkce roční

produkce odpadů nepřekročí 40 kg a jejich uhlíková stopa bude cca 100 kg CO₂e. V minulosti jsem měl produkci ještě nižší, momentálně ale moc netřídím, jen všechnen papír, sklo a vybrané plasty. Mnoho dalších věcí nekupuji.

Tabulka 12: Porovnání mé uhlíkové stopy s průměrem v Praze

	Moje uhlíková stopa (kg CO ₂ e)	Průměr Praha (kg CO ₂ e)
Bydlení	1 138	1 485
Doprava	512	1 100
Jídlo	635	2 000
Odpady	100	750
Celkem	2 385	5 335

Poznámka: Údaj o spotřebě (415 kg CO₂e) nelze porovnat. Odkaz na moje data z uhlíkové stopy naleznete zde⁷⁴.

⁷⁴ <http://uhlikovavstopa.cz/kalkulacka/?hash=ZbSSnuvvCfW3B0yyeLU3riWD8kD590>

5.2 Příběh druhý

Jmenuji se Hana Borejová a bydlím v Janovicích, což je vesnice vzdálená přibližně 30 km od Ostravy. S rodinou bydlíme v rodinném bytě, který má obytnou plochu 200 m². Moje uhlíková stopa je 4 494 kg CO₂e za rok, což je sice lehounce pod průměrem České republiky, ale stále je to neskutečně vysoká hodnota. Musím přiznat, že mě číslo skutečně zarazilo, jelikož jsem vždycky myslela, že se snažím nezatěžovat životní prostředí příliš, ale očividně stále je co zlepšovat. Když se pozorně podívám na své výsledky, musím konstatovat, že skoro 3/4 mé stopy tvoří doprava a bydlení.

Na tomto příkladu lze vidět, že sice se snažím žít ekologicky, stravuji se vegansky, mnoho věcí nenakupuji a vyrábím si je (například prací prášek, mýdlo, zubní pastu a podobně), mohu se snažit nakupovat věci bez obalu, ale stejně každá další malá změna nyní již nebude v mé stopě tak výrazná. Vesnice má mnoho výhod, pěstujeme si vlastní zeleninu, v létě skoro nenakupujeme, protože všechno je naše. Snažíme se také na naší zahradě žít v souladu s přírodou, takže nyní máme certifikát „ukázková přírodní zahrada“, také budujeme na okolní louce remízky a máme v plánu z louky udělat skutečně luční pastvu pro hmyz a ne pouze továrnu na trávu, přesto je moje uhlíková stopa poměrně vysoká. Klíč k tomuto problému je především v mém skoro každodenním dojíždění do Ostravy.

Po dobu osmi let jsem studovala gymnázium v Ostravě, takže jsem opravdu každý den najela přibližně 60 km, což je neskutečná vzdálenost. Jelikož jsem do školy chodila spolu se sestrou a zároveň otec pracuje ve stejném městě, obvykle nás vozil alespoň do školy, zpátky jsme často jezdily tramvají, vlakem a následně autobusem. Doprava má v mé uhlíkové stopě nejvyšší hodnotu, tj. 1 700 kg CO₂e za rok. To, co tady popisují, se dělo osm dlouhých let, můžeme pouze polemizovat, jestli mi to za to stálo, jestli jsem neměla chodit do školy do bližšího města a jestli mohu věřit, že jsem schopna svými dalšími činy splatit tento dluh přírodě. Aktuálně trávím většinu času v centru Brna na bytě, jelikož tam studuji vysokou školu, když jsem si počítala svou uhlíkovou stopu na bytě, byla nižší a neskutečně se mi snížila doprava, ačkoli stále jednou za tři týdny jezdím k rodičům. Jelikož v Brně bydlím v centru, mohu si dovést hodně chodit pěšky anebo jezdit tramvají.

Na druhou stranu první polovinu roku 2020 jsem v Brně skoro nebyla, neboť jsem v polovině ledna složila všechny zkoušky na škole a následně jela k rodičům, kde jsem měsíc pobývala. Po třech týdnech nového semestru začala karanténa v České republice a já se přesunula opět na vesnici. Díky tomuto půl roku jsem si vyzkoušela, jaké to je bydlet na vesnici a nikam nedojíždět, jelikož moje práce je vždycky z domova. Pokud bych chtěla bydlet i v budoucnu mimo město, určitě bych preferovala mít práci blíže než 30 km nebo pracovat z domova, abych mohla snížit svou stopu minimálně v oblasti dopravy.

Tabulka 13: Porovnání mé uhlíkové stopy s průměrem v Praze

	Moje uhlíková stopa (kg CO ₂ e)	Průměr Praha (kg CO ₂ e)
Bydlení	1 617	1 485
Doprava	1 682	1 100
Jídlo	612	2 000
Celkem	3 911	4 585

Poznámka: Údaj o spotřebě (582 kg CO₂e) nelze porovnat. Odkaz na moje data z kalkulačky uhlíkové stopy naleznete zde⁷⁵.

⁷⁵ <http://uhlikovastopa.cz/kalkulacka/?hash=jlce7Y5oRHEjcMZMTS40L7aJg2fMub>

5.3 Příběh třetí

Volám sa Kristína a posledné dva roky žijem v Prahe, v staršom činžovnom dome. Je to sklepní byt o výmere 51 m², obrátený na severnú stranu do záhrady, takže je pomerne náročný na výhrev a svetlo. Práve z tohoto dôvodu tvorí bývanie najväčšiu časť mojej uhlíkovej stopy – 910 kg CO₂e za rok. Túto jeho nevýhodu sme sa snažili zmierniť nainštalovaním úsporných žiaroviek a rozmiestnením svetla do viacerých svetelných ostrovov, podľa miest, kde sa trávi najviac čas. Byt sa vytápa plynovým topidlom a to iba v zime, prechodné obdobia riešime teplejších oblečením a topenie sa snažíme zapínať minimálne. Na ohrev vody používame elektrický bojler. Spotrebu elektriny sa u neho snažíme znížiť tým, že počas bežných dní je spustený na polovičný výkon a v prípade, že z bytu odchádzame na víkend alebo dlhšie, ohrev vody vypíname úplne.

Doprava tvorí moju druhú najväčšiu položku uhlíkovej stopy. Je to nielen tým, že do práce dochádzam denne, ale aj mojou záľubou v turistike, takmer každý víkend presúvam niekam na výlet. Auto nemám, k preprave využívam (aj kvôli psovi) zväčša vlak. Milujem taktiež cestovanie do zahraničia a raz ročne sa niekam vyberiem. Kedysi som cestovala výhradne stopom, dnes však z dôvodu nedostatku času - ak je to potrebné, využívam lietadlo.

Okrem šetrnosti v spotrebe energií sa snažím šetrne fungovať i v bežnom živote. Už dlhé roky sa stravujem vegetariánsky až vegansky. Z mliečnych výrobkov jem iba maslo a syry, občas si na trhu kúpim vajíčka z voľného chovu. Ak to ide, zeleninu sa snažím nakupovať priamo od farmárov na trhu alebo vo forme biobedynek. Aj pri granulách pre psa som zvolila českú značku, ktorá mäso do granulí zaobstaráva od českých farmárov.

Pri nákupoch sa snažím minimalizovať obaly, často navštevujem bezobalový obchod. V ňom si nakupujem aj prevažnú časť kozmetiky a drogérie. Snažím sa mať netoxickú domácnosť, a preto si prostriedky na upratovanie vyrábam sama, na pranie používam mydlové orechy a ocot.

Najnižšiu položku v mojej uhlíkovej stope tvorí spotreba vecí, ktorá je 357 kg CO₂e za rok. Je to pravdepodobne dané tým, že drvivá väčšina vecí, ktoré si zaobstarám je z druhej ruky. Mojm posledným novým kúskom v domácnosti bol nákup posteľe a matrací pred 5 rokmi. Všetko ostatné je z bazáru, zo stránok ako nevyhazujto.cz, prípadne repasované. Z druhej ruky sa čo najviac snažím nakupovať taktiež oblečenie, knihy alebo elektroniku.

Moja celková uhlíková stopa je 2691 kg CO₂e za rok, čo je o niečo menej než je priemer v Prahe. Musím sa priznať, že ma to prekvapilo, čakala som ju vyššiu, hlavne kvôli lietaniu. V tomto smere by som sa rada ešte zlepšila offsetovaním svojich prípadných letov.

Tabulka 14: Porovnání mé uhlíkové stopy s průměrem v Praze

	Moje uhlíková stopa (kg CO ₂ e)	Průměr Praha (kg CO ₂ e)
Bydlení	910	1 485
Doprava	721	1 100
Jídlo	702	2 000
Celkem	2 333	4 585

Poznámka: Údaj o spotřebě (357 kg CO₂e) nelze porovnat. Odkaz na moje data z kalkulačky uhlíkové stopy naleznete zde⁷⁶.

⁷⁶ <http://uhlikovastopa.cz/kalkulacka/?hash=HH6z6bXYq6CCWsBgA028MEatX6NsPC>

