

Město Svitavy

Případová studie

města a klimatická změna – uhlíková stopa měst jako nástroj politiky ochrany klimatu na místní úrovni ČR

2012

TIMUR, o. s., (c) 2012

RNDr. Viktor Třebický, Ph. D.

Mirek Lupač

Mgr. Josef Novák, Ph. D.

Tato studie byla vytvořena za finanční podpory SFŽP a MŽP

Tato případová studie popisuje příspěvek města Svitavy ke globální klimatické změně. Cílem studie je detailně popsat obecná i místně specifická východiska pro stanovení a snížení dopadu na klimatickou změnu měřeného indikátorem nazývaným „uhlíková stopa“. Součástí studie je podrobný výpočet uhlíkové stopy, popis postupu jejího stanovení a návrhy možných opatření ke snížení uhlíkové stopy.

OBSAH

Obsah.....	2
1. Úvod.....	6
1.1. Co je změna klimatu?.....	6
1.2. Emise skleníkových plynů na národní úrovni v ČR.....	7
1.3. Mezinárodní závazky a cíle snížení emisí.....	10
1.4. Situace v Evropské unii a Úmluva starostů.....	11
2. Města a změna klimatu	13
2.1. Role měst.....	13
2.2. Místní příspěvek ke globální změně klimatu	14
Princip odpovědnosti.....	14
2.3. Příklady mezinárodních projektů měst.....	15
Města, energie a změna klimatu na světové scéně	16
Města potřebují kvalifikované partnery	16
3. Výchozí situace.....	17
3.1. Popis řešeného území.....	17
Poloha města.....	17
Obyvatelstvo.....	17
Administrativní členění	17
3.2. Výchozí podmínky v hlavních oblastech.....	17
Energie.....	17
Zásobování elektrickou energií	17
Zásobování plynem.....	18
Centrální zásobování teplem	18
Spotřeba tuhých paliv.....	18
Spotřeba dřeva.....	19
Další způsoby vytápění	19
Doprava	19

Silniční doprava a intenzita dopravy.....	19
Železniční doprava.....	19
Veřejná hromadná doprava.....	19
Počet automobilů ve městě	20
Výkony dopravy	20
Vyjížďka za prací.....	20
Odpady a odpadní vody	20
Odpady.....	20
Odpadní vody	21
Využití území.....	22
Lesní hospodářství.....	22
Zemědělství.....	23
4. Vstupní data a metodika.....	24
4.1 Úvod	24
4.2 Základní pojmy	24
Princip odpovědnosti.....	24
Hranice analýzy	24
Četnost sledování	24
Jednotky	25
Sektorové členění	25
A) Energie	25
B) Doprava.....	26
C) Odpady	27
D) Využití území.....	27
E) Zemědělství	27
4.3 Emisní faktory a metoda výpočtu	27
A) Energie	27
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	30

B) Doprava	30
C) Odpady a odpadní vody.....	32
D) Využití území.....	33
E) Zemědělství.....	34
5. Výsledky	35
5.1 Spotřeba energie	35
Vstupní data.....	35
Výsledky	35
Uhlíková stopa z energie	36
5.2 Doprava.....	37
Vstupní data.....	37
Výsledky	38
Uhlíková stopa z dopravy.....	38
5.3 Odpady	39
Vstupní hodnoty a výsledky.....	39
5.4 Využití území.....	40
Vstupní hodnoty a výsledky.....	40
5.5 Zemědělství.....	40
Vstupní hodnoty a výsledky.....	40
5.6 Celkové ekvivalentní emise CO ₂	40
5.7 Porovnání výsledků s ostatními městy, krajskou úrovní a ČR.....	41
6. Návrh opatření	44
Vybrané okruhy adaptačních opatření pro města.....	44
6.1. Energie	44
6.2. Doprava.....	46
6.3. Odpady	46
6.4. Využití území	47
Seznam tabulek.....	48

Seznam grafů.....	50
Poděkování	51
Tiráž.....	52

1. ÚVOD

1.1. CO JE ZMĚNA KLIMATU?

Změna klimatu je bezesporu nejvýznamnější ekologickou a svým způsobem i politickou a ekonomickou 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, šéfy firem a obyčejné občany.

Změna klimatu představuje globální změnu a globální problém životního prostředí, její příčiny a důsledky však leží také na místní úrovni. Jsou to města, která jsou díky své spotřebě energií, výrobků a služeb odpovědná za většinu emisí skleníkových plynů. A právě města mohou a měla by být aktivní v místní politice na ochranu klimatu.

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

Dnes je všeobecně vědecky prokázáným faktem¹, že hlavní příčinou změny klimatu je velmi rychlé **zvyšování koncentrací skleníkových plynů** v zemské atmosféře. Nejdůležitějším antropogenním (vznikajícím v důsledku lidské činnosti) skleníkovým plynem je oxid uhličitý (CO₂), vznikající zejména spalováním fosilních paliv (ropa, uhlí, zemní plyn, a dalších paliv z nich vyrobených, dále v důsledku odlesňování a dalších změn využití půdy. Druhým nejvýznamnějším skleníkovým plynem je metan (CH₄), který se uvolňuje při mnoha procesech (například při těžbě uhlí či ukládání odpadů na skládky) a v zemědělství.

V roce 2008 dosáhly celkové celosvětové emise oxidu uhličitého o 27 % vyšší úrovně než v roce 1990. Emise ze spalování fosilních paliv narostly ve stejném období dokonce o 40 %². Zvýšilo se i meziroční tempo růstu emisí, a to z 1 % na 3,8 %, zejména díky prudkému hospodářskému boomu v nově se rozvíjejících ekonomikách jako je Čína, Indie či Brazílie. Tomu odpovídá i nárůst koncentrace CO₂ v atmosféře, která je o 105 ppm³ vyšší než v dobách před průmyslovou revolucí. Dosahuje nejvyšších hodnot za posledních 800.000 let a možná i za daleko delší období (20 mil. let). Část oxidu uhličitého, který je produkován lidskou činností, je „pohlčen“ přírodními procesy a uložen do oceánů (rozpouštění) a na pevnině (nárůstem biomasy.)

Rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vede prostřednictvím zesílení tzv. skleníkového efektu⁴ k **oteplování planety**. Přirozená míra skleníkového efektu je nezbytná pro zachování života na Zemi. Jeho zesílení lidskou činností a zejména prudké tempo této změny mohou naopak řadu živých organismů ohrožovat. Za posledních 25 let rostly teploty průměrnou rychlostí 0,19 °C za rok. Tento trend se projevil i za posledních 10 let, navzdory poklesu radiačního působení Slunce.

Mezi nejvýznamnější již probíhající **projevy změny klimatu** patří tání ledových štítů Antarktidy a Grónska, které rostoucím tempem ztrácejí svojí hmotu. Také mořský led v Arktidě mizí o 40 % rychleji, než vědci očekávali. To vede ke globálnímu růstu hladiny moře, který je opět rychlejší, než se čekalo. Podle měření z družic činní 3,4 mm ročně za uplynulých 15 let, což je mnohem více, než činilo původní očekávání. Odhadnout celkový vzestup hladiny moře do konce tohoto století je nicméně velmi obtížné. Díky setrvačnosti klimatického systému bude nárůst hladin

¹ Viz. též Box 1.

² Kodaňská diagnóza - <http://www.copenhagendiagnosis.org>, česky na http://www.veronica.cz/dokumenty/kodanska_diagnoza.pdf

³ ppm – parts per million, zkratka pro jednu milióntinu

⁴ Skleníkový efekt je proces, při kterém atmosféra způsobuje ohřívání planety tím, že snadno propouští sluneční záření ale tepelné záření o větších vlnových délkách zpětně vyzářované z povrchu planety účinně absorbuje a brání tak jeho okamžitému úniku do prostoru.

moří pokračovat po několik dalších staletí, i když se podaří stabilizovat celosvětové emise. K dalším jevům, které mají s velkou pravděpodobností souvislost se změnou klimatu, patří častější výskyt horkých teplotních extrémů a sucha v některých částech planety a naopak výskyt srážkových extrémů v dalších místech (viz nedávné povodně v Austrálii a ČR či požáry v Rusku). Přibývá také vážných povětrnostních jevů, jako jsou bouře či tropické cyklóny.

Kritika oteplování v důsledku změny klimatu

Zatímco v odborné literatuře a vědeckých kruzích panuje o příčinách a projevech klimatické změny relativní shoda, v médiích a některých politických kruzích zaznívají hlasy tzv. „klimatických skeptiků“. Jejich hlavní argument zní, že oteplování není primárně způsobeno lidskou činností, ale přírodními vlivy. K dalším oblíbeným bodům kritiků patří:

v posledních letech se globální oteplování zpomalilo či zastavilo,

ke kolísání klimatu dochází přirozeně, bez ohledu na lidskou činnost,

globální oteplení lze vysvětlit pomocí sluneční aktivity a jiných přirozených procesů, jako jsou sopečné erupce,

nacházíme se v přirozené fázi oteplování, zotavujeme se z „malé doby ledové“,

množství CO₂ v atmosféře se mění v důsledku změn teploty, nikoliv naopak.

Všechny tyto kritické body byly opakovaně a spolehlivě vědecky vyvráceny!

1.2. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ NA NÁRODNÍ ÚROVNI V ČR

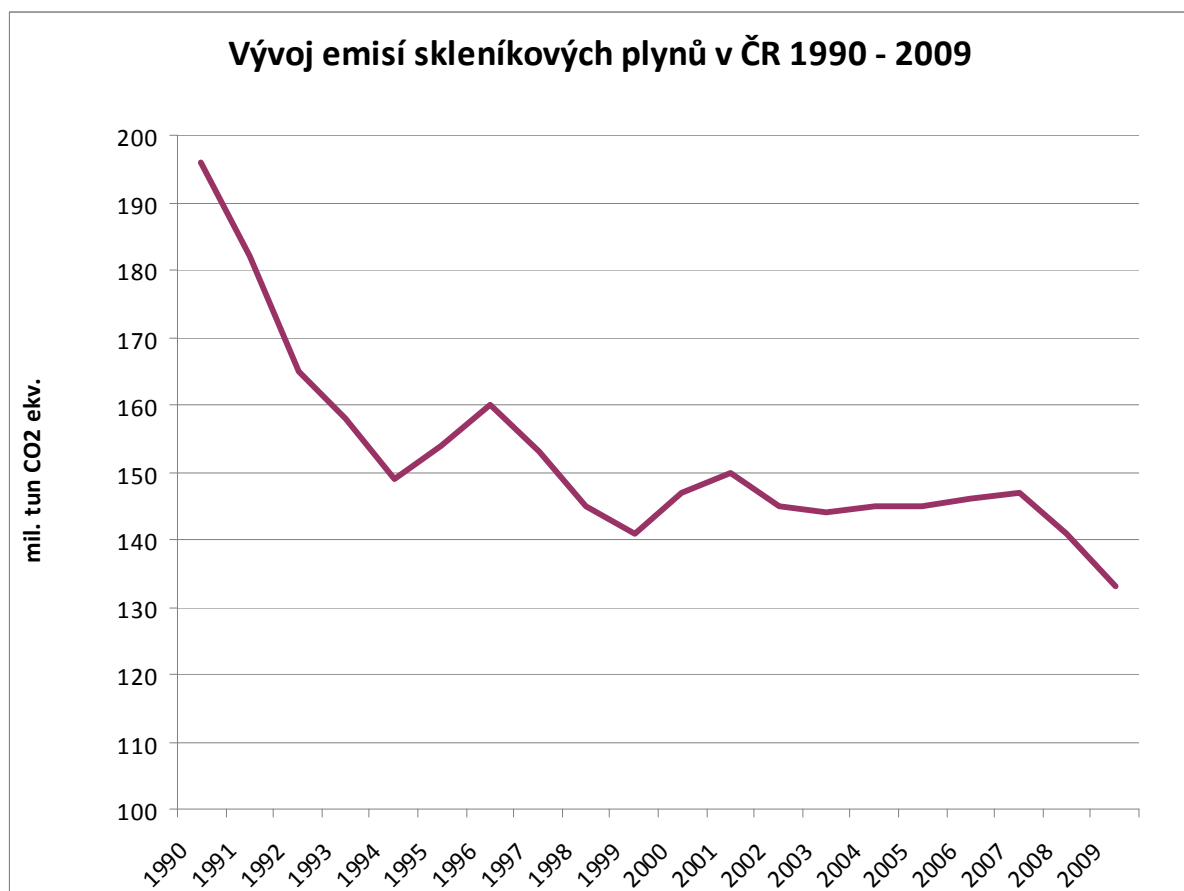
V roce 2009 dosáhly celkové emise skleníkových plynů v ČR 133 mil. tun CO₂ ekv.⁵, což znamenalo pokles o 34 % oproti vysoké úrovni z roku 1990⁶. Tento pokles nastal především díky útlumu hospodářství v prvních pěti letech 90. let a dále díky ekonomické krizi v období 2008 – 2009. Vývoj emisí v posledních 2 letech příznivě ovlivnil i fakt, že nedošlo ke kalamitním těžbám dřeva takového rozsahu jako v roce 2007. Vývoj emisí za posledních 19 let ukazuje graf 1.

⁵CO₂ekv. – emise různých skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství oxidu uhličitého, podle příspěvků jednotlivých plynů k oteplování.

⁶ČHMÚ – Národní inventarizace skleníkových plynů 2009,

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/nis/nis_do_aj.html. Jde o údaj bez tzv. LULUCF emisí – jde o emise spojené s využíváním území člověkem, změnou využití území (land-use) a lesnictvím. Jde jak o vznik emisí (např. odlesňování), tak jejich propady (zalesňování) Při zahrnutí této položky činily celkové emise v roce 2009 126 mil. tun.

Graf 1: Vývoj emisí skleníkových plynů na národní úrovni v ČR



Zdroj: Český hydrometeorologický ústav

Z hlediska sektorů, které jsou obsaženy v národní inventarizaci skleníkových plynů⁷, dominuje výroba energie (83 %), následují průmyslové procesy (8 %), zemědělství (6 %) a zpracování odpadů (3 %). Kategorie zpracování odpadů je zároveň jediná, kde za uplynulých 19 let došlo k nárůstu – o 31 %. Hlavní podíl na tom má metan vznikající na skládkách, kde končí většina odpadů vyprodukovaných v ČR.

Jiné sektorové členění, obsažené např. v navržené Politice ochrany klimatu ČR, ukazuje, že největším producentem skleníkových plynů je sektor energie (40 %), následuje průmysl (32 %), doprava (12 %), spalování fosilních paliv v budovách (8 %), zemědělství (6 %) a odpadové hospodářství (2 %). Lesnictví a změny využití území se podílí na pohlcování emisí – v posledních letech cca 6 mil. tun CO₂ekv. ročně.

Emise skleníkových plynů

Jde o celkové množství skleníkových plynů vzniklých na určitém území (stát, region, město). Na vzniku těchto emisí se podílí především výroba energie z fosilních paliv, průmysl, doprava, zemědělství a nakládání s odpady.

Nejdůležitějším antropogenním skleníkovým plynem je oxid uhličitý (CO₂), který vniká především spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn ad.). Mezi další skleníkové plyny patří metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), fluorid sírový (SF₆) či freony. Emise všech skleníkových plynů jsou přepočítávány na ekvivalentní množství oxidu uhličitého (t CO₂ekv.) podle tzv. Global

⁷Toto sektorové členění odpovídá doporučení IPPC – Mezivládního panelu pro změnu klimatu OSN.

Warming Potential (GWP), tj. potenciálu globálního oteplování, který postihuje příspěvek daného plynu ke globálnímu oteplování.

Výpočtem emisí skleníkových plynů v České republice se zabývá Český hydrometeorologický ústav v rámci tzv. Národního inventarizačního systému (NIS), který vznikl v roce 2007. Národní inventarizace emisí skleníkových plynů je však již od roku 1995 prováděna podle mezinárodně standardizovaných metodik a je primárně určena pro plnění povinností vyplývajících z přistoupení k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu a jejího Kjótského protokolu. Národní inventarizace je zaměřena na území celé České republiky.

Regionální či lokální propočty nejsou standardně prováděny, ani pro ně neexistuje jednotná metodika, proto je příprava těchto výpočtů složitější. V posledních letech lze však pozorovat řadu aktivit, které si kladou za cíl snižovat emise skleníkových plynů na nižší úrovni než je stát, popř. přímo na úrovni jednotlivých producentů (EU ETS, Zelená úsporám apod.).

Postup uvedený v této případové studii je příkladem aktivit na místní úrovni.

Přes výrazný pokles emisí od počátku 90. let zůstává produkce skleníkových plynů vztážená na jednoho obyvatele ČR vysoká. V roce 2009 činila 12,7 tun, což je o pětinu více než průměr EU-27. Srovnání zemí s vysokými emisemi skleníkových plynů na obyvatele ukazuje tabulka, kde jsou uvedeny pouze emise hlavního skleníkového plynu – oxidu uhličitého. Emise málo rozvinutých zemí, jako jsou Afghánistán, Malawi či Mali, se pohybují hluboko pod 100 kg CO₂ na obyvatele. Podle absolutního množství emisí skleníkových plynů se největším znečišťovatelem stala již v roce 2006 Čína, jejíž emise překročily znečištění produkované Spojenými státy.

Tabulka 1: Státy s nejvyššími emisemi skleníkových plynů (2008)

Stát	Emise skleníkových plynů na obyvatele (tuny CO ₂)
Katar	53,5
Spojené arabské emiráty	34,6
Kuvajt	26,3
Lucembursko	21,9
Austrálie	18,9
USA	17,5
Kanada	16,3
Estonsko	13,6
Rusko	12,1
Česká republika	11,3
Finsko	10,7
Jižní Korea	10,6
Nizozemí	10,5
Norsko	10,5
Belgie	9,9
Německo	9,6

Zdroj: CD <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx>

Uhlíková stopa

Uhlíková stopa je měřítkem dopadu lidské činnosti na životní prostředí a zejména na klimatické změny. Uhlíková stopa je (obdobně jako ekologická stopa) nepřímým indikátorem spotřeby energií, výrobků a služeb. Měří množství skleníkových plynů, které odpovídají spotřebě spojené s naším každodenním životem, například spalováním fosilních paliv pro výrobu elektřiny nebo tepla, dopravou atd.

Vzhledem k významu klimatických změn pro budoucí vývoj lidské civilizace je uhlíková stopa jedním z klíčových indikátorů udržitelného rozvoje. Jeho výhodou je univerzálnost – lze stanovit na různých úrovních – od mezinárodní, přes národní a místní (města), až po úroveň jednotlivců či výrobků a služeb (například uhlíková stopa výroby automobilu či jogurtu).

Uhlíková stopa se vyjadřuje v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO₂), udává se v hmotnostních jednotkách – gramech, kilogramech a tunách.

Uhlíková stopa města

V případě města odpovídá uhlíková stopa emisím spojeným se spotřebou domácností, podniků a dalších sektorů ve městě, bez ohledu na to, kde tyto emise vznikly. Například emise spojené s výrobou elektřiny spotřebované ve městě vznikají daleko za jeho hranicemi, přesto patří do uhlíkové stopy daného města. Podobně vyjíždka obyvatel za prací za hranice města či likvidace odpadů na skládce za jeho hranicemi spadá do uhlíkové stopy.

Podobně jako na jiných úrovních se uhlíková stopa města vyjadřuje v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO₂).

1.3. MEZINÁRODNÍ ZÁVAZKY A CÍLE SNÍŽENÍ EMISÍ

Za všeobecně přijatelnou míru oteplení je na politické scéně považováno zvýšení teploty o 2 °C nad úroveň před průmyslovou revolucí. V praxi to znamená dosáhnout maxima celosvětových emisí v letech 2015 – 2020 a následně rychle snižovat emise až téměř k nule (tato skutečnost se označuje jako dekarbonizovaná společnost či hospodářství). Pro dosažení tohoto cíle by uhlíková stopa na jednu osobu měla v polovině tohoto století klesnout pod 1 tunu CO₂ekv. a následně by měla dále klesat. To znamená radikální snížení emisí o 80 – 95 %, zejména v případě ekonomicky vyspělých průmyslových zemí, včetně České republiky.

Hledání politického konsenzu na mezinárodní i národních úrovních k těmto ambiciózním, leč nezbytným cílům je velmi obtížné a časově náročné. První mezinárodní závazné a konkrétní cíle na snížení emisí skleníkových plynů v průmyslových zemích stanovil Kjótský protokol pro období let 2008 až 2012. Česká republika se zavázala k 8 % snížení emisí oproti roku 1990. Tato studie je publikována v posledním roce, kdy by se měly sledovat a vykazovat emise dle Kjótského protokolu. Přesto se však politické elity nedokázaly shodnout na způsobu pokračování po roce 2012 a to i navzdory skutečnosti, že tyto rozhovory probíhají již od roku 2005, kdy Kjótský protokol formálně vstoupil v platnost. Dle původních představ měl být nástupce Kjótského protokolu dojednáán v Kodani v roce 2009, očekávání se nepodařilo splnit ani během 2 následujících let. Konference smluvních stran v Kodani, Cancúnu a na konci minulého roku v Durbanu vedly k dílčím dohodám o specifických otázkách např. vytvoření Zeleného klimatického fondu, který by měl v roce 2020 spravovat kolem 100 mld. USD ročně – značnou část financí na globální klimatická adaptační a mitigační opatření.

Jediným konsenzem na mezinárodní scéně v otázce změny klimatu je ochota všech stran jednat, jinak se národní zástupci zcela rozcházejí v názorech o tom, jaké skleníkové plyny, kdy, podle jaké metodiky by měl kdo snižovat a jakým způsobem. Výsledky konferencí oplývají rétorickými

frázemi, obviňováním jiných států a přeceňováním vlastních přínosů k výsledkům. Nicméně právně závazná dohoda, která by navazovala na Kjótský protokol a která by jeho platnost rozšiřovala na všechny státy, neexistuje. S ohledem na politickou a ekonomickou situaci ve světě nelze ani očekávat, že tato dohoda v nejbližší době vznikne. Proto je vhodné politikům ukázat, že existuje jak vůle, tak i možnosti, jak emise skleníkových plynů snižovat, na nejrůznějších úrovních.

1.4. SITUACE V EVROPSKÉ UNII A ÚMLUVA STAROSTŮ

Ochrana klimatu je také jednou z priorit společné politiky EU. Tzv. klimaticko-energetický balíček z prosince 2008 má zajistit snížení emisí skleníkových plynů v EU o 20 % oproti roku 1990. Tohoto cíle má být dosaženo především pomocí systému obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (EU ETS – viz box), vyššího podílu obnovitelných zdrojů energie a vyšší energetické účinnosti. Tento cíl je také znám jako 20 – 20 – 20. Platí pro rok 2020:

- Snížení emisí skleníkových plynů o 20 % oproti úrovni v roce 1990.
- Zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů na 20 %.
- Snížení primární spotřeby energie o 20 % zvyšováním energetické efektivity.

EU se dále zavázala zvýšit svůj redukční cíl až na 30 %, pokud se na globální úrovni ostatní hlavní původci emisí skleníkových plynů přihlásí k podobným cílům. V roce 2010 Evropská komise publikovala analýzu, jak tohoto ambicióznějšího cíle dosáhnout a jaké předpoklady a prostředky k tomu v členských zemích EU existují⁸. Zatím posledním významným počinem EU je „Cestovní mapa k dosažení konkurenceschopné nízkouhlíkové ekonomiky do roku 2050“⁹. Tento dokument vytyčuje plán k dosažení potřebného 80 – 95procentního snížení emisí skleníkových plynů do roku 2050 a ukazuje roli sektorů, které se nejvíce podílejí na vzniku emisí (výroba energie, průmysl, doprava, výstavba a bydlení a zemědělství).

Systém EU pro obchodování s emisemi

Systém EU pro obchodování s emisemi (EU ETS) označuje Evropská unie za svůj hlavní nástroj pro snižování emisí skleníkových plynů. Byl zaveden v roce 2005 a je to první mezinárodní nástroj tohoto druhu na světě. Zahrnuje 27 členských zemí EU, Island, Lichtenštejnsko a Norsko.

Systém se v současné době týká asi 11.000 elektráren, továren s energeticky náročnou výrobou a nově i provozovatelů letecké dopravy, které dohromady tvoří přibližně polovinu emisí skleníkových plynů v EU. EU ETS je v podstatě administrativní a regulační systém. Národní vlády členských zemí EU každoročně přidělí každé elektrárně a továrně povolenky na určité množství emisí CO₂. Ty, které mají nižší emise, mohou nevyužité kvóty prodat jiným továrnám, které si nevedou tak dobře. To vede k finanční pobídce ke snižování emisí. Povolenek by tedy mělo být na trhu méně než očekávaných emisí, což vytváří jejich cenu (*de facto* cenu uhlíku).

Emise spadající do tohoto systému poklesly mezi lety 2005 – 2009 o 15 %. Otázkou zůstává, jak by se vyvíjely bez daného systému. Názory na efektivitu EU ETS se značně liší a jsou často ovlivněny pozicí hodnotitele (zástupce průmyslu vs. NNO). Diskuse např. na

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/>

Česká republika je členskou zemí Evropské unie, a proto pro ni platí výše uvedené cíle. Znamená to výrazně snížit emise v sektorech zahrnutých do EU ETS a v ostatních sektorech emise nezvýšit o více než 9 % oproti hodnotám v roce 2005. Ministerstvo životního prostředí proto v roce 2009

⁸ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT>

⁹ <http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/>

zpracovalo „Politiku ochrany klimatu v České republice“¹⁰. Tento, z hlediska ochrany klimatu v ČR zásadní, materiál byl v květnu 2011 projednán vládou, dosud však nebyl přijat. Platí proto předchozí strategie z roku 2004 „Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v ČR“¹¹.

Cílem nové politiky je snížení emisí skleníkových plynů o 20 % mezi roky 2005 – 2020, což znamená snížení o 40 % oproti stavu v roce 1990. V absolutním vyjádření to znamená snížení emisí o 30 milionů tun CO₂ekv. v období 2005 – 2020. Realizací všech opatření uvedených v politice by bylo možné dosáhnout snížení emisí až o 35 mil. tun. Největší potenciál ke snižování emisí existuje v energetice (21 mil. tun), v oblasti konečné spotřeby – zejména snižování energetické náročnosti budov (6 mil. tun), v průmyslu o 4 mil. tun a v dopravě o 2 mil. tun.

Reakcí evropských měst na výše uvedené závazky z vyšších pater politiky je **Úmluva starostů a primátorů měst**¹². Tato úmluva je založena na závazku signatářských měst splnit cíle energetické politiky EU v oblasti redukce emisí CO₂ prostřednictvím zvýšení efektivity, čistší produkce a využívání energií. K dohodě se přidalo více než 4000 měst a obcí, ve kterých žije asi 164 mil. obyvatel¹³. Úmluva je pokusem učinit konkrétní kroky k omezení místního příspěvku ke globální změně klimatu tam, kde to je relevantní, technicky možné a kde lze změnu docílit operativním rozhodováním. Města mají splnit stejný cíl, jako má celá EU – tj. snížení emisí o 20 % do roku 2020, oproti roku 1990. Bližší informace o Úmluvě starostů v českém jazyce lze nalézt například v publikaci Jana Labohého *Města a ochrana klimatu. Úmluva starostů a primátorů* (ZP ČSOP Veronica, Brno, 2011)¹⁴.



Značka Úmluvy starostů a primátorů k udržitelné energetice

¹⁰ [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/\\$FILE/POK_final.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/$FILE/POK_final.pdf)

¹¹ http://www.mzp.cz:80/cz/narodni_program_zmirneni_dopadu

¹² <http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/>

¹³ stav v červnu 2012

¹⁴ http://www.veronica.cz/dokumenty/LABOHY_mesta_a_ochrana_klimatu.pdf

2. MĚSTA A ZMĚNA KLIMATU

2.1. ROLE MĚST

Urbanizace a změna klimatu patří mezi nejvýznamnější výzvy 21. století. OSN uvádí¹⁵, že v roce 2010 dosáhl podíl lidí žijících ve městech 50 %. V příštích desetiletích se bude většina populačního růstu odehrávat ve městech. Mezi lety 2010 – 2020 nastane 95 % z celkového přírůstku obyvatel (766 miliónů) právě ve městech, v převážné míře v rozvojových zemích. Ve městech zároveň dochází ke koncentraci ekonomických a sociálních aktivit, s nimiž souvisí produkce skleníkových plynů. V globálním měřítku jsou města a jejich obyvatelé odpovědní za 40 – 70 % emisí skleníkových plynů. Z čehož významným prvkem je spotřeba energií. V příštím desetiletí se 80 % nárůstu spotřeby energie projeví ve městech v rozvojových zemích.

Města jsou tedy významnou součástí problému, který spojujeme se změnou klimatu způsobenou lidmi. Místní samosprávy na druhou stranu disponují mnoha nástroji a prostředky, které jim umožňují místní příspěvek ke globální klimatické změně účinně ovlivnit. Prvním krokem ovšem musí být stanovení emisí skleníkových plynů na území města. Dalším pak návrh a realizace opatření na jejich snížení. Klíčem je, aby navržená opatření byla relevantní (z pohledu místní správy či dalších aktérů), technicky a finančně proveditelná, a to v přijatelně krátkém čase. Taková opatření musí přímo ovlivnit emise skleníkových plynů, nesmějí vést pouze k přemístění této produkce mimo město.

Ke konci roku 2010 byly publikovány závěry ze studie o potenciálu energetických úspor v členských zemích EU, kandidátských státech a zemích EHS¹⁶. Podle této studie se na celkové spotřebě energií v EU podílí obytné budovy 40 %. Z tohoto důvodu je v obytných domech skryt obrovský potenciál úspor energií (a tím i emisí CO₂). Náklady a emise spojené s touto spotřebou mohou být pomocí stavebních opatření významně sníženy.

Metodická pomoc městům v České republice se stanovením emisí skleníkových plynů na jejich administrativním území a nástin adaptačních a mitigačních opatření je obsahem této případové studie.

Řada aktivit, které přímo přispívají k emisím skleníkových plynů, se tedy odehrává ve městech. Města jsou také závislá na širokém „ekologickém zázemí“, zejména z hlediska produkce potravin, vody a spotřebního zboží. Se spotřebou těchto položek jsou spojeny nezanedbatelné „nepřímé“ emise. Stanovení emisí skleníkových plynů odpovídajících městu také umožňuje srovnání měst z hlediska tohoto důležitého indikátoru. To je pro politiky měst a jejich obyvatele často velmi poutavé. Srovnání emisí umožňuje zdravou konkurenci ve snižování emisí, porovnání, kdo je lepší a horší.

Tabulka 2: Uhlíková stopa vybraných světových měst

Město	Stát	CO ₂ ekv. / obyv. (t)	Rok studie
Washington, D.C.	USA	19,7	2005
Glasgow	Velká Británie	8,4	2004
Toronto	Kanada	8,2	2001
Šanghaj	Čína	8,1	1998
New York	USA	7,1	2005
Peking	Čína	6,9	1998
Londýn	Velká Británie	6,2	2006
Tokio	Japonsko	4,8	1998

¹⁵ <http://www.unhabitat.org/>

¹⁶ <https://www.sfzp.cz/clanek/193/1522/studie-eu-obytno-budovy-tvori-40-celkove-spotreby-energie/>

Soul	Jižní Korea	3,8	1998
Barcelona	Španělsko	3,4	1996
Rio de Janeiro	Brazílie	2,3	1998
Sao Paulo	Brazílie	1,5	2003

Zdroj: UNHABITAT - Cities and climatechange: Policydirections.

Politická diskuse o skleníkových plynech týkajících se Kjótského protokolu a souvisejících dohod se zaměřuje především na potřebu přijetí a splnění určitých cílů. Absolutní hodnoty (v tunách emisí, celkově nebo na jednoho obyvatele) jsou důležité pro hodnocení evropské a místní dynamiky, ale velká pozornost by měla být věnována možnosti srovnávání měst z hlediska množství jejich emisí (například ročně). V podstatě existuje mnoho důležitých podmínek pro určování absolutní hodnoty emisí; z větší či menší části mohou, ale nemusí, záviset na místní politice (například na existenci vodní elektrárny jako místního obnovitelného zdroje energie) nebo na klimatických podmínkách a nutnosti chladit či topit.

Optimální indikátor pro provedení srovnání měst by se tedy měl vztahovat ke srovnávání jednotlivých kroků podniknutých s cílem snížit emise skleníkových plynů. Místo porovnávání různých měst na základě absolutních hodnot objemů emisí se doporučuje srovnání měst na základě odchylky tohoto indikátoru v čase. Celkový výpočet ekvivalentů CO₂ na místní úrovni (dle výše uvedeného popisu) se musí provést vzhledem k referenčnímu roku. Podle Kjótského protokolu je referenční rok 1990 pro většinu zemí. Může se však stát, že na místní úrovni údaje z tohoto roku nebudou k dispozici.

2.2. MÍSTNÍ PŘÍSPĚVEK KE GLOBÁLNÍ ZMĚNĚ KLIMATU

Místní příspěvek ke globální změně klimatu – indikátor ECI/TIMUR A.2 je jedním z deseti Společných evropských indikátorů (ECI), jejichž sledováním se v České republice zabývá Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj. Původní sada indikátorů navržená v roce 1999 Evropskou komisí byla na základě testování v podmínkách měst ČR mírně modifikovaná – používaná sada proto nese název ECI/TIMUR:

A.1 Spokojenost občanů s místním společenstvím

A.2 Místní příspěvek ke globálním změnám klimatu

A.3 Mobilita a místní přeprava cestujících

A.4 Dostupnost veřejných prostranství a služeb

A.5 Kvalita místního ovzduší

B.6 Cesty dětí do škol a zpět

B.7 Nezaměstnanost

B.8 Zatížení obyvatel hlukem

B.9 Udržitelné využívání území

B.10 Ekologická stopa

Princip odpovědnosti

Skleníkové plyny neovlivňují pouze místní životní prostředí, ale mají globální dopad. Obvykle, pokud se zabýváme tradičními kontaminujícími látkami, jež ovlivňují kvalitu ovzduší, zmapujeme činnosti odpovědné za emise v dané oblasti a vypočteme s tím související emise.

Pokud uvažujeme emise skleníkových plynů, má tento přístup jistá omezení. V tomto případě se výše zmíněný postup zmapování činností musí provést, ale započítají se i emise, které nevznikají na území dané samosprávy, ale lze je vztáhnout k uvedeným činnostem (tedy například spotřeba elektrické energie vyrobené v elektrárnách mimo území města – viz dále).

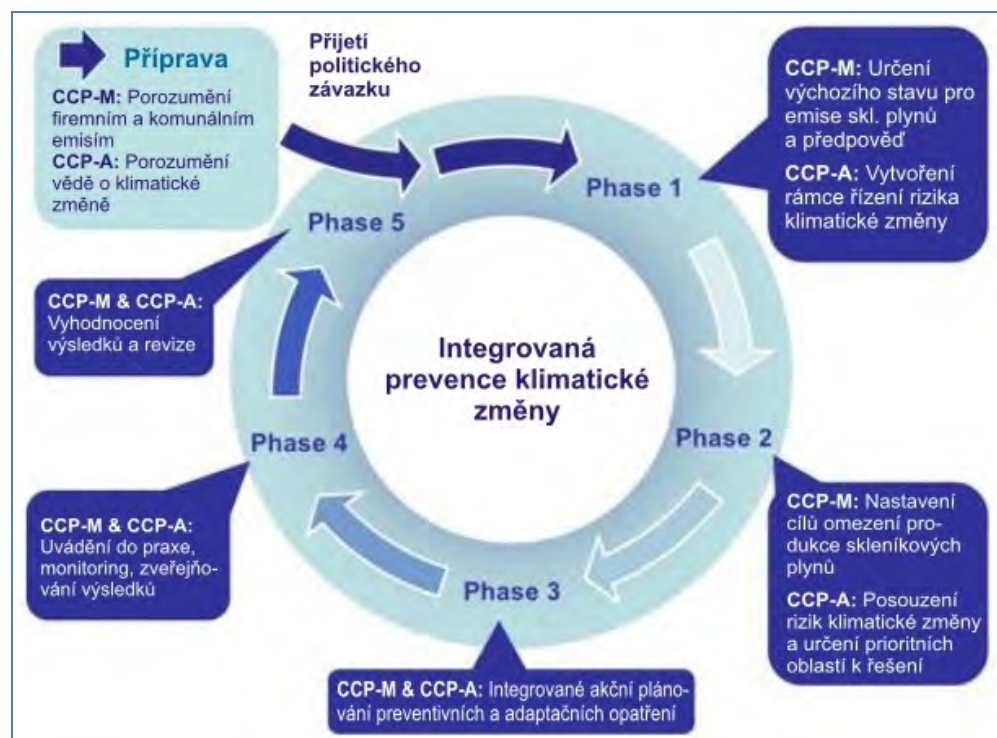
Jinými slovy, **geografický princip** je nahrazen **principem odpovědnosti**. Princip odpovědnosti znamená, že je nutné započítat emise z využívání energie souvisejícího s aktivitami v daném území, ať už jsou produkovány v rámci tohoto území, či za jeho hranicemi. Je jasné, že čím větší je toto území, tím více jsou si tyto dvě metody výpočtu podobnější. Na relativně malém území města mohou být rozdíly mezi výsledky výpočtu podle jednotlivých principů velmi významné.

Tuto koncepci je možné objasnit na několika příkladech:

- Město využívá elektřinu, která byla vyrobena z fosilních paliv mimo hranice města: Emise vztahující se k této výrobě se musí započítat na vrub městu.
- Město spotřebovává zemní plyn, který se získává jinde a přepravuje se ke koncovým uživatelům: Emise spojené s jeho těžbou a dopravou se musí započítat na vrub danému městu.
- Město produkuje odpad, který se ukládá na skládce za hranicemi města: Emise spojené s nakládáním s odpadem jdou na vrub města.
- Město dováží potraviny, emise z jejich produkce a dopravy nejsou uvažovány, jelikož se jedná o velice komplexní problém s relativně malým vlivem na emise.

2.3. PŘÍKLADY MEZINÁRODNÍCH PROJEKTŮ MĚST

Srozumitelný příklad opatření ke snížení místního příspěvku ke globální klimatické změně přináší projekt „Města pro integrovanou akci k ochraně klimatu“ asociace ICLEI (Mezinárodní rada pro místní environmentální iniciativy)¹⁷. Tento přístup je založen na realizaci preventivních (mitigačních) a adaptačních (adaptivních) opatření. Následující schéma přehledně popisuje proces místního řízení omezování produkce skleníkových plynů:



¹⁷<http://www.iclei.org/index.php?id=11335>

Dalším z příkladů mezinárodních projektů, tentokrát vědecko-výzkumných, je „Governance, Infrastructure, Lifestyle Dynamics and EnergyDemand“ (GILDED), tedy „Veřejná správa, infrastruktura, vývoj životního stylu a požadavky na energii“¹⁸, tříletý mezinárodní výzkumný projekt financovaný Evropskou unií jako součást 7. rámcového programu. Na tomto projektu se podílí Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Cílem projektu je zjistit, jak ekonomické, kulturní a společenské změny v rozdílných podmínkách ovlivňují produkci skleníkových plynů. V tomto projektu jsou zkoumána města a jejich venkovské okolí.

Města, energie a změna klimatu na světové scéně

Odpovědnost za příspěvek měst ke globální klimatické změně samozřejmě nenese jen Evropská unie. Poznatky o produkci skleníkových plynů z městských aglomerací lze aplikovat obecně. Proto existují i programy na celosvětové úrovni, které mají za cíl měřit a zveřejňovat exaktní data o produkci skleníkových plynů z měst. Takovým příkladem je projekt „Carbon Disclosure“¹⁹, který je financován z řady soukromých i veřejných zdrojů. Ve své veřejné prezentaci uvádí, že jedná jménem asi 550 investorů a obchodních organizací. CDP se zabývá harmonizací dat významných pro klimatickou změnu a vytvářením mezinárodních standardů zveřejňováním údajů o uhlíkových emisích organizacemi z celého světa.

Města potřebují kvalifikované partnery

Připojení k Úmluvě starostů a primátorů není jen prázdným prohlášením. Pro skutečně smysluplnou účast v evropské iniciativě je zapotřebí vytvořit předpoklady pro provedení emisní inventury, bilance emisí, vytvoření plánu opatření a další nezbytné kroky. Úvodní konzultace a pomoc městům ochotně poskytne TIMUR, nebo další společnosti, které se v ČR propagaci a praktickým činnostem pro prosazování Úmluvy starostů věnují. Výpočet uhlíkové stopy je prováděn v souladu s metodikou Úmluvy starostů a je vstupním předpokladem pro aktivní zapojení města do akce na snížení spotřeby energie a emisí skleníkových plynů s reálným dopadem.

¹⁸<http://www.gildedeu.org/cs/info>

¹⁹<https://www.cdproject.net/en-US/Pages/HomePage.aspx>

3. VÝCHOZÍ SITUACE

3.1. POPIS ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

POLOHA MĚSTA

Město Svitavy o rozloze 31,3 km² se nalézá ve východních Čechách na tradičním pomezí mezi Moravou a Čechami v jihovýchodním výběžku České tabule. Náleží do povodí Moravy. Městem protéká řeka Svitava (podle které má město svůj název) a Lačnovský potok. Leží v nadmořské výšce od 430 m (náměstí) do 450 m (nádraží) nad mořem.

OBYVATELSTVO

K 31. 12. 2010 měly Svitavy více jak 17 tisíc obyvatel (17 104). Více jak polovina (52,4 %) jsou ženy. Podíl obyvatel starších než 65 let je téměř shodný jako podíl osob mladších 15ti let (14,8 % ku 14,7 %). Nejlidnatější částí města jsou Svitavy-Předměstí (více jak 54 %), dále Lány (cca 37 %). Svitavy město a Lačnov jsou naopak nejmenšími katastrálními územími z hlediska počtu obyvatel. Dle údajů z posledního sčítání (rok 2001)²⁰ mělo více jak 11 % obyvatel vysokoškolské nebo vyšší odborné vzdělání, 64 % středoškolské vzdělání a méně jak 25 % základní nebo žádné vzdělání. Podle stejného zdroje vyjíždělo mimo obec za prací 22 % obyvatel.

ADMINISTRATIVNÍ ČLENĚNÍ

Svitavy jsou centrem regionu, který vznikl v roce 1960 administrativním sloučením několika tehdejších okresů. V současné době náleží k Pardubickému kraji a jsou samostatnou obcí s rozšířenou působností (ORP). Do správního obvodu Svitav spadá celkem 28 obcí, kde žije přes 31 000 obyvatel. Svitavy jsou členěny do čtyř katastrálních území a čtyř částí obce – Svitavy-město, Moravský Lačnov, Svitavy-předměstí a Čtyřicet Lánů.

Tvoří přirozené centrum Mikroregionu Svitavsko, který se nachází ve střední části okresu Svitavy. Mikroregion tvoří celkem 14 obcí a dvě města – Svitavy a Březová n. Svitavou. Obec mikroregionu spojuje společná historie a ekonomické i geografické vazby. Mikroregion se vyznačuje nízkou hustotou osídlení 40 obyvatel/km² (bez města Svitavy).

3.2. VÝCHOZÍ PODMÍNKY V HLAVNÍCH OBLASTECH

Energie

Zásobování elektrickou energií

Zásobování území elektrickou energií je z hlediska nejen současného odběru, ale i výhledových potřeb na straně rozvodů VN dostatečně zajištěno²¹. Elektřina je přivedena prakticky do všech domácností. Provozovatelem distribuční soustavy je společnost ČEZ Distribuce, a.s. Svitavy jsou zásobovány prostřednictvím vedení distribuční soustavy 110 kV a 22 kV.

Podle údajů ČEZ Distribuce, a. s. byla v roce 2010 spotřeba elektřiny na území města 81.188 MWh (podrobněji v další kapitole). Na této spotřebě se velcí a střední odběratelé (výrobní provozy s vlastní odběrovou trafostanicí) podíleli asi 57,8 %, podnikatelé napojení na

²⁰ Výsledky SLDB za rok 2011, ještě k datu zpracování případové studie nebyly známy.

²¹ Profil města Jilemnice. CEP, a.s. 2008

nízkonapěťovou sít' tvořili 20,8 % a domácnosti asi 21,4 %. Zajímavým údajem je množství spotřebované elektřiny veřejným osvětlením. To činí necelé 1 % celkově spotřebované elektřiny městem.

Ve Svitavách jsou rovněž umístěny zdroje na výrobu elektřiny. Jedná se o fotovoltaické elektrárny, jejichž výkon byl dle plochy panelů odhadnut na 959 MWh za rok. Přesné údaje nejsou k dispozici, neb se jedná o chráněné obchodní údaje provozovatelů.

Zásobování plynem

Podle údajů RWE Gas Net, s.r.o., bylo v roce 2010 napojeno na distribuční soustavu zemního plynu 5990 domácností. Podle posledních dostupných údajů ze sčítání lidí, domů a bytů (z roku 2001) se na území města nacházelo 2445 obydlených domů, z nichž 2222 mělo zabudovanou přípojku na plyn (90,8 %). Ze stejného informačního zdroje vyplývá, že ve Svitavách se v roce 2001 nacházelo 6388 obydlených bytů, z nichž 5711 mělo plyn v bytě. Další byty byly vytápěny prostřednictvím ústředního (4019 bytů) nebo etážového topení (1662 bytů), u kterých však není specifikováno, jaký zdroj vytápění byl zaveden.

Podle údajů získaných od Distribuční společnosti RWE Gas Net, s.r.o., byla v roce 2010 celková spotřeba zemního plynu vyjádřená v jednotkách energie 256 288 MWh. Podrobněji jsou data uvedena v další kapitole. Z celkového množství představoval odběr domácností pouhých 17,1 % a odběr maloodběratelů mimo domácnosti (25,9 %). Velcí a střední odběratelé odebrali zbylých 57 % zemního plynu.

Centrální zásobování teplem

Centrální zásobování teplem je ve Svitavách vybudováno zejména v lokalitě Lány, kde jsou napojeny bytové jednotky, škola, školka a nemocnice. Jedná se o kogenerační jednotku, která kromě tepla vyrábí i elektřinu. Jako zdroje je použito zemního plynu, přenosovým médiem je potom voda. Další dvě výtopny jsou v ulicích Tovární a Dimitrovova.

Místní teplárna, jejímž provozovatelem je ČEZ Energo, a.s., v roce 2010 vyrobila 106 481 GJ tepelné energie (po ztrátě se jí prodalo 95 167 GJ). Tato jednotka spotřebovala v roce 2010 celkem 4 577 358 m³ zemního plynu, což představuje (4 577 358 * 0,01055) 48 291 MWh. Kromě tepla vyrobila kogenerační jednotka 5 895 MWh elektrické energie.

Čistá výroba tepla z ostatních kogeneračních jednotek je 30 245 GJ a elektřiny 6 100 MWh. Spotřeba zemního plynu v ostatních jednotkách byla 1 798 175 m³ zemního plynu, což představuje (1 798 175 * 0,01055) 18 971 MWh.

Celkem bylo kogenerací vyrobeno 106 481 + 30 245 GJ tepla, což představuje 136 726 GJ, tedy 37 979,5 MWh. Na výrobu tohoto množství tepla bylo spotřebováno celkem 67 262 MWh zemního plynu a současně jednotky vyrobily 11 995 MWh elektrické energie.

Spotřeba tuhých paliv

I přes skutečnost, že v současné době je prakticky celé území města plynofikováno, není na zemní plyn napojena většina domácností. Je však zřejmé, že vzhledem k narůstající ceně plynu řada domácností dále využívá zařízení na spalování pevných paliv, případně je kombinuje s plynovým vytápěním a ohřevem vody.

Přesná kvantifikace spotřeby tuhých paliv na území města není možná. Neexistuje centrální evidence zdrojů. Jedinou cestou pro kvantifikovaný odhad je zjištění údajů od prodejců uhlí nacházejících se v městě nebo jeho blízkém okolí. Z místního šetření vyplynulo, že ve Svitavách

se spotřebuje 1338,5 MWh uhlí (bez přesného určení druhu). Dílčí rozdělení dle kategorií je uvedeno v kapitole Výsledky.

Spotřeba dřeva

Spalování dřevní hmoty patří k tradičním způsobům vytápění. S nárůstem plynofikace počet domácností vytápěných tímto médiem pokleslo. V poslední době však stále přibývá objektů, kde kombinují zdroje vytápění (na jaře a na podzim dřevo, v zimě zemní plyn). Z výše uvedených důvodů (neexistence centrální evidence zdrojů) není možné míru vytápění dřevem stanovit. Obdobně jako u tuhých paliv lze provést kvalifikovaný odhad na základě kontaktování hlavních prodejců dřevní hmoty.

Během sestavování případové studie se nepodařilo získat data o spotřebě uhlí od místních prodejců. Z toho důvodu byl proveden kvalifikovaný odhad z předběžných dat SLDB 2011, kde jsou uvedeny počty bytů vytápěných biomasou v městech a obcích Pardubického kraje podle velikostních parametrů obce.

Ve Svitavách se v roce 2011 nacházelo celkem 6388 bytů. Podíl bytů vytápěných biomasou v celém Pardubickém kraji ve velikostní kategorii 5000 – 9999 obyvatel k celkovému počtu bytů byl 3,5 %. Z tohoto lze předpokládat, že ve Svitavách se nachází 224 bytů (přesná čísla ze SLDB ještě nejsou k dispozici) vytápěných biomasou. Při průměrné spotřebě 9,49 MWh na jeden byt, vyšla celková spotřeba biomasy domácnostmi 2120,8 MWh za rok.

Další způsoby vytápění

Další zdroje vytápění (sluneční energie, tepelný výměník) jsou ve Svitavách velmi minoritní. Jsou umístěny na několika málo soukromých objektech.

Doprava

Silniční doprava a intenzita dopravy

Na katastrálním území města Svitavy se nachází přibližně 14 km silnic I. třídy (I/35 na severu území, I/34 od Poličky na Moravskou Třebovou a I/43 z Lanškrounu na Brno), 2,2 km II. třídy a dále silnice III. třídy ve správě Pardubického kraje a místní komunikace v majetku města. Z hlediska intenzity silniční dopravy (rok 2010) je nejzatíženější komunikací úsek silnice I/34 nacházející se v centru města (téměř 15.000 vozidel za den) a silnice I/43 směrem na Hradec nad Svitavou (11.300 vozidel). Oproti roku 2005 intenzity dopravy na všech měřených komunikacích mírně narostly.

Železniční doprava

Svitavy leží na železniční trati č. 260 (Brno – Česká Třebová), jež je součástí dnešního prvního železničního koridoru. Ve zdejší stanici zastavují rychlíky mezi Prahou a Brnem. Ze Svitav dále vede jednokolejná regionální železniční trať č. 261 (Svitavy – Polička – Žďárec u Skutče). Na území města se nachází čtyři železniční stanice či zastávky. Tři leží na koridoru (Svitavy-Lány, Svitavy, Svitavy-Lačnov) a jedna (Svitavy-zastávka) na trati do Poličky.

Veřejná hromadná doprava

Hromadnou dopravu zajišťuje osobní železniční a převládající autobusová doprava. Nejvíce převládá přeprava lidí do zaměstnání a do škol, čemuž jsou přizpůsobeny i autobusové a vlakové linky. Městská hromadná doprava ve Svitavách zřízena není. Částečně ji suplují linky místní či regionální dopravy, které kromě autobusového nádraží staví i v dalších částech města.

Počet automobilů ve městě

Na území města Svitavy bylo k 31. 12. 2011 registrováno 7519 vozidel, z čehož 5365 bylo osobních automobilů, 1.085 motocyklů a 150 nákladních automobilů. Po přepočtení počtu automobilů na počet obyvatel byla stanovena míra automobilizace (tedy počet osobních automobilů na 1000 obyvatel města) 314.

Výkony dopravy

V průběhu května a června roku 2011 proběhlo na území města dotazníkové šetření, jehož cílem bylo zjištění ukazatelů výkonů dopravy (v osobokilometrech) obyvatel města Svitavy po městě a mimo město. Průzkum byl proveden podle standardizované metodiky European Common Indicators / TIMUR (ECI/TIMUR), indikátor A.3 „Mobilita a místní přeprava“. Šetření sloužilo ke stanovení způsobů, účelu dopravy a ke kvantifikaci doby a vzdálenosti dopravy jednotlivými způsoby dopravy. Výzkum se zaměřil i na délku cestování leteckou dopravou. Výsledky průzkumu mobility jsou mimo jiné zdrojem pro stanovení emisí CO₂ z osobní a veřejné dopravy na území města.

Z výsledků vyplývá, že největší podíl cest byl uskutečněn pěšky (42,2 %). Druhý nejčastější způsob přepravy je automobilem (36,5 %), pak na kole (16,7%). Minimální podíl počtu cest byl tvořen cestami hromadnou dopravou (4,2 %) a na motocyklu (0,4 %).

Vyjížďka za prací

Podle údajů ze Sčítání lidí, domů a bytů z roku 2001 (nejnovější zatím nejsou zpracovány a dostupné) vyjíždělo za prací 7735 osob, z toho mimo obec 1688 osob (21,8 %).

Odpady a odpadní vody

Odpady

Další oblastí, která má vliv na místní příspěvek města ke změně klimatu, jsou v místě vyprodukované odpady. Ty se rozdělují na odpady z domácností (komunální), odpady z menších provozoven, organizací a od živnostníků (odpady podobné komunálním), odpady z průmyslových podniků a další druhy odpadů. Celková produkce komunálního odpadu od občanů byla v roce 2010 ve Svitavách 233,2 kg na obyvatele a rok, z toho vytríděné složky komunálního odpadu (papír, plasty, sklo a nápojové kartony) představovaly 54,6% a množství nebezpečného odpadu bylo 0,28 kg na obyvatele a rok.

Svoz komunálního odpadu a sběr jeho vytríděných složek zajišťuje ve Svitavách společnost LIKO SVITAVY a.s. Ze Svitav je komunální odpad odvážen na skládku komunálního odpadu Třebovice, která je provozována firmou Eko-Bi, s.r.o., Česká Třebová.

Občané mají možnost využívat kromě nádob na směsný odpad (kontejnery o objemu 1 100 lit., popelnice o objemu 120, 240 lit.) i nádoby na sběr separovaného odpadu. Ve městě bylo na konci roku 2010 rozmístěno 521 kontejnerů (1100 l) na směsný odpad a 359 kontejnerů na separovaný odpad.

Ve Svitavách probíhá svoz papíru, plastu a skla. Ostatní typy odpadů, jako jsou železné a barevné kovy, nebezpečné odpady, velkoobjemový odpad, odpady ze zeleně, stavební a demoliční odpad a vyřazená elektrozařízení, je možné ukládat do sběrného dvora umístěného v Olomoucké ulici.

Odpadní vody

Město Svitavy má vybudovaný systém jednotné kanalizace, kterým je odpadní voda odváděna na čistírnu odpadních vod (ČOV) Svitavy. Na ČOV jsou odváděny odpadní vody cca 99 % trvale bydlících. Odpadní vody ze zbylé části města jsou zachycovány v bezodtokových jímkách, septicích s přepadem do povrchových vod a v malých domovních čistírnách s odtokem do povrchových vod. Kapacita ČOV z hlediska množství ekvivalentních obyvatel je v současném stavu naplněna z 85 %.

V roce 2012 začnou práce na jejím zintenzivnění. Připravovaná akce řeší především vybavení ČOV technologií pro zajištění zvýšeného odstraňování dusíku a fosforu. Jedná se o komplexní intenzifikaci ČOV zahrnující i rekonstrukci stavebních konstrukcí a výměnu strojního zařízení, které je na hranici morální i fyzické životnosti, rekonstrukci kalové koncovky, včetně hygienizace kalu, a plynového hospodářství. Dále budou provedeny zásahy a úpravy pro optimalizaci provozních nákladů na elektrickou a tepelnou energii a stavební úpravy zaměřené na dodržení stavebních, hygienických a bezpečnostních předpisů.

Tabulka 3: Srovnání skutečných průtoků na ČOV s projektovanými parametry

Parametr	Jednotka	Skutečnost 2010	Projekt
Qroční	m ³ /rok	1.755.742	2.056.775
Q ₂₄	m ³ /den	4.810	5.635
Q _{prům}	l/s	55,7	65,2

Zdroj: Vodárenská Svitavy s.r.o.

Tabulka 4: Srovnání projektovaných a skutečných parametrů na ČOV

	Projektované parametry		Současný stav	
	mg/l	kg/den	mg/l	kg/den
BSK ₅	302	1 702	135	649
CHSK _{Cr}	622	3 508	380	1828
Nerozpuštěné látky	251	1 415	149	717
N-NH ₄	32,9	185,5	33,7	162,1
Celkový forsor	9,1	51,3	4,3	20,7

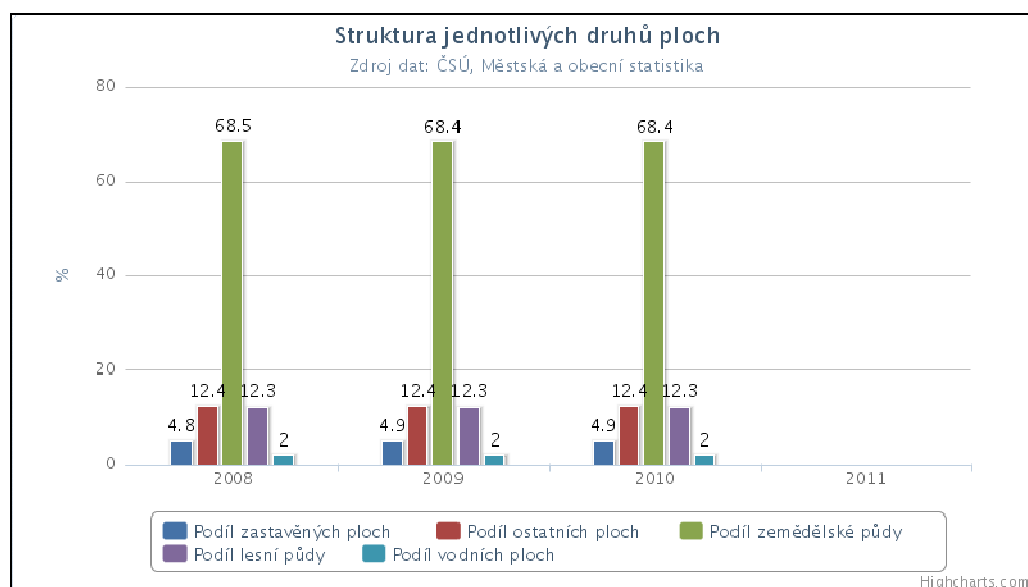
Zdroj: Vodárenská Svitavy s.r.o.

Na ČOV je rovněž zavedeno plynové a olejové hospodářství. V roce 2010 bylo vyprodukováno 126.846 m³ bioplynu, který byl z velké části spálen v kotelně.

Využití území

Využívání území (land use) je rovněž důležitou oblastí v ochraně klimatu na místní úrovni. Odlesňování a změny způsobu využívání území rovněž významnou měrou přispívají k uvolňování oxidu uhličitého do atmosféry. Na druhé straně dochází ke snižování koncentrace CO₂ v atmosféře tehdy, kdy např. při určitých změnách způsobu využívání území dochází k vázání oxidu uhličitého do biomasy (lesy) nebo do půdy.

Graf 2: Struktura jednotlivých druhů ploch



Zdroj: Informační systém životního prostředí Svitavy (http://www.svitavy.cz/skript/_iszp/)

Administrativní území města Svitavy je největší částí tvořeno zemědělskou půdou (68,4%) a půdou lesní (12,3 %), tedy plochami, které jsou z hlediska ochrany klimatu a ukládání uhlíku nejdůležitější. Změny ve využití ploch jsou v posledních letech minimální (mírný nárůst zastavěných ploch na úkor zemědělské půdy) a nelze větší změny očekávat ani v budoucnosti.

I přes tato relativně nízké hodnoty ve změnách ploch může ve Svitavách nastat větší přeměna pozemků ve prospěch zastavěných a to zejména v důsledku potenciální výstavby průmyslových objektů v plánované rozvojové ploše Paprsek. Průmyslová zóna Paprsek je rozdělena do několika bloků o celkové výměře cca 36 ha²². Zástavba zemědělské půdy může být v budoucnu způsobena i v důsledku výstavby domů a bytových domů, zejména na jihozápadě zastavěného území směrem k Lánskému rybníku.

Lesní hospodářství

V novém decenniu se začalo hospodařit na výměře 126,78 ha lesních pozemků. V roce 2010 se podařilo dohledat a zároveň i fyzicky získat historický majetek (lesní pozemky) o výměře 20,4894 ha. Současná výměra městských lesů činí 147,19 ha. Členění lesních pozemků v majetku města s uvedením výměry je uvedeno v tabulce.

²² <http://www.svitavy.cz/cs/m-75-investicni-prilezitosti/>

Tabulka 5: Přehled ploch (údaje v ha)

Katastr	Porostní půda	Bezlesí	Lesní pozemky	Jiné pozemky	Celkem PUPFL	Ostatní pozemky
Svitavy_předměstí	66,09	0,78	66,87	0,11	66,98	0,00
Moravský Lačnov	46,89	0,90	47,79	0,19	47,98	0,00
Čtyřicet Lánů	32,11	0,05	32,16	0,07	32,23	0,09
Celkem	145,09	1,73	146,82	0,37	147,19	0,09

Zdroj: OŽP MěÚ SY

Zemědělství

Významným producentem skleníkových plynů je rostlinná a zemědělská výroba, jež se celosvětově podílí na produkci 8 %. Z hlediska střeoevropského prostoru je mnohem významnější než výroba zemědělská chov hospodářských zvířat. Dle údajů z Ministerstva zemědělství se na území Svitav chová 417 kusů skotu, 2 ovce a koz a 48 kusů prasat. Drůbež se centrálně eviduje až chovech nad 100 kusů a takové na území města nejsou.

4. VSTUPNÍ DATA A METODIKA

4.1 ÚVOD

Postup uvedený v této kapitole vychází z metodiky *základní emisní inventury* (Baseline emission inventory²³), která je součástí stanovení emisí skleníkových plynů dle Úmluvy starostů. Metodiku bylo nutné modifikovat podle skutečné dostupnosti dat na úrovni měst v České republice a praktické využitelnosti výsledků z pohledu měst. Cílem výpočtu emisí skleníkových plynů je zjištění příspěvku města ke globální změně klimatu.

Výchozím bodem pro výpočet indikátoru **uhlíková stopa města** je analýza spotřeby energie na úrovni města. Tyto údaje lze pomocí emisních faktorů přepočítat na odpovídající emise oxidu uhličitého (CO₂) v rámci města. Celková spotřeba energie je sledována dle jednotlivých sektorů (např. bydlení, obchod, průmysl, služby, doprava apod.). Analýza produkce CO₂ podle sektorového rozlišení je důležitá pro plánování místních aktivit a zároveň umožňuje objasnit chování a vliv každého sektoru. Vedle spotřeby energie v různých sektorech přispívají k emisím skleníkových plynů i další činnosti – například změna využití území města (kupříkladu odlesňování či nová výstavba) či likvidace odpadů na skládce. Proto byly tyto činnosti (respektive sektory) zohledněny při stanovení **celkové** uhlíkové stopy města.

4.2 ZÁKLADNÍ POJMY

Princip odpovědnosti

Výpočet emisí skleníkových plynů ve městě je založen na **principu odpovědnosti**, který je blíže popsán v kapitole 2. Znamená to, že kritériem pro stanovení emisí je spotřeba energie ve městě, ať už jsou emise spojené s výrobou této energie uvolněné v rámci administrativního území města nebo za jeho hranicemi. Podobě například emise z dopravy obyvatel města, která směřuje za jeho hranice (např. vyjížděka za prací) jsou připočteny k uhlíkové stopě města.

Hranice analýzy

Základní územní jednotkou pro výpočet uhlíkové stopy města jsou **hranice administrativního území města**. Do výpočtu jsou tedy zahrnuty sektory a aktivity (viz dále), nacházející se a odehrávající se v území města. Výpočet je primárně založen na konečné spotřebě energie ve městě, jsou však zahrnuty i další sektory na území města, které se spotřebou energie přímo nesouvisí, ale buď vytvářejí nezanedbatelné množství ekvivalentních emisí CO₂, nebo mají vliv na jejich asimilaci čímž ovlivňují uhlíkovou stopu města. Jedná se zejména o zemědělství a změny způsobu využití území.

Četnost sledování

Doporučená četnost sledování indikátoru ECI/TIMUR A.2 Místní příspěvek ke globální změně klimatu je **1x za rok**. To umožňuje průběžně vyhodnocovat vývoj indikátoru a pokrok města v oblasti snižování emisí skleníkových plynů. Úmluva starostů doporučuje (v souladu s Kjótským protokolem) jako výchozí rok pro vyhodnocování uhlíkové stopy rok 1990. K tomuto roku se vztahuje cíl měst zapojených do Úmluvy snížit emise o 20 %. Nicméně metodika Úmluvy umožňuje použít pozdější rok, pokud pro rok 1990 neexistuje dostatek vhodných dat. To je příklad naprosté většiny měst v České republice.

²³How to develop a sustainableenergyactionplan – guidebook. Part II – Baselineemissioninventory. <http://www.eumayors.eu/>.

Jednotky

Jednotkou uhlíkové stopy jsou tuny skleníkových plynů přepočtené na **ekvivalentní množství oxidu uhličitého (t CO₂ekv.)**. Důvodem je, že indikátor zahrnuje vedle oxidu uhličitého i další látky, přispívající ke změně klimatu – zejména metan. Pro přepočet se používá tzv. *Global Warning Potential* (GWP), tj. potenciál globálního oteplování, který postihuje příspěvek daného plynu k globálnímu oteplování. Pro CO₂ je hodnota GWP = 1, pro metan (CH₄) setrvávající v atmosféře 100 let = 21. Jedna tuna uvolněného oxidu uhličitého má tedy na klima stejný vliv jako 21x menší množství metanu (48 kg). Ještě výraznější potenciál způsobovat skleníkový efekt má oxid dusný (N₂O). Přepočty jsou naznačeny v tabulce.

Tabulka 6: Přepočet na CO₂ekv.

Množství skleníkového plynu v tunách	Množství skleníkového plynu v tunách CO ₂ ekv.
1 t CO ₂	1 t CO ₂ ekv.
1 t CH ₄	21 t CO ₂ ekv.
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ ekv.

Indikátor se vyjadřuje jako celkové emise skleníkových plynů za město v t CO₂ekv. a v tunách CO₂ekv. na 1 obyvatele města. 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 Úmluvě starostů²⁴. Ten bylo nutné modifikovat podle dostupnosti sektorových dat na úrovni měst v ČR. Podrobnější analýzu sektorového členění obsahuje samostatný materiál zpracovaný TIMUR²⁵ v roce 2011.

Z hlediska vlivu na uhlíkovou stopu města byly jako nejdůležitější vybrány následující sektory:

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

A) Energie

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

- a) Obecní budovy, vybavení/zařízení
- b) Terciární (jiné než obecní) budovy, vybavení/zařízení
- c) Obytné budovy

²⁴How to develop a sustainableenergyactionplan – guidebook. Part II – Baseline emission inventory. <http://www.eumayors.eu/>.

²⁵Lupač M., Sektorové členění vstupních dat pro výpočet uhlíkové stopy, www.uhlikovastopa.cz

- d) Obecní veřejné osvětlení
- e) Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi –ETS²⁶)

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

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

Do vstupní analýzy je dále zahrnuta **výroba energie na území města**, při které dochází k uvolňování skleníkových plynů (využívání fosilních paliv).

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

- Místně vyrobená elektrická energie a místně vyrobené teplo
- Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)
- Zařízení pro dálková vytápění

Pokud na území města existují zařízení na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů (např. fotovoltaické elektrárny, hydroelektrárny), je nutné elektřinu vyrobenou v těchto zdrojích odečíst od celkové spotřeby elektřiny ve městě. Jinými slovy, výrobou energie z obnovitelných zdrojů na území města dochází k snižování celkové uhlíkové stopy města.

B) Doprava

Metodika k inventuře emisí Úmluvy starostů navrhuje následující členění sektoru doprava:

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

Toto členění neodpovídá struktuře dat o mobilitě a místní přepravě, kterou dlouhodobě sleduje TIMUR, o.s. Do výpočtu uhlíkové stopy města jsou proto zahrnuty následující sektory.

- Soukromá doprava (přeprava obyvatel po městě i mimo město) – sada indikátorů ECI/TIMUR, indikátor A.3 „Mobilita a místní přeprava“
- Obecní vozový park (spotřeba paliv u vozidel, která používá úřad a jím zřizované rozpočtové organizace)
- Nákladní doprava – silniční a železniční. Data existují na krajské úrovni, je nutné je přepočítat na úroveň města.

Letecká doprava obyvatel města (např. emise z letecké cesty na dovolené atp.) do uhlíkové stopy města **není zahrnuta**. To odpovídá metodice Úmluvy starostů a přístupu Kjótského protokolu. Podobně není zahrnuta lodní doprava, pokud se město nerozhodne jinak (např. spotřeba paliv u místních přívozů). Spotřeba energie dopravních terminálů, tedy i letišť a přístavů na území města **zahrnuta je**.

²⁶European Union Emissions Trading Scheme, dostupné např. z http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

C) Odpady

Uhlíkovou stopu města ovlivňuje produkce odpadů na území města a míra jejich třídění respektive materiálového využití. K produkci skleníkových plynů přispívá metan (CH_4) uvolňovaný na skládkách komunálního odpadu a oxid uhličitý vznikající při spalování odpadů. Do výpočtu vstupuje produkce **směsného komunálního odpadu** (kód Katalogu odpadů²⁷ 200301) na území města. Nezáleží na tom, zda je odpad likvidován na území města či za jeho hranicemi. Vytříděné složky komunálního odpadu nejsou do výpočtu zahrnuty. 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.

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

D) Využití území

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

E) Zemědělství

Živočišná produkce na území města – například chov prasat či hovězího dobytka – produkuje metan. Proto je zahrnuta do celkové uhlíkové stopy města.

4.3 EMISNÍ FAKTORY A METODA VÝPOČTU

Jak bylo řečeno, klíčovým krokem pro stanovení uhlíkové stopy je přepočítání sektorových dat (energie, doprava, odpady, využití území a zemědělství) 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 ($\text{CO}_2\text{ekv.}$).

Níže jsou uvedeny tabulky s emisními faktory pro přepočítání jednotlivých vstupních položek na tony ekvivalentních emisí CO_2 , tedy na uhlíkovou stopu. Výpočet uhlíkové stopy se provádí vynásobením vstupního údaje emisním faktorem. U každé tabulky jsou uvedeny jednotky, v jakých jsou zadávány vstupní údaje a jednoduchý příklad pro názornost

Dále jsou v tabulkách uvedeny emisní faktory pro jednotlivé druhy paliv (v případě spotřeby energie) a pro jednotlivé položky/aktivity (v případě dalších sektorů). Zdrojem dat pro emisní faktory je Český hydrometeorologický ústav, který je odborným garantem národní inventarizace skleníkových plynů. Emisní faktory jsou platné pro rok 2010.

²⁷příloha č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb

A) Energie

Tabulka 7: Emisní faktory – fosilní paliva

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy k množství energie vyrobené z daného paliva uváděném v MWh. Vyrobením 1 MWh energie z černého uhlí dojde k produkci 0,323 t CO₂ ekv. U všech ostatních vstupních dat v dalších tabulkách platí analogický vztah.

Fosilní paliva	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / MWh)
Hnědé uhlí	0,346
Černé uhlí	0,323
Proplástek	0,328
Lignit	0,346
Koks	0,370
Brikety	0,323
Těžký topný olej	0,273
Lehký topný olej	0,261
LPG	0,277
Zemní plyn (i CNG)	0,200
Propan-butan	0,225
Generátorový plyn	0,170
Vysokopecný plyn	0,862
Koksárenský plyn	0,170
Svítiplyn	0,170
Degazační plyn	0,210

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8: Emisní faktory – elektřina

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy ke spotřebě elektřiny uváděné v MWh.

Elektřina	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / MWh)
Elektřina (2010)*	0,577
Certifikovaná „zelená elektřina“**	0

Zdroj: ČHMÚ

* Jde o emisní faktor pro elektřinu, který používá ČHMÚ. Vyplývá z výrobního mixu elektřiny v České republice, který se každoročně mění. Uvedený údaj platí pro rok 2010. Hodnota se meziročně mění ± 5 %, v delším časovém období došlo k poklesu o 20 % (1996 - 2010).

*** Jde o elektřinu, u které její dodavatel garantuje, že je vyrobena z obnovitelných zdrojů energie. Může je nakupovat například městský úřad či jiný velký spotřebitel ve městě. Příkladem je produkt „Zelená energie“, který nabízí ČEZ, a.s. (<http://www.zelenaenergie.cz/>). Tato elektřina má nulový emisní faktor a při zadávání vstupní spotřeby elektřiny při výpočtu uhlíkové stopy se spotřeba certifikované zelené elektřiny odečítá.*

Tabulka 9: Emisní faktory – dálkové teplo

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy k množství tepla vyrobeného z daného paliva uváděném v MWh. Za „dálkové teplo“ se považuje dodávka z centrálního zásobování teplem ze zdroje vyrábějícího primárně teplo (výtopna, teplárna, kotelna) bez současné výroby elektřiny (viz dále). Tento způsob výroby tepla bez současné výroby elektřiny je pro svojí ekonomickou náročnost a malou efektivitu na ústupu.

Palivo pro výrobu tepla	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / MWh)
Zemní plyn	0,234
Uhlí	0,486
Těžký topný olej	0,3456
Biomasa, bioplyn	0
Neznámý zdroj tepla	0,396

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 10: Emisní faktory – obnovitelné zdroje energie

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy k množství energie uváděném MWh vyrobené z jednotlivých typických obnovitelných zdrojů energie.

Obnovitelný zdroj energie	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / MWh)
Biomasa - místní a regionální	0
Biomasa - dovezená	0,385
Bioplyn	0
Bionafta	0
Bioetanol	0
Solární panely	0
Geotermální energie	0
Fotovoltaické panely*	0
Hydroelektrárny*	0

) Elektřinu vyrobenou pomocí fotovoltaických panelů či hydroelektráren na území města je nutné **odečíst od celkové spotřeby elektřiny ve městě. Výroba energie z dalších výše uvedených zdrojů nemá na uhlíkovou stopu vliv.*

Metodika Úmluvy starostů doporučuje rozlišovat zdroj biomasy či ostatních biopaliv. Pokud je lokální či regionální, je možné uvažovat nulový emisní faktor. Přestože při spálení biomasy dojde k uvolnění oxidu uhličitého, stejné množství je asimilováno během růstu biomasy. Ten by měl být udržitelný (sklizená plocha je opětovně osázena). Pokud je biomasa dovážena z velké dálky,

vznikají nezanedbatelné emise z dopravy. **Situaci je nutné posuzovat podle konkrétního zdroje spalujícího biomasu.** Pro dovezenou biomasu uvádíme faktor navržený ČHMÚ.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (tzv. kogenerace, KVET) je v současnosti běžně využívaným a z hlediska efektivity, ekonomiky provozu a dopadu na životní prostředí perspektivním způsobem výroby energií. Při KVET dochází k produkci tepla i elektřiny z jednoho zdroje. „Běžná“ elektrárna ochlazuje nosič tepla pohánějící turbíny v chladících věžích a teplo uniká do okolí (kondenzační elektrárna). Elektrárna může ovšem toto odpadní teplo využít pro centrální zásobování a vytápění. Pak se jedná o společnou výrobu elektřiny a tepla. Pro takový způsob využití vyrobené energie musí být samozřejmě instalována odpovídající technologie.

Při kombinované výrobě elektřiny a tepla je nutné spočítat emisní faktor pro daný zdroj. K tomu je nutné rozpočítat spotřebu paliva mezi výrobu tepla a elektřiny podle následujícího vzorce:

$$CO2_{CHPH} = \frac{\frac{P_{CHPH}}{\eta_h}}{\frac{P_{CHPH}}{\eta_h} + \frac{P_{CHPE}}{\eta_e}} * CO2_{CHPT}$$

$$CO2_{CHPE} = CO2_{CHPT} - CO2_{CHPH}$$

Kde:

$CO2_{CHPH}$ jsou emise CO_2 z produkce tepla (t CO_2)

$CO2_{CHPE}$ jsou emise CO_2 z produkce elektřiny (t CO_2)

$CO2_{CHPT}$ jsou celkové emise daného zařízení, dané použitým typem paliva (t CO_2)

P_{CHPH} je množství vyrobeného tepla (TJ)

P_{CHPE} je množství vyrobené elektřiny (TJ)

η_h je koeficient efektivity oddělenou výrobu tepla. Typická hodnota je 90 %.

η_e je koeficient efektivity oddělenou výrobu elektřiny. Typická hodnota je 40 %.

Emisní faktor konkrétního kogeneračního zdroje energie lze často zjistit přímo od jeho provozovatele.

B) Doprava

Tabulka 11: Emisní faktory – paliva – doprava

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy k množství spotřebovaného paliva v tisících litrech.

Palivo	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / 1000 litrů)
Benzín	2,32
Nafta	2,66
LPG	1,97
CNG	1,79

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 12: Emisní faktory – osobní doprava

Ekvivalentní emise CO₂ jsou vztaženy k tisícům tzv. „osobokilometrů“. Tato hodnota je zjistitelná dopravním výzkumem, resp. odpovídajícím šetřením způsobů dopravy, který používají obyvatelé města a počtu kilometrů, které za rok nacestují.

Typ dopravy	Emisní faktor (t CO ₂ ekv.) / 1000 oskm)
Osobní automobily	0,135
Veřejná doprava – autobusy	0,0323
Veřejná doprava - kolejová	0,0276

Zdroj: ČHMÚ, TIMUR

Poznámka: oskm = osobokilometr

Tabulka 13: Nákladní doprava

Ekvivalentní emise CO₂ ze silniční a železniční nákladní dopravy jsou stanoveny na základě hodnot produkce skleníkových plynů přepočtené na jednoho obyvatele z daného typu dopravy. Údaje zpracovává Centrum dopravního výzkumu na základě zadání Ministerstva životního prostředí. Hodnoty produkce CO₂ na obyvatele vycházejí z dopravních výzkumů a sledování nákladní přepravy a dopravy v příslušném kraji.

Nákladní doprava se dělí na dopravu silniční a dopravu železniční. U železniční dopravy je započítána pouze „motorová frakce“, tedy emise ze spalovacích motorů. Elektrifikované železnice nejsou v této části výpočtu zahrnuty.

Kraj	Emise (kg CO ₂ ekv. / obyvatele)	
	Nákladní doprava silniční	Nákladní doprava železniční
Středočeský	867	45
Jihočeský	566	29
Plzeňský	763	40
Karlovarský	455	24

Ústecký	298	21
Liberecký	372	19
Královéhradecký	507	26
Pardubický	533	29
Vysočina	986	51
Jihomoravský	571	30
Olomoucký	559	29
Zlínský	399	16
Moravskoslezský	305	13
Praha	208	11

Zdroj: CDV 2010

C) Odpady a odpadní vody

Tabulka 14: Emisní faktory – odpady

Ekvivalentní emise CO₂ z produkce odpadů jsou vztaženy k jejich druhu, resp. způsobu jejich odstraňování.

Druh odpadu / způsob odstranění	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / t)
Skládkovaný odpad	0,709
Energeticky využitý odpad ²⁸	1,025
Kompostovaný odpad	0,200
Nebezpečný odpad	2,030
Vytříděné složky odpadu	0,000

Zdroj: ČHMÚ, COŽP UK v Praze

V případě, že je na skládce je provozována jednotka na jímání a energetické využití skládkového plynu, je možné v zájmu přesnějšího výpočtu použít pro skládkovaný odpad specifický emisní faktor. Za tímto účelem je nezbytné zjistit parametry instalované jednotky a množství jímaného plynu. Pokud je možné zjistit údaj o vyrobené elektřině, která je dodávána do sítě, postupuje se podobně, jako u jiných obnovitelných zdrojů elektřiny na území města. Elektřina vyrobená ze skládkového plynu **je odečtena** od celkové spotřeby elektřiny ve městě.

V případě energeticky využívaného odpadu je pro v zájmu přesnějšího výpočtu doporučeno využít specifický emisní faktor příslušného zařízení.

²⁸Zpracování komunálního odpadu ve spalovacích zařízeních

Tabulka 15: Emisní faktory – odpadní vody

Odpadní voda	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / t BSK ₅)	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / obyv.)
Čistírna odpadních vod	1,26	-
Domácnosti nepřipojené na ČOV	-	0,0336

Zdroj: Národní inventarizace skleníkových plynů ČHMÚ, COŽP UK v Praze

U odpadní vody jsou emise skleníkových plynů stanoveny dvojím způsobem. V případě odpadní vody z podniků a domácností, která je pomocí kanalizace vedena na čistírnu odpadních vod, je použit emisní faktor vztažený k tunám BSK₅ na přítoku čistírny odpadních vod (ČOV). Tento faktor zohledňuje fakt, že metan z anaerobního kalového hospodářství je jímán a používán pro ohřev. V případě domácností, které nejsou připojeny na kanalizaci s konečnou ČOV, tzn. mají septiky či domácí čistírny odpadních vod, je použit specifický emisní faktor (tzv. *treatment on site*), vztažený na jednoho obyvatele.

Pro výpočet emisí skleníkových plynů z odpadních vod je tedy nutné znát podíl obyvatel připojených na ČOV a dále hodnotu BSK₅ na přítoku ČOV. Nehraje přitom roli, zda je o ČOV na území či za hranicemi města.

D) Využití území

Tabulka 16: Emisní faktory – změny využití území

Ekvivalentní emise CO₂ ze změn využití území jsou vztaženy k ploše, na které došlo ke změně území příslušného typu, uváděné v hektarech (ha). V případě některých typů změn využití území může mít emisní faktor zápornou hodnotu, neboť změnou dojde k zvýšené schopnosti krajiny asimilovat oxid uhličitý.

Typ změny území	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / ha)
Zastavění půdy zemědělské půdy	23,8
Zastavění lesa	440
Zalesnění zemědělské půdy	-8,8
Změna lesa na zemědělskou půdu	428
Přeměna zastavěných ploch a nádvoří a ostatních ploch na zemědělskou půdu	-1,2
Přeměna zastavěných ploch a nádvoří a ostatních ploch na les	-8,8

Zdroj: ČHMÚ

Příklad: Zastavění 1 ha zemědělské půdy (vynětí této půdy ze ZPF a výstavbou na této ploše) s sebou nese uhlíkovou stopu ve výši 23,8 t CO₂ ekv. Hypotetická přeměna zastavěného území na zemědělskou půdu sníží uhlíkovou stopu o 1,2 t CO₂ ekv.

Kalkulace emisí skleníkových plynů spojených ze změnou využití území (land-use) má v sobě časový aspekt. Pokud dojde k odlesnění určitého území, odráží emisní faktor dopad na absolutní ztrátu asimilační schopnosti lesa, která se projeví ihned v daném roce. Naproti tomu u opačné změny, zalesnění území, se příznivá změna bude projevovat po několik desetiletí, kdy les bude růst a asimilovat emise.

E) Zemědělství

Tabulka 17: Emisní faktory – zemědělství (živočišná výroba na území města)

Ekvivalentní emise CO₂ ze zemědělské výroby jsou vztaženy k počtu zemědělských zvířat příslušného druhu chovaných na příslušném území.

Druh	Emisní faktor (t CO ₂ ekv. / kus / rok)
Dojnice	1,47
Ostatní skot	0,567
Ovce	0,126
Prasata	0,315
Drůbež	0,0021
Koně	1,071

Zdroj: ČHMÚ

5. VÝSLEDKY

5.1 SPOTŘEBA ENERGIE

Vstupní data

Vstupní data o spotřebě energií nejsou za město Svitavy kompletní. Dá se však konstatovat, že pokrývají valnou většinu spotřeby. Uvedená hodnota „biomasa“ u domácností je stanovena kvantifikovaným odhadem z krajských dat. Spotřeby dalších paliv se nepodařilo zjistit.

U spotřeby paliv kombinovanou výrobou tepla a elektřiny (KVET) se nepodařilo rozdělit data do navrhovaných sektorů, z toho důvodu byla data vložena do sloupce ostatní. Hodnota spotřeby elektřiny a paliv u sektoru obecní majetek obsahuje jak veškerou spotřebu elektřiny v budovách společností a organizací vlastněných městem.

Tabulka 18: Spotřeba energií dle paliv a sektorů

Konečná spotřeba energie	Spotřeba energie (MWh) / Sektor				
	Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Ostatní	Celkem
Elektřina	4947,0	16906,0	57599,0	x	79452,0
Zemní plyn	6631,0	66356,0	116038,0	x	189026
Hnědé uhlí a uhlí bez rozlišení druhu	83,7	1087,5	167,3	x	1338,5
Biomasa - místní a regionální	0	2120,8	<i>n.a.</i>	x	2120,8
Spotřeba paliv kombinovanou výrobou tepla a elektřiny (KVET)	Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Ostatní	Celkem
KVET - spotřeba paliv	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	67262,0	67262,0
KVET- vyrobená elektřina	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	11995,0	11995,0
KVET - teplo spotřebované v místě	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	37979,5	37979,5

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

x údaje pro daný sektor nemají smysl

Výsledky

Tabulka 19: Produkce CO₂ekv. dle paliv a sektorů

Konečná spotřeba energie	Produkce CO ₂ ekv.				
	Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Ostatní	Celkem
Elektřina	2854,4	9754,8	33234,6	x	45843,8
Zemní plyn	1324,9	13257,9	23184,4	x	37767,4
Hnědé uhlí a uhlí bez rozlišení druhu	28,9	376,1	57,9	x	462,9
Biomasa - místní a regionální	0	0	n.a.	x	0
Spotřeba paliv kombinovanou výrobou tepla a elektřiny (KVET)	Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Ostatní	Celkem
KVET - spotřeba paliv	n.a.	n.a.	n.a.	13438,9	13438,9
KVET- vyrobená elektřina	n.a.	n.a.	n.a.	-1372,0	-1372,0
KVET - teplo spotřebované v místě					

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

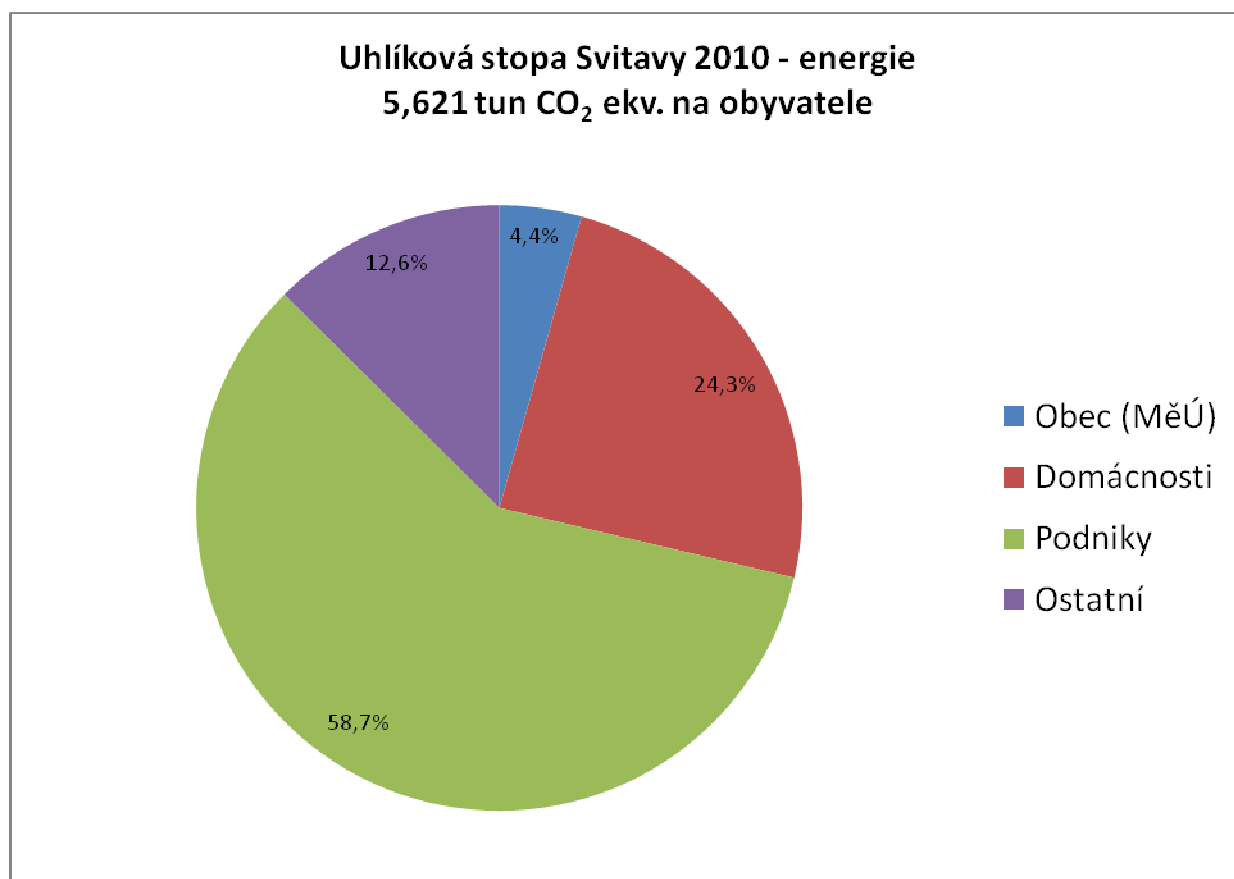
x údaje pro daný sektor nemají smysl

Uhlíková stopa z energie

Tabulka 20: Produkce CO₂ekv. z energie dle sektorů

Sektor	t CO ₂ ekv. celkem	t CO ₂ ekv. na obyvatele	Podíl
Obecní majetek	4208,2	0,246	4,4%
Domácnosti	23388,8	1,367	24,3%
Podniky a služby	56477,1	3,302	58,7%
Bez rozlišení	12067,0	0,706	12,6%
Celkem	96141,1	5,621	100%

Graf 3: Struktura uhlíkové stopy energie



5.2 DOPRAVA

Vstupní data

Struktura vstupních dat v oblasti dopravy je na místní úrovni ještě komplikovanější. Následující tabulka kromě obecního vozového parku nepostihuje plně situaci ve městě. Nebylo možné získat údaje o spotřebě PHM v podnikové sféře (sféře služeb). Pokud jde o nákladní dopravu, jsou emise CO₂ekv. stanoveny přímo na základě hodnot produkce skleníkových plynů ze železniční a silniční dopravy přepočtené na jednoho obyvatele z daného typu dopravy. Hodnoty produkce emisí na obyvatele vycházejí z dopravních výzkumů a sledování nákladní přepravy a dopravy v příslušném kraji (viz též kapitola 4).

Tabulka 21: Výkony dopravy dle způsobu a sektoru

Doprava po městě	Jednotka	Doprava po městě / Sektor			
		Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Celkem
Osobní automobily	1000 oskm	x	45079,0	n.a.	45079,0
Veřejná doprava - autobusy	1000 oskm	x	20613,8	n.a.	20613,8
Veřejná doprava - kolejová	1000 oskm	x	10306,9	n.a.	10306,9

Obecní vozový park - spotřeba nafty	1000 l	93,5	x	x	93,5
--	--------	------	---	---	-------------

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

x údaje pro daný sektor nemají smysl

Výsledky

Tabulka 22: Produkce CO₂ ekv. z dle způsobů dopravy a sektorů

Doprava po městě	Jednotka	Produkce CO ₂ ekv. z dopravy / Sektor			
		Obecní majetek	Domácnosti	Podniky a služby	Celkem
Osobní automobily	t CO ₂ ekv.	x	6085,7	n.a.	6085,7
Veřejná doprava - autobusy	t CO ₂ ekv.	x	665,8	n.a.	665,8
Veřejná doprava - kolejová	t CO ₂ ekv.	x	284,5	n.a.	284,5
Nákladní doprava - silnice	t CO ₂ ekv.	x	x	9116,4	9116,4
Nákladní doprava - železnice	t CO ₂ ekv.	x	x	496,0	496,0
Obecní vozový park - spotřeba nafty	t CO ₂ ekv.	248,6	x	x	238,6

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

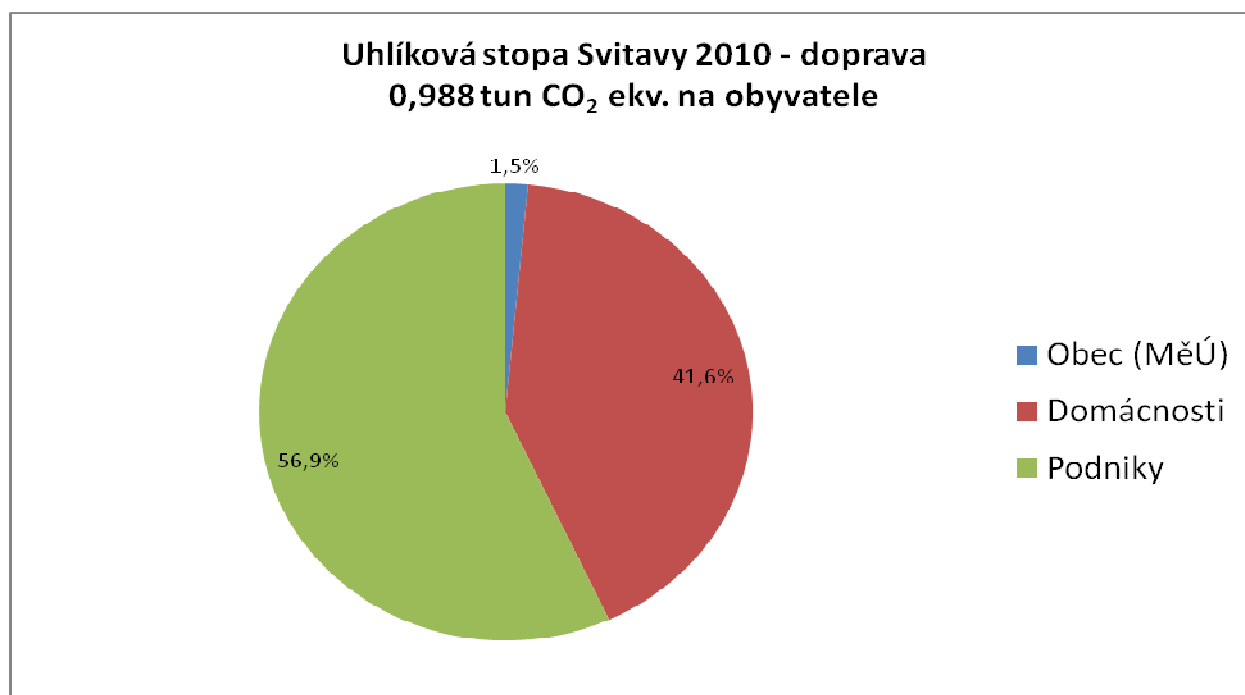
x údaje pro daný sektor nemají smysl

Uhlíková stopa z dopravy

Tabulka 23: Produkce CO₂ ekv. z dopravy dle sektoru

	tun CO ₂ ekv. celkem	tun CO ₂ ekv. na obyvatele	Podíl
Obecní majetek	248,6	0,015	1,5%
Domácnosti	7036,0	0,411	41,6%
Podniky a služby	9612,4	0,562	56,9%
Ostatní	0,0	0,000	0,0%
Celkem	16897,0	0,988	100,0%

Graf 4: Struktura uhlíkové stopy doprava



5.3 ODPADY

Vstupní hodnoty a výsledky

Tabulka 24: Produkce komunálního odpadu a produkce emisí CO₂ekv. z odstraňování komunálního odpadu

	Vstupní hodnoty		Výsledky	
	Jednotka	Hodnota	Jednotka	Hodnota
Celková produkce směšného komunálního odpadu	t	6917,4	x	x
Produkce nebezpečného odpadu	t	91,55	t CO ₂ ekv.	185,8
Obyvatelé bez připojení na ČOV	obyvatel	171,04		5,7
Produkce odpadní vody – ČOV	t BSK ₅ / rok	236,885		298,5
Podíl energeticky využívaného komunálního odpadu	%	0,3%	t CO ₂ ekv.	21,3
Podíl vytríděných složek komunálního odpadu	%	54,6%	x	x
Podíl skládkovaného komunálního odpadu	%	44%	t CO ₂ ekv.	2158,0
Podíl kompostovaného komunálního odpadu	%	0,0%	t CO ₂ ekv.	0,0

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

x údaje pro daný sektor nemají smysl

5.4 VYUŽITÍ ÚZEMÍ

Vstupní hodnoty a výsledky

Tabulka 25: Změna využití území a tomu odpovídající produkce emisí CO₂ekv.

	Vstupní hodnoty		Výsledky	
	Jednotka	Hodnota	Jednotka	Hodnota
Zastavení půdy zemědělského půdního fondu	ha	3,732	t CO ₂ ekv.	88,8
Změna lesní půdy na zemědělskou půdu	ha	0,035	t CO ₂ ekv.	14,98

Poznámka:

n.a. data pro daný sektor nejsou k dispozici

x údaje pro daný sektor nemají smysl

5.5 ZEMĚDĚLSTVÍ

Vstupní hodnoty a výsledky

Tabulka 26: Počty hospodářských zvířat a odpovídající produkce emisí CO₂ ekv.

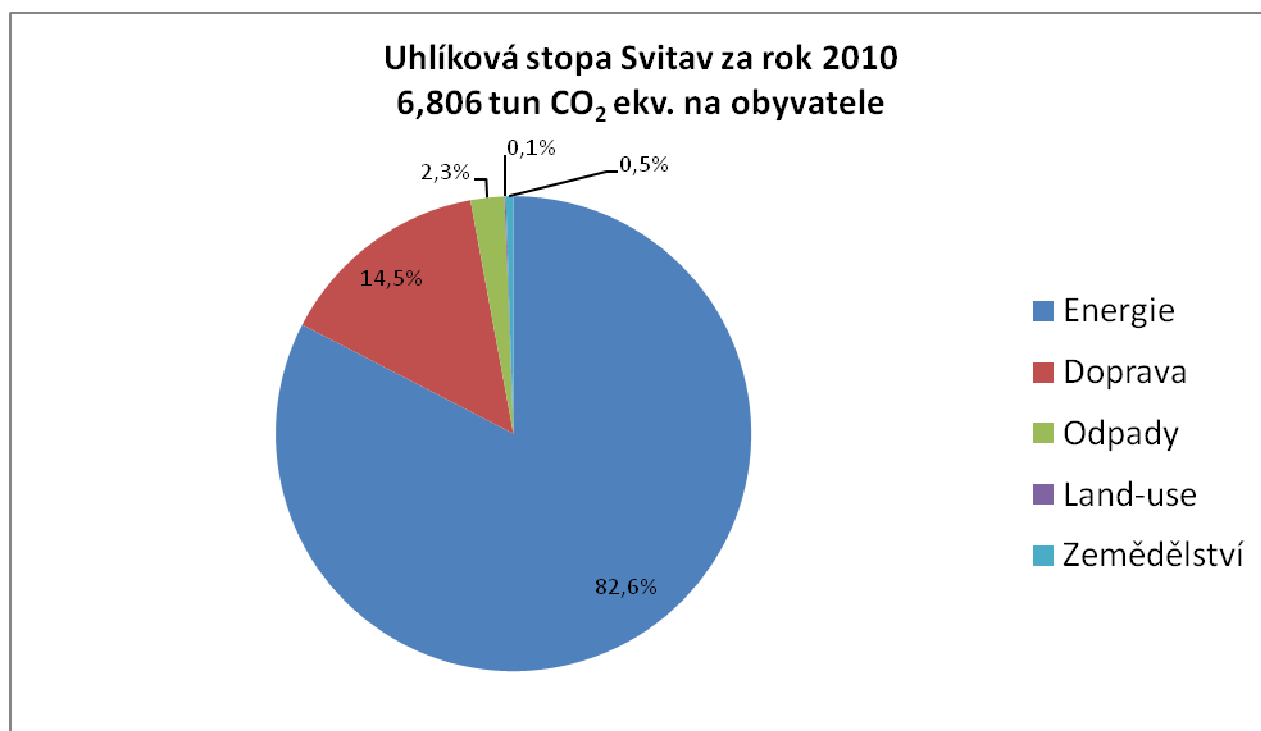
Evidovaná hospodářská zvířata	Vstupní hodnoty		Výsledky	
	Jednotka	Hodnota	Jednotka	Hodnota
Dojnice	kusy	278	t CO ₂ ekv.	408,66
Ostatní skot	kusy	139	t CO ₂ ekv.	78,813
Ovce	kusy	2	t CO ₂ ekv.	0,252
Prasata	kusy	361	t CO ₂ ekv.	113,715

5.6 CELKOVÉ EKVIVALENTNÍ EMISE CO₂

Tabulka 27: Celkové emise

	tun CO ₂ ekv. celkem	tun CO ₂ ekv. na obyvatele	Podíl
Energie	96141,1	5,621	82,6%
Doprava	16897,0	0,988	14,5%
Odpady	2669,3	0,156	2,3%
Land-use	103,8	0,006	0,1%
Zemědělství	601,4	0,035	0,5%
Celkem	116412,68	6,806	100%

Graf 5 : Celková uhlíková stopa Svitav



5.7 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ S OSTATNÍMI MĚSTY, KRAJSKOU ÚROVNÍ A ČR

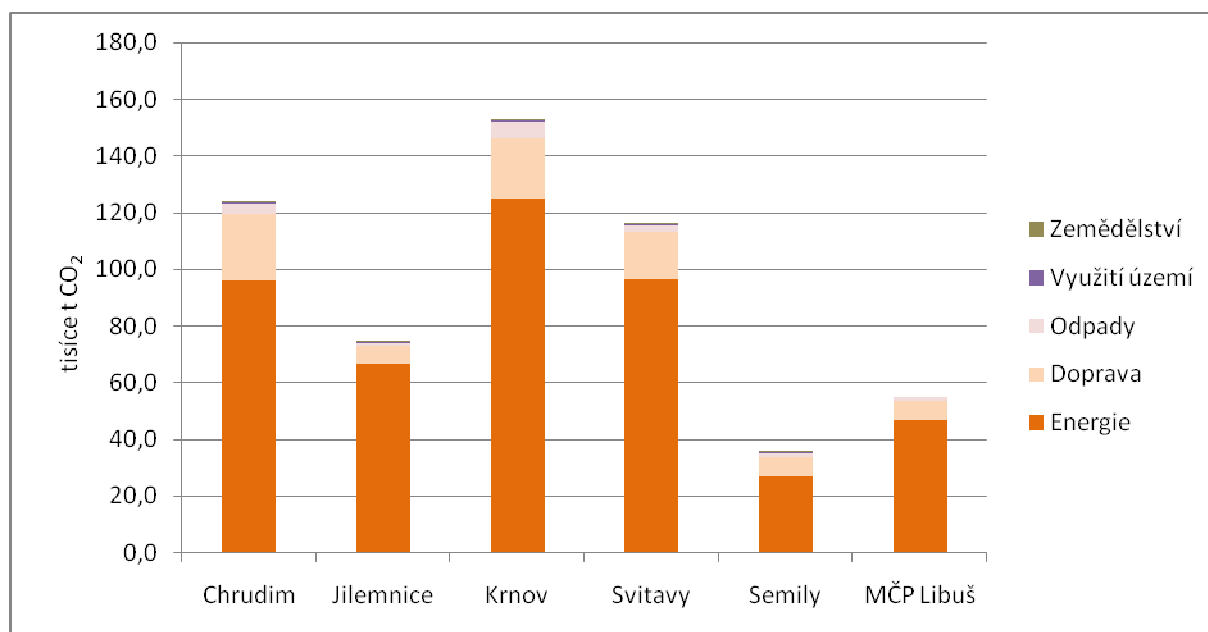
Vzájemné porovnání uhlíkové stopy měst zapojených do projektu je uvedeno v následujících tabulkách a grafech. Vypovídací hodnotu má srovnání relativních výsledků, tedy uhlíková stopa měst v t CO₂ ekv. přepočítaná na jednoho obyvatele. Tento pohled je doplněn o porovnání s uhlíkovou stopou hlavního města Prahy a České republiky. Všechny výsledky s výjimkou ČR se vztahují k roku 2010. Poslední dostupná hodnota uhlíkové stopy ČR je z roku 2009.

Tabulka 28: Absolutní hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO₂ ekv.

	Chrudim	Jilemnice	Krnov	Svitavy	Semily	MČP Libuš
Energie	95779,7	66636,2	124722,4	96141,1	26663,4	46660,2
Doprava	23464,1	6211,9	21528,9	16897,0	6964,8	6718,4
Odpady	4289,8	1251,2	6225,4	2669,3	1288,7	1276,7
Využití území	124,2	23,8	47,6	103,8	382,8	0,0
Zemědělství	232,1	480,3	306,9	601,4	297,0	0,0
Celkem	123889,9	74603,4	152831,2	116412,6	35596,7	54655,3

V tabulce je uvedena celková uhlíková stopa za rok 2010, tj. celková produkce emisí t CO₂ ekv. související se spotřebou ve městech.

Graf 6.: Absolutní hodnoty uhlíkové stopy v t CO₂ ekv. podle oblastí

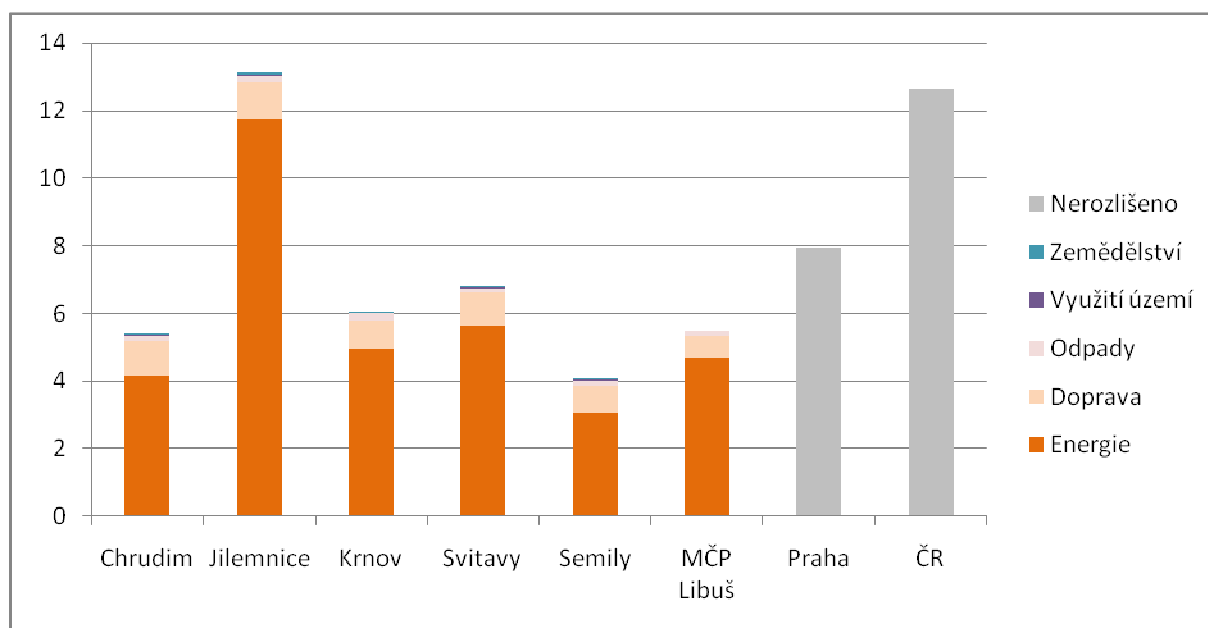


Tabulka 29: Hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO₂ ekv. na obyvatele a porovnání s Prahou a ČR

	Chrudim	Jilemnice	Krnov	Svitavy	Semily	MČP Libuš	Praha	ČR
Energie	4,173	11,730	4,945	5,621	3,052	4,679		
Doprava	1,022	1,093	0,854	0,988	0,797	0,674		
Odpady	0,187	0,220	0,247	0,156	0,148	0,128		
Využití území	0,005	0,004	0,002	0,006	0,044	0,000		
Zemědělství	0,010	0,085	0,012	0,035	0,034	0,000		
Nerozlišeno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,960	12,652
Celkem	5,398	13,132	6,060	6,806	4,074	5,480	7,960	12,652

Tabulka představuje hodnoty uhlíkové stopy měst přepočtené na jednoho obyvatele a jejich srovnání s hlavním městem Prahou a uhlíkovou stopou České republiky.

Graf 7.: Hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO₂ ekv. na obyvatele a porovnání s Prahou a ČR



Při posuzování výše uvedeného srovnání je zapotřebí mít na paměti, že metodika, podle které byla stanovena uhlíková stopa měst, se blíží postupu při „Baseline Emission Inventory“, tedy inventarizaci emisí podle Úmluvy starostů a primátorů (viz kapitolu 2). Metodika výpočtu uhlíkové stopy Prahy a České republiky je mírně odlišná. Přesto všechny postupy směřují ke stejnému cíli – určit množství ekvivalentních emisí skleníkových plynů na jednoho obyvatele daného územněsprávního celku. Přes určitou odlišnost metodik jsou výsledné hodnoty orientačně srovnatelné.

Na celkové uhlíkové stopě se největší mírou (cca 75 – 90 %) podílí spotřeba energií, následuje doprava (cca 15 %). Ostatní oblasti tvoří podstatně menší část. Nejmenší uhlíkovou stopu na obyvatele vykazuje město Semily, a to především díky absenci průmyslové spotřeby energií. Naopak nejvyšší uhlíkovou stopu na obyvatele má město Jilemnice, kde se nachází mimořádně významný průmyslový odběratel energií a město samo o sobě patří spíše k menším, co do počtu obyvatel. Podrobnější členění uhlíkové stopy jednotlivých měst je uvedeno v kapitole 5.

6. NÁVRH OPATŘENÍ

Tato kapitola uvádí jednak bodový a přehledný seznam možných opatření na snížení uhlíkové stopy města, tj. jeho příspěvku ke globální klimatické změně. Tato opatření nazýváme **mitigačními opatřeními**. Dále jsou zde naznačena opatření pomáhajících snižovat dopad důsledků klimatické změny na území města. Taková opatření nazýváme **adaptační**.

Pokud jde o **adaptační opatření**, jsou města limitována svými kompetencemi, možnostmi ovlivnit koncepce a zákony a také možnostmi finančními. Pro úroveň měst jsou relevantní jen vybrané okruhy adaptačních opatření.

Wybrané okruhy adaptačních opatření pro města

- Předcházení vlivu změny klimatu na zdroje pitné vody, tj. jejich dostatečné zabezpečení a zajištění kapacity ve střednědobém a dlouhodobém horizontu.
- Ozeleňování vč. ozeleňování budov, péče o městskou zeleň, péče o lesy na území města.
- Příprava na zdravotní důsledky změny klimatu, tj. například na zvýšený výskyt hmyzu přenášejícího infekční onemocnění.
- Vytváření podmínek pro přirozenou retenci dešťové vody (úpravy ploch) a další opatření přispívající k udržování místního klimatu a ochlazování povrchu.
- Modernizace čistíren odpadních vod a důsledné odstraňování nutrientů z odpadních vod ve III. stupni čištění (vyšší teplota podporuje eutrofizaci vod).
- Pravidelné udržování vodotečí a nádrží (odbahňování).
- Podpora konstrukcí staveb a jejich komplexů chránících obyvatele před nadměrným teplem (zastínění, správná orientace jednotlivých částí).

Indikativní návrhy opatření dle hlavních oblastí: Energie, Doprava, Odpady, Využití území a Zemědělství. Dále uvedená opatření patří většinou do kategorie **mitigačních opatření**, tedy aktivit přispívajících ke snižování uhlíkové stopy.

(*) – Jde o projekty/aktivity převzaté z aktuálního Rozvojového plánu města Svitavy 2011

6.1. ENERGIE

1. Instalace zařízení na výroby energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE – fotovoltaické panely, solární ohřev TUV) na budovách v majetku města a budovách jeho rozpočtových organizací.
2. Podpora projektů při zavádění technologií vyrábějících energii z obnovitelných zdrojů.
(*)
3. Podpora úspor energie ve vytápění veřejných budov – zateplení, využití alternativních zdrojů. (*)
4. Dodržování nízkoenergetických standardů při rekonstrukcích a výstavbě budov v majetku města.
5. Podpora výstavby výtopen na obnovitelná paliva, iniciace snižování podílu tuhých paliv.
(*)
6. Zamezení trendu odpojování budov od CZT a budování samostatných kotelen, motivace a podpora pro připojování budov na systémy CZT.

7. Podpora výměny zdrojů lokálního vytápění v rodinných domech a přechodu na obnovitelné zdroje vytápění (biomasa).
8. Podpora kombinované výroby elektřiny a tepla, investice do inovace technologií zdrojů provozovaných městem.
9. Podpora plynofikace a připojování na centrální zásobování teplem.
10. Náhrada klasických zdrojů vytápění (a chlazení) budov instalací tepelných čerpadel menších výkonů v budovách provozovaných městem (např. základní a mateřské školy)
11. Výstavba bioplynových stanic, podpora projektů na výstavbu bioplynových stanic, podpora objektivního informování občanů a prevence nedůvěry a obav z negativního dopadu BS na kvalitu života.
12. Vytvoření koncepce veřejného osvětlení na území města, včetně návrhu úsporných opatření.
13. Realizace opatření koncepce veřejného osvětlení, včetně změny technologie, výměn svítidel, volby úsporných zdrojů světla a zavádění regulačních systémů.
14. Volba stavebních materiálů a konstrukčních prvků, které jímají uhlík (dřevo) a současně zvyšují tepelnou pohodu bez nutnosti aktivního chlazení při projektování nové výstavby.
15. Zavádění systémů svozu a využití odpadu z dřevní hmoty pro účely vytápění biomasou, poskytování „odpadního“ dřeva z městských lesů pro účely vytápění.
16. Podpora činností vedoucích ke snížení energetické náročnosti. (*)
17. Snížení spotřeby elektřiny, používání úsporných spotřebičů, propagace jejich využívání a výběru; město příkladem: při plánování obnovy majetku a inventáře budov respektovat o něco vyšší náklady na pořízení úsporných spotřebičů, kalkulace úspor již ve fázi plánování investic.
18. Podpora energetického poradenství na území měst: přímá finanční podpora činnosti poraden, nepřímá podpora - pořádání kampaní a vzdělávání (osvěta zaměřená na domácnosti a organizace města, vlastníky budov v oblasti úspor energie, regulací a měření spotřeb.
19. Zřizování a podpora energetické poradny (poraden) města, pomoc při přípravě projektů a záměrů občanů, včetně pomoci při zpracování žádostí o dotace.
20. Podpora a realizace programů environmentální osvěty zaměřené na úspory spotřeby energií a využívání jejich obnovitelných zdrojů. (*)
21. Zavedení energetického managementu města, realizace projektů EM včetně auditů spotřeby a návrhů opatření, zajištění monitoringu spotřeby a zpětné vazby.
22. Zavádění energetického štítkování budov v majetku města, podpora štítkování dalších budov.
23. Působení na správce budov (škol, sportovních areálů a dalších v působnosti města) – prevence ztrát energií jejich osobním zapojením.
24. Pořádání soutěží v úsporách energie obyvatel.
25. Zahájení procesu spolupráce s podnikovou sférou, stanovení společných dobrovolných cílů v oblasti snižování uhlíkové stopy.
26. Vytvoření energetického panelu se zástupci města, veřejnosti a podnikové sféry.

27. Návrh konkrétních opatření pro podnikovou sféru ve městě, změna technologií, využití odpadního tepla z výrobních procesů (rekuperace), podpora instalace FV panelů na logistické a průmyslové objekty ad.
28. Podpora dobrovolných závazků podniků ke snížení uhlíkové stopy jako základu společné politiky.
29. Aktualizace energetické koncepce města, jež bude v souladu s energetickou koncepcí Pardubického kraje. (*)
30. Realizace cílů Rozvojového plánu města Svitavy 2011 v prioritní oblasti Životní prostředí a infrastruktura – zejména podpora opatření na udržitelné využívání zdrojů energie.

6.2. DOPRAVA

31. Podpora využívání LPG a CNG v prostředcích veřejné dopravy.
32. Podpora umístění čerpací stanice na alternativní paliva na území města (CNG, bioetanol).
33. Podpora elektromobility, zavádění půjčoven elektrokol.
34. Zvyšování standardů a komfortu u veřejné dopravy, zlepšování všech podpůrných systémů veřejné dopravy (informační systémy, související infrastruktura – zastávky, prodej jízdenek atd.).
35. Podpora alternativních forem veřejné (hromadné) dopravy (např. systémy „on demand“).
36. Budování infrastruktury pro pěší dopravu a cyklistickou dopravu vč. půjčoven kol a veškerých podpůrných zařízení pro cyklisty zejména u veřejných budov a na místech často navštěvovaných obyvateli města.
37. Vytvořit prostor pro odstavování a (zabezpečené) uschovávání kol u vlakového nádraží. (*)
38. Vybudovat cyklostezku Svitavy-Vendolí .
39. Zpracování studií bezpečnosti pěší a cyklistické dopravy a pořádání dopravních kampaní.
40. Podpora dostupnosti a optimálního rozmístění základních služeb (maloobchod, lékaři, sociální služby, kulturní služby atd.) vedoucí ke snížení používání osobních aut při nutných cestách místních obyvatel.
41. Zajištění dobré dopravní obslužnosti míst poskytujících základní služby veřejnou dopravou.
42. Zohlednění úspornosti a ekologické šetrnosti vozidel při investicích do obnovy vozového parku.
43. Pořádání kampaní pro šetrnou a bezpečnou mobilitu – např. „týden mobility“.

6.3. ODPADY

44. Podpora možností odděleného sběru složek komunálního odpadu s důrazem na biologicky rozložitelný odpad a jeho energetické využití .
45. Zvyšování dostupnosti nádob na separovaný sběr odpadu, sběr dalších složek odpadů (např. elektroodpad).
46. Dobudování a podpora využívání komunitní kompostárny, posoudit možnost rozdávání městského kompostu zdarma občanům.
47. Podpora připojování dosud nepřipojených domácností na veřejnou kanalizaci s ČOV.

48. Kampaně v oblasti nakládání s odpadem (veřejnost, školy).
49. Podpora zavádění kompostování biologicky rozložitelného odpadu ze školních pozemků (tam, kde je to možné a vhodné).
50. Zavádění, instalace a půjčování domácích / obecních kompostérů – akce města pro obyvatele.
51. Realizace cílů Rozvojového plánu města Svitavy 2011 v prioritní oblasti Životní prostředí a infrastruktura – oblast odpady.

6.4. VYUŽITÍ ÚZEMÍ

1. Revitalizace brownfields na území města – hledání vhodných investorů a nového využití těchto objektů. Preference výstavby čistých provozů v lokalitách původních brownfields před výstavbou nových provozů „na zelené louce“, např. na půdě vyjmuté ze ZPF.
2. Podpora výsadby a údržby zeleně ve městě – racionální a promyšlené výsadby, dobré plánování a péče o zdravotní stav zeleně.
3. Racionální přístup k vytváření zpevněných povrchů ve městě, preference propustných ploch, zajištění retence vody a zpomalení odtoku.
4. Zachování biologicky produktivních ploch ve městě - úkol pro územní plánování.
5. Podpora rovnoměrného rozložení funkcí urbanizovaného území (bydlení, služby, rekreace, průmysl).
6. Důsledná ochrana zemědělského půdního fondu a lesní půdy na území města.
7. Podpora využití území pro pěstování rychle rostoucích dřevin na území města.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Státy s nejvyššími emisemi skleníkových plynů (2008).....	9
Tabulka 2: Uhlíková stopa vybraných světových měst.....	13
Tabulka 3: Srovnání skutečných průtoků na ČOV s projektovanými parametry.....	21
Tabulka 4: Srovnání projektovaných a skutečných parametrů na ČOV.....	21
Tabulka 5: Přehled ploch (údaje v ha).....	22
Tabulka 6: Přepoččet na CO ₂ ekv.	25
Tabulka 7: Emisní faktory – fosilní paliva.....	28
Tabulka 8: Emisní faktory – elektřina.....	28
Tabulka 9: Emisní faktory – dálkové teplo.....	29
Tabulka 10: Emisní faktory – obnovitelné zdroje energie.....	29
Tabulka 11: Emisní faktory – paliva – doprava.....	31
Tabulka 12: Emisní faktory – osobní doprava.....	31
Tabulka 13: Nákladní doprava.....	31
Tabulka 14: Emisní faktory – odpady.....	32
Tabulka 15: Emisní faktory – odpadní vody.....	32
Tabulka 16: Emisní faktory – změny využití území.....	33
Tabulka 17: Emisní faktory – zemědělství (živočišná výroba na území města).....	34
Tabulka 18: Spotřeba energií dle paliv a sektorů.....	35
Tabulka 19: Produkce CO ₂ ekv. dle paliv a sektorů.....	36
Tabulka 20: Produkce CO ₂ ekv. z energie dle sektorů.....	36
Tabulka 21: Výkony dopravy dle způsobu a sektoru.....	37
Tabulka 22: Produkce CO ₂ ekv. z dle způsobů dopravy a sektorů.....	38
Tabulka 23: Produkce CO ₂ ekv. z dopravy dle sektoru.....	38
Tabulka 24: Produkce komunálního odpadu a produkce emisí CO ₂ ekv. z odstraňování komunálního odpadu.....	39
Tabulka 25: Změna využití území a tomu odpovídající produkce emisí CO ₂ ekv.....	40

Tabulka 26: Počty hospodářských zvířat a odpovídající produkce emisí CO ₂ ekv.....	40
Tabulka 27: Celkové emise.....	40
Tabulka 28: Absolutní hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO ₂ ekv.....	41
Tabulka 29: Hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO ₂ ekv. na obyvatele a porovnání s Prahou a ČR	42

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vývoj emisí skleníkových plynů na národní úrovni v ČR	7
Graf 2: Struktura jednotlivých druhů ploch	22
Graf 3: Struktura uhlíkové stopy energie.....	36
Graf 4: Struktura uhlíkové stopy dopravy	39
Graf 5 : Celková uhlíková stopa Svitav	41
Graf 6.: Absolutní hodnoty uhlíkové stopy v t CO ₂ ekv. podle oblastí.....	41
Graf 7.: Hodnoty uhlíkové stopy měst v t CO ₂ ekv. na obyvatele a porovnání s Prahou a ČR.....	42

PODĚKOVÁNÍ

Autoři případové studie děkují zejména:

Poskytovatelům dotace:

- * Ministerstvo životního prostředí
- * Státní fond životního prostředí ČR

Odborným konzultantům:

Mgr. Miroslav Havránek (Centrum pro otázky životního prostředí UK)
Mgr. Dušan Vácha (Český hydrometeorologický ústav)

Zástupcům partnerských měst:

- * Marek Antoš
- * Jana Hrubá
- * Iva Kosinová
- * J. Koudelka
- * Jana Martínková
- * Jaromír Mejsnar
- * Lenka Mlejnková
- * Kateřina Mrózková
- * Petra Novotná
- * Dagmar Stolínová
- * Petr Suchý
- * Martin Šnorbert
- * Rostislava Rollerová
- * Šárka Trunečková

a zástupcům všech společností a institucí, kteří laskavě poskytli údaje, bez kterých by nebylo možné výpočet uhlíkové stopy provést. Jmenovitě pak autoři děkují společnosti ČEZ Distribuce, a. s., RWE GasNet, s. r. o., Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. a Ministerstvu zemědělství. Dále patří poděkování jednotlivým odborům zapojených městských úřadů a výrobcům a dodavatelům centrálního zásobování teplem ve městech.

TIRÁŽ

Případová studie „Města a klimatická změna – uhlíková stopa jako nástroj politiky ochrany klimatu na místní úrovni“ jako součást stejnojmenného projektu.

Zpracovala Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o. s.
Senovážná 2, 110 00 Praha 1, www.timur.cz, www.uhlikovastopa.cz

Kolektiv autorů a realizátorů projektu:

Mirek Lupač

Mgr. Josef Novák, Ph.D.

Mgr. Michaela Pomališová

RNDr. Viktor Třebický, Ph.D.

Jazyková korektura:

David Lein

Grafická úprava titulní stránky:

Kristián Počta

TIMUR 2010 – 2012

Dokument vznikl za podpory MŽP a SFŽP.

Publikováno elektronicky. Použití obsahu volné za podmínky citace zdroje.

Doporučená citace: „**NOVÁK J., LUPAČ M. et TŘEBICKÝ V., 2012:** Svitavy - případová studie Města a klimatická změna - uhlíková stopa jako nástroj politiky ochrany klimatu na místní úrovni ČR. - *Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o. s., Praha*, online: <http://www.uhlikovastopa.cz/> - vystaveno xx. yy. 2012“