

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra strukturální politiky EU a rozvoje venkova

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Strukturální politika EU a rozvoj venkova

# Diplomová práce

Ekologická stopa města - kritická analýza

Vedoucí práce:

doc. Ing. Eva Cudlínová, CSc.

Autor:

Bc. Markéta Lašťovičková

2013



JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Markéta LAŠŤOVIČKOVÁ**  
Osobní číslo: **E11467**  
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Strukturální politika EU a rozvoj venkova**  
Název tématu: **Ekologická stopa města - kritická analýza**  
Zadávací katedra: **Katedra strukturální politiky EU a rozvoje venkova**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

#### **Cíl práce:**

Cílem diplomové práce je výpočet a kritické zhodnocení ekologické stopy města Pelhřimov. Zjistit, které jsou hlavní zdroje ekologické stopy a jejich vztah k rozvoji daného města. Porovnání ekologické stopy dvou měst nacházející se ve stejném kraji a následný návrh opatření ke snížení ekologické stopy.

Hypotéza: Město Pelhřimov má nižší ekologickou stopu než je celorepublikový průměr a zároveň vyšší ekologickou stopu než město Velké Meziříčí.

#### **Metodika práce:**

1. Studium odborné literatury vybrané problematiky formou literární rešerše (definice základních pojmů, popis faktorů ovlivňujících životní prostředí). Co je to ekologická stopa, proč se počítá, kde se měří a proč, k čemu její měření vede.
2. Výpočet ekologické stopy kraje na základě analýzy spotřeby energií a ostatních faktorů pro kraj.
3. Výsledky a zhodnocení získaných údajů a informací.
4. Diskuse.
5. Vyhodnocení a závěry

#### **Rámcová osnova:**

1. Úvod, 2. Literární rešerše, 3. Zaměření, cíl, studie, hypotézy, 4. Výpočet ekologické stopy dvou krajů, 5. Kritické zhodnocení, 6. Závěr, 7. Přehled použité literatury a zdrojů, 8. Přílohy.


Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Rozsah pracovní zprávy: 50 - 70 stran, dle možností  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

- KALAC, P. *Chemie životního prostředí*. 2. dopl. vyd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice 2010, 171 s. ISBN 978-80-7394-232-8.  
MOLDAN, B. *Podmaněná planeta*. Karolinum, Praha 2009, 419 s. ISBN 978-80-246-1580-6.  
IZAKOVICOVA, Zita. *Environmentálne hodnotenie sídelného prostredia*. Vyd. 1. Bratislava: Krajina 21, 2011, 286 s. ISBN 80-968396-1-6.  
BREZINA, Ivan. *Zelená apokalypsa : průvodce eko-strachem přelomu milénia*. Vyd. 1. Praha: CEP - Centrum pro ekonomiku a politiku, 2009, 435 s. ISBN 978-80-86547-76-3.  
MOLDAN, Bedřich. *Economic Aspects of Environmental Protection : the Situation in the Czech Republic*. Praha: Karolinum, 1998, 337 s. ISBN 80-7184-595-7.  
LANDIS, Wayne G. *Introduction to environmental toxicology : molecular substructures to ecological landscapes*. Vyd. 4. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2011, 514 s. ISBN 978-1-4398-0410-0.

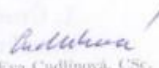
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Cudlínová, CSc.  
Katedra strukturální politiky EU a rozvoje venkova

Datum zadání diplomové práce: 10. února 2012

Termín odevzdání diplomové práce: 30. srpna 2013

  
doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA  
Studentská 13 (26)  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Eva Cudlínová, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 27. srpna 2013

### **Anotace**

Tato diplomová práce pojednává o ekologické stopě města, jejím výpočtu a výsledcích.

### **Klíčová slova**

Ekologická stopa, biokapacita, trvale udržitelný rozvoj, město Pelhřimov, město Velké Meziříčí.

### **Annotation**

This thesis discusses the ecological footprint of the city, its calculation and results.

### **Keywords**

Ecological footprint, biocapacity, sustainable development, Pelhřimov, Velké Meziříčí.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Ekologická stopa města - kritická analýza“ vypracovala samostatně na základě vlastních poznatků a dostupné literatury. Veškerá použitá literatura a jiné podkladové materiály v této práci jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly, v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 29. srpna 2013

.....



## **Poděkování**

Děkuji paní docentce Cudlínové za pomoc v průběhu psaní celé práce. Mé poděkování také směřuje k panu doktoru Třebickému za konzultaci a pomoci při výpočtu ekologické stopy. Zvláštní poděkování patří panu Ing. Lupačovi, který mi poskytl odbornou pomoc při výpočtu spotřeby tuhých paliv. Celkově děkuji celé Týmové iniciativě pro místní rozvoj za poskytnutí metodiky a dat ke srovnání mých výsledků.

Další poděkování směřují k lidem, kteří mi pomohli se získáváním dat. Děkuji tímto Mgr. Adéle Mezerové za pomoc při získání dat od společnosti E.ON Distribuce a.s. Dále děkuji koordinátorce projektu Zdravé město a Agendu 21 za město Pelhřimov Jaroslavě Čekalové, vedoucímu hospodářského odboru města Pelhřimov panu Ing. Janu Krčilovi, jednatele společnosti IROMEZ panu Ing. Zdeňku Hippmannovi za spolupráci při získávání dat. Poslední poděkování směřuji panu Ing. Josefu Švecovi, koordinátorovi projektu Zdravé město a Agendy 21 a vedoucímu správního odboru na městském úřadě ve Velkém Meziříčí za poskytnutý rozhovor ohledně praktického použití ekologické stopy ve městě.

Velice děkuji všem vyjmenovaným za vstřícný přístup a odborné rady.



## Obsah

1 Úvod.....	10
2 Literární rešerše.....	11
2.1 Ekologická stopa vs. HDP .....	11
2.2 Udržitelný rozvoj .....	12
2.2.1 Vznik směru .....	12
2.2.2 Indikátory a jejich vývoj.....	14
2.3 Ekologická stopa.....	24
2.3.1 Vznik ekologie .....	24
2.3.2 Jednotlivé druhy ekologické stopy .....	32
3 Cíle a metodika .....	38
3.1 Cíle .....	38
3.2 Metodika.....	38
3.3 Hypotézy.....	39
4 Analýza a syntéza poznatků z vlastního zkoumání .....	40
4.1 Charakteristika města Pelhřimov .....	40
4.2 Výpočet ekologické stopy města Pelhřimov .....	42
4.2.1 Základní údaje o městě Pelhřimov .....	43
4.2.2 Spotřeba a výstavba.....	43
4.2.3 Spotřeba energií.....	45
4.2.4 Výroba z obnovitelných zdrojů .....	52
4.2.5 Doprava .....	52
4.2.6 Odpady .....	53
4.2.7 Biokapacita.....	55
4.3 Výsledná hodnota ekologické stopy Pelhřimov .....	56
4.4 Charakteristika města Velké Meziříčí.....	60
4.4 Výpočet ekologické stopy město Velké Meziříčí .....	60
5 Kritické zhodnocení .....	65
5.1 Srovnání ekologických stop Pelhřimova a Velkého Meziříčí.....	65
5.2 Srovnání jednotlivých složek ekologické stopy .....	67
5.3 Srovnání biokapacit .....	68
5.4 Diskuse a doporučení.....	69
6 Závěr .....	73
7 Seznam literatury .....	77
8 Seznam obrázků, rovnic, tabulek .....	80
9 Seznam příloh .....	81

## 1 Úvod

Diplomová práce je zaměřena na výpočet ekologické stopy města. Pojem ekologické stopy je v České republice poměrně neznámý. Čeští občané často považují cokoliv s přízviskem „ekologický“ za velmi drahé, avšak již nevnímají širší souvislosti. To je také jeden z důvodů, proč jsem si pro svou diplomovou práci vybrala právě téma ekologické stopy. Ekologická stopa je přímo spojena s trvale udržitelným rozvojem. Je to jeden z jeho ukazatelů, který má v budoucnu nahradit ukazatel HDP.

Trvale udržitelný rozvoj byl po dlouhou dobu na území Československa pojmem neznámým, změna nastala až po roce 1989. Diplomová práce ve své teoretické části přibližuje principy a historii vývoje a celý směr trvale udržitelného rozvoje. Zabývá se jeho politickou podporou, ale i praktickou realizací jeho principů v Evropě a České republice.

Praktická část a její hlavní přínos práce spočívá ve výpočtu ekologické stopy města Pelhřimov.

V práci jsou uvedeny možnosti výpočtu, jeho úskalí, ale i pozitiva a v neposlední řadě i případné další využití výpočtu. Dále je provedeno srovnání vypočtené ekologické stopy Pelhřimova a ekologickou stopu Velkého Meziříčí. Ta byla vypočítána Týmovou iniciativou pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR). Na základě srovnání stop dvou měst jsou uvedeny návrhy a možné způsoby na snížení ekologické stopy a změny hospodaření měst, které jsou s tím spojené.

## 2 Literární rešerše

### 2.1 Ekologická stopa vs. HDP

Hrubý domácí produkt (HDP, v mezinárodních pramenech GDP - Gross Domestic Product) je celková peněžní hodnota statků a služeb vytvořená za dané období na určitém území. Tento ukazatel se používá v makroekonomii pro určování výkonnosti ekonomiky států. Časovým obdobím bývá obvykle rok. V mezinárodních srovnáních se také používá HDP na obyvatele. Pomocí HDP se dnes měří úspěšnost a hospodářská síla státu. Poprvé HDP respektive Hrubý národní produkt (HDP) vypočetl v roce 1940 Angličan Colin Clark. Přibližně od té doby můžeme datovat používání tohoto indikátoru, které se v současnosti rozšířilo po celém světě.

Chtěná vlastnost HDP je růst. Od roku 1820 do současnosti rostl světový národní produkt dvakrát rychleji, než v předchozích osmi stoletích.

Stále více ekonomů si však už uvědomuje omezenost a konečnost zdrojů, které ekonomika využívá pro růst produkce, toků peněz a spotřeby. Podle amerického ekonomy Dalyhoye ekonomika subsystémem planetárního ekosystému a jako součást takového nerostoucího systému nemůže její kvantitativní růst pokračovat donekonečna. Současný růst by mohl podle Dalyhoye pokračovat pouze tehdy, pokud by se průměr Země zvětšoval úměrně k úrokové sazbě. Jednou z alternativ k HDP je ISEW - Index of sustainable economic welfare - index udržitelného ekonomického blahobytu, jenž se přímo váže k trvale udržitelnému rozvoji a ekologická stopa je jedním z jeho indikátorů. (*Daly, 1989*)

## 2.2 Udržitelný rozvoj

### 2.2.1 Vznik směru

#### **Strategie trvale udržitelného rozvoje**

Strategie trvale udržitelného rozvoje se pojí zejména s Římským klubem, založeným roku 1968. Jednalo se o mezinárodní skupinu pro výzkum, kterou proslavila publikace „Meze růstu“.

Strategie se formovala ještě v témže roce na Stockholmské konferenci Spojených národů o životním prostředí. Na této konferenci bylo poukázáno na životní prostředí a jeho ochranu. Byly přesně stanoveny hlavní problémy a strategie poukázala na globální charakter ekologického ohrožení. Bohužel se ale objevily vážné rozpory mezi snahou o účinnou ochranu životního prostředí a hospodářským rozvojem.

V roce 1983 byla ustavena Světová komise pro životní prostředí a rozvoj. Úkolem této komise byla analýza vztahů mezi hospodářským rozvojem a životním prostředím a zároveň vyřešení rozporu mezi nimi. Výsledkem tříleté práce této komise byla zpráva „Naše společná budoucnost“ publikována v roce 1987. Z této zprávy vznikla dnes již klasická definice udržitelného rozvoje: *„Trvale udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí naplnění potřeb současné společnosti, aniž by ohrozil možnost splnění potřeb generací příštích“*.

Dalším důležitým mezníkem je Konference Spojených národů v Rio De Janeiro v roce 1992. Byl zde schválen téměř tisíci stránkový dokument Agenda 21, který ve svých čtyřiceti kapitolách důkladně rozebírá principy trvale udržitelného rozvoje.

V roce 1993 Komise OSN pro trvale udržitelný rozvoj zmínila vytvoření jednotlivých indikátorů trvale udržitelného rozvoje. (Moldan, 1996)

#### **Zpráva Římského klubu**

Kniha Meze růstu byla prvotním hybatelem na poli ekologie a udržitelného rozvoje. Stala se jednou z deseti knih nejdůležitějších pro environmentalismus 20. století.

V roce 1970 - 1972 byl realizován projekt řízený Massachusetts Institute of Technology a podporovaný mezinárodní skupinou zvanou Římský klub. Skupina vědců vyvinula počítačové modely dlouhodobých příčin, důsledků růstu populace a fyzikální ekonomiky planety. Z tohoto výzkumu vzešly tři publikace. Jedna z nich, Meze růstu, vyvolala bouři diskusí a polemik, jež pokračují až do současnosti. Práce ukázala, že převládající politiky povedou téměř s jistotou ke kolapsu globální společnosti a to již během 21. století.

Není ale možné předvídat s jistotou budoucí vývoj. Počítačové modely, známé jako World3 poskytují několik scénářů, které ukazují různé varianty hlavních globálních trendů promítnutých do roku 2010. Většina z nich skončila kolapsem. Některé ale ukázaly i na možnost udržitelného rozvoje.

Podle Jorgena Randerse je nyní smutné, že po třiceti letech od vzniku Mezi růstu, je tato publikace odkláněna a pokládána za nepravdivou. Je smutné, kolik energie je vkládáno do odmítání. Avšak téměř žádná energie není vkládána do provedení změn, které by lidstvu umožnily přežít na této krásné planetě. Výzkum ale jasně ukazuje, že přiměřené změny kulturních norem a cílů by nás snadno vrátily zpět na udržitelnou úroveň, naplnily by základní lidské potřeby a víceméně by natrvalo vytvořily uspořádanou společnost. (Meadows, 2004)

### ***Obecné principy udržitelného rozvoje***

Tyto principy jsou postaveny na zjištění Římského klubu, že hospodářská úroveň je založena na intenzivní spotřebě přírodních zdrojů a následném znečišťování, v mnohých případech i destrukci ekosystémů. Je třeba se i obávat faktu, že další hospodářský růst zapříčiní ještě větší degradaci biosféry než jaká probíhá v současnosti. Rozvojovým zemím je nemožné "zakázat" zvyšování jejich ekonomického růstu a životního standardu. Hlavním úkolem udržitelného rozvoje je tedy definice koncepcí, jež by dokázaly omezit dopad lidské populace na životní prostředí. Jedná se de facto o snížení ekologické stopy lidstva.

Jednotlivé principy jsou:

- Čerpání obnovitelných zdrojů takovou rychlostí, kterou se stačí obnovovat.
- Čerpání vyčerpateľných zdrojů takovou rychlostí, kterou budou budovány jejich náhrady a bude možno na ně plynule přejít.
- Asimilační kapacita životního prostředí nesmí být převyšena intenzitou znečištění.

- Část současných technologií by měla být investována na redukci znečištění, snížení plýtvání a zvýšení efektivity (výrobních postupů, energie, výrobků apod.).(Nováček, 2011)

### **Cíle trvale udržitelného rozvoje**

Cílem udržitelného rozvoje je dosáhnout rovnováhy mezi našimi hospodářskými, environmentálními a sociálními potřebami, což umožňuje prosperitu nyní i pro budoucí generace. Udržitelný rozvoj se skládá z dlouhodobého, integrovaného přístupu k rozvoji a dosažení zdravého lidstva tím, že problémy ekonomické, environmentální a sociální budou řešeny společně. Zároveň společné řešení těchto problémů zabrání nadměrné spotřebě klíčových přírodních zdrojů. (Dasgupta, 2002)

### **2.2.2 Indikátory a jejich vývoj**

#### **Globální úroveň indikátorů**

Již zmíněná komise OSN pro trvale udržitelný rozvoj v roce 1995 schválila pracovní program v oblasti indikátorů pro trvale udržitelný rozvoj. (Moldan, 1996)

Indikátorům je věnován dokument Agenda 21, jenž byl zmíněn výše. Dále od roku 1994 funguje Agentura pro životní prostředí v Kodani. Agenturou byla vydána publikace "The Dobris Assessment", která přináší velké množství indikátorů v oblasti trvale udržitelného rozvoje o evropském životním prostředí. Indikátory jsou seřazeny dle rámce „vliv - stav – odezva“. Tento rámec využívá i OECD k jejich dalšímu rozvoji. (Moldan, 1996)

Indikátor jako takový má mít následující vlastnosti:

- Relevantnost,
- Snadná pochopitelnost,
- Spolehlivost,
- Základ na dostupných datech.

(UNECE, 2005)

Indikátory jsou užitečné v situacích, pro něž zatím neexistovala žádná přímá měření, například otázka kvality vzdělání pro udržitelný rozvoj v zemi. V důsledku se jedná o řady různých aspektů, které dohromady tvoří kvalitu vzdělávání pro udržitelný rozvoj

a v neposlední řadě na ně mají vliv celkově různé názory obyvatel na udržitelný rozvoj. Pro každého člověka znamená počínání v rámci udržitelného rozvoje něco trochu jiného. Proto se zrodila myšlenka indikátorů, rozdělila jednotlivé ukazatele do „stavebních bloků“ celé analýzy, tyto bloky bylo pak možné jednotlivě vypočítávat a porovnávat. Kromě toho je třeba s ohledem na široké sociální, politické a ekonomické dopady trvale udržitelného rozvoje poukázat a zkoumat nejen kvantitativní ukazatele, ale i kvalitativní. Tyto indikátory se dělí do dvou skupin. První skupina ukazatelů je koncentrována na měření aktivity a doporučuje provádění opatření, jako je zřízení institucionálních rámců, vytváření politik, zpřístupňování instruktážních materiálů, organizování školení učitelů a podobně. A druhá skupina se koncentruje na měření účinků a výsledky provádění předchozích ukazatelů. V dlouhodobém horizontu můžeme stanovit a odhadnout dopad činností trvale udržitelného rozvoje a vymezit vztahy mezi prováděním vzdělávání pro udržitelný rozvoj na jedné straně a vývoje v rámci ekonomických, environmentálních a sociálních kontextech v širším slova smyslu na straně druhé. Bloky indikátorů slouží k vytvoření národních strategií udržitelného rozvoje. (UNECE, 2005)

### **Jednotlivé indikátory trvale udržitelného rozvoje**

Indikátory jsou sdružovány do ucelených souborů. Rozlišují se také podle geografické dimenze (celostátní, regionální, lokální), případně podle jiných kritérií. Indikátory nacházejí své uplatnění zejména při politickém rozhodování na všech úrovních, včetně mezinárodních a pro informování laické i odborné veřejnosti. (CENIA, 2013)

Indikátory jsou vyvíjeny od devadesátých let v rámci Komise OSN pro udržitelný rozvoj; v ČR se této práci účastní Centrum pro otázky životního prostředí UK. Dalšími centry vývoje indikátorů jsou mezinárodní vládní i nevládní organizace jako OECD, UN CSD (Komise OSN pro udržitelný rozvoj), EEA (Evropská environmentální agentura), EUROSTAT (Statistický úřad Evropské komise) a další (např. World Resource Institute). Nejaktivnějšími státy OECD a EU rozvíjející indikátorovou problematiku jsou Finsko, Švédsko, Velká Británie, Nizozemí a Maďarsko. (Moldan, 1996)

### **Tvorba indikátorů**

O tvorbu indikátorů se zasloužila i zejména Vědecký výbor pro problémy v prostředí (The Scientific Committee on Problems of the Environment) neboli SCOPE. Projekt SCOPE "Indikátory pro trvale udržitelný rozvoj" byl jedním z důležitých pilířů v tvorbě a používání

indikátorů v politickém rámci. V roce 1995 SCOPE uskutečnil dva semináře, které byly zaměřené na politický rámec používání indikátorů. Došlo k projednání a odsouhlasení užitečnosti indikátorů delegáty mnoha států a to včetně rozvojových zemí.

Indikátory byly shledány za důležitý krok v dlouhé cestě za globálním udržitelným rozvojem. V roce 1997 byla publikována první zpráva, jež shrnovala nejmodernější indikátory a navrhla budoucnost indikátorů. Následně SCOPE spolu s United Nations Environment Programme (UNEP) Evropskou agenturou pro životní prostředí a The International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP) dokončili druhé posouzení indikátorů měření pokroku směrem k udržitelnosti, který byl připraven šedesáti experty z různých zemí. (UNESCO-SCOPE, 2006)

V roce 1992 byly ve zprávě ze Světové banky shrnuty a doporučeny metody, jež pomohou ochraně, propagaci a využití environmentální přírodních zdrojů a uvedení jejich existence na obecném poli ekonomického myšlení. (Bardhan, 1996)

Indikátory dle Komise OSN pro trvale udržitelný rozvoj dělíme na:

- Sociální, které obsahují například boj s chudobou, míru nezaměstnanosti, demografické informace, úroveň vzdělání a další.
- Ekonomické zahrnující například růst HDP na osobu, životnost ověřených energetických zdrojů, roční spotřeba energie či nerostných surovin a další.
- Následuje skupina environmentálních ukazatelů, jež zahrnuje vodu, půdu, ovzduší, ostatní přírodní zdroje a odpady.
- Poslední skupinou indikátorů jsou institucionální neboli společenské indikátory. Ty zahrnují například Národní radu pro trvale udržitelný rozvoj, povinné hodnocení vlivů na životní prostředí či strategii trvale udržitelného rozvoje. (Hammond, 1995)



### 2.2.3 Indikátory trvale udržitelného rozvoje v Evropské unii

#### Historie politiky trvale udržitelného rozvoje EU

Evropská unie jako taková se začala zajímat o koncept udržitelného rozvoje v roce 1999, kdy v Helsinkách vyzvala Evropská rada Komisi k předložení „Návrhu na dlouhodobé propojování politiky pro ekonomické, sociální a ekologicky udržitelné rozvoje“. Jednalo se o počáteční krok, který měl dovést Evropskou unii v roce 2001 k přijetí konceptu "Strategie pro udržitelný rozvoj EU". Tento koncept byl poprvé představen Komisi v květnu 2001 a částečně byl schválen o měsíc později v červnu 2001 Evropskou Radou v Göteborgu. Tento dokument stanovil opatření a cíle, jež byly obecným vodítkem pro celou budoucí politiku.

Byly stanoveny čtyři prioritní oblasti:

- Změna klimatu,
- Doprava,
- Veřejné zdraví,
- Přírodní zdroje.

Návrh však nebyl úplný. Evropská Rada v Göteborgu zdůrazňovala, že právě udržitelný rozvoj potřebuje globální řešení a požádala Komisi o předložení sdělení o tom, jak EU přispívá a jak by měla v budoucnu přispět ke globálnímu udržitelnému rozvoji. Na tento apel Komise připravila další sdělení nazvané "Směrem ke globálnímu partnerství pro udržitelný rozvoj". Tato zpráva byla představena na Světovém summitu v Johannesburgu o udržitelném rozvoji. Obsahovala dva cíle, které byly vzájemně propojeny. První spočíval v doplnění již existující strategie z roku 2001 a druhý se týkal identifikace strategických prvků z vyjednávací pozice EU pro globálně trvalý udržitelný rozvoj. Ani tato zpráva nebyla dostačující. Evropská Rada si v roce 2005 od Komise žádala celkový přezkum celého procesu tvorby Strategie trvale udržitelného rozvoje pro EU. Vládám EU se celý koncept a návrh strategie příliš nelíbil a tak bylo třeba celou Strategii trvale udržitelného rozvoje obnovit.

V roce 2006 byla „obnovena“ Strategie udržitelného rozvoje EU. Evropská komise byla vyzývána, aby konkrétně vypracovala nové indikátory udržitelného rozvoje. Tyto indikátory by měly být vytvořeny na odpovídající úrovni. Měla by být zajištěna dostatečná podrobnost

indikátorů, aby bylo možné řádné posouzení situace s ohledem na jednotlivé úkoly. Za tímto účelem vytvořil Eurostat soubor indikátorů trvale udržitelného rozvoje s pomocí skupiny národních odborníků známé jako Task Force. Soubor původních čtyř ukazatelů byl přijat Komisí v roce 2005. Poté byly aktualizovány a v roce 2007 přibyly další dva ukazatele. Zároveň s vývojem indikátorů probíhají práce Generálního ředitelství pro vědu a výzkum, jež přispívá k procesu trvale udržitelného rozvoje pomocí tvorby Rámcových programů a technologickým výzkumem a vývojem. (*EU Commision, 2010*)

#### Oblasti indikátorů udržitelného rozvoje po roce 2007:

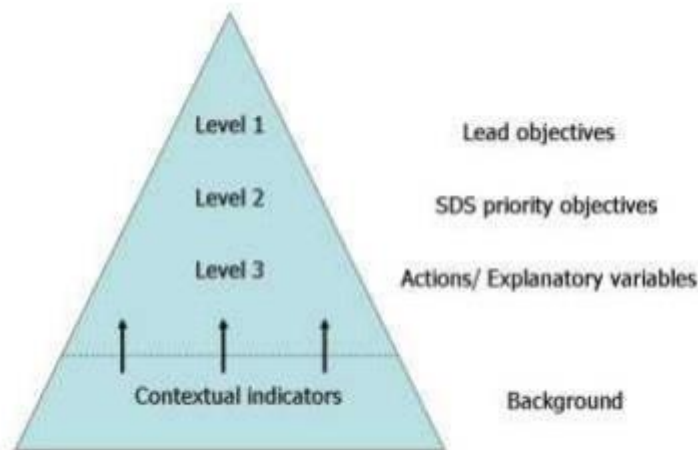
- Změna klimatu,
- Doprava,
- Veřejné zdraví,
- Přírodní zdroje,
- Sociální soudržnost,
- Role EU na poli podpory globálního udržitelného rozvoje.

Dle stanovení indikátorů byla pomocí Generálního ředitelství pro vědu a výzkum vypracována zpráva, která podrobně zkoumala oblasti dopadu opatření trvale udržitelného rozvoje. Tato zpráva obsahovala výsledky dosavadní politiky udržitelného rozvoje. Poukázala na mezery v jednotlivých oblastech. Navíc poukázala na to, že v budoucnu bude muset politika trvale udržitelného rozvoje v EU projít určitými změnami ve formě restrukturalizací a transformací procesů, aby se dobrých výsledků dosahovalo efektivněji. (*EU Commision, 2010*)

#### **Soubory indikátorů a monitoring**

Jednotlivé soubory indikátorů byly vytvořeny Eurostatem s pomocí mezinárodní skupiny odborníků. První indikátory byly schváleny roku 2005. Tyto indikátory slouží zejména k monitorování pokroku udržitelného rozvoje EU. Monitorovací zprávy jsou vypracovávány každé dva roky. Indikátory jsou seřazeny do „hierarchických tematických rámců“. Jednotlivé ukazatele jsou rozděleny do deseti témat, odrážejících sedm "klíčových úkolů" v rámci strategie. Ty jsou dále členěny do dílčích témat. Ukazatele jsou také postaveny jako tříúrovňová pyramida. Úrovně ukazatelů odráží strukturu obnovené strategie udržitelného rozvoje a rovněž reagují na různé druhy uživatelských potřeb s ukazateli. Mimo jiné jsou tyto

tři úrovně doplněny indikátory vycházejícími ze souvislostí, které poskytují cenné základní informace, ale nejsou přímým sledovatelem pokroku směrem k dosažení cílů strategie. (*Sustainable Development Indicators, 2009*)



**Obrázek 1** Pyramida indikátorů trvale udržitelného rozvoje (zdroj SDI 2009)

- Ukazatele úrovně 1 sledují „celkové cíle“. Jsou významné vysokou komunikační a vzdělávací hodnotou. Jsou především zaměřené na tvorbu politik a širokou veřejnost.
- Ukazatele druhé úrovně odpovídají dílčím tématickým rámcům jednotlivých zemí EU.
- Ukazatele třetí úrovně se týkají různých prováděcích opatření uvedených ve strategiích trvale udržitelného rozvoje.

Tyto ukazatele jsou zaměřeny na další politické analýzy a lepší pochopení trendů. Jsou určeny pro více specializované publikum. (*Sustainable Development Indicators, 2009*)

#### **2.2.4 Indikátory trvale udržitelného rozvoje v České republice**

##### **Historie trvale udržitelného rozvoje v ČR**

Do roku 1989 v tehdejším Československu nebyla politika trvale udržitelného rozvoje brána příliš vážně. De facto neexistovaly zákony a normy, jež by přesně stanovovaly, co je trvale udržitelný rozvoj. Po druhé světové válce se Československo stalo "kovárnou socialismu", což během čtyř desetiletí způsobí obrovskou přeindustrializovanost země, kde je upřednostňován těžký průmysl, vysoce náročný na energii a suroviny. Toto industriální období však nehledělo na negativní dopady způsobené přebujelým průmyslem. Byly tak napáchány velké škody na životním prostředí. Až po revoluci se Česká republika začala o tyto dopady zajímat. V devadesátých letech proběhlo velké množství legislativních změn,

kteří se týkali právě ŽP. V roce 1991 byl schválen první zákon o životním prostředí (17/1992 Sb.), který mimo jiné obsahoval první definici trvale udržitelného rozvoje. (*Nováček, 1996*)

Během 90. let se Česká republika specializovala na vyčištění prostředí kvalitu vod, ovzduší a problematiku třídění odpadů. Často jí za vzor slouží státy EU a jejich situace na poli životního prostředí. V České republice byla vždy snaha získat "evropskou úroveň" pomocí Agendy 21, jež napomáhala místním samosprávám i celé státní správě. Před vstupem do EU se Česká republika již snažila sladit národní legislativu do souladu s legislativou Evropské unie. V této souvislosti probíhal do konce roku 1998 v ČR screening ke kapitole 22 - životní prostředí. I když se naší republice dařilo řešit problémy životního prostředí, stále bylo co zlepšovat. (*Enviromentální ekonomie, 1999*)

Po roce 2000 vznikla Rada vlády pro udržitelný rozvoj. Byla zřízena usnesením vlády č. 778 ze dne 30. července 2003 jako stálý poradní, iniciační a koordinační orgán vlády České republiky pro oblast udržitelného rozvoje a strategického řízení. Rada prošla schválením dvou statutů, prvním v roce 2003 a druhým nynějším v roce 2006. Rada vyhodnocuje globální a rozvojové příležitosti a navrhuje včasné odpovídající reakce státu na tyto situace. Dále navrhuje opatření, zpracování dlouhodobých i krátkodobých záměrů a cílů, sleduje uplatňování principů trvale udržitelného rozvoje. Její činnost se ale především specializuje na zpracování Strategie udržitelného rozvoje v ČR a její aktualizaci. Zpracovává situační zprávy, vyhodnocuje soubory indikátorů, zajišťuje metodickou koordinaci a koncepční dokumenty. (*Ministerstvo životního prostředí, 2008 - 2012*)

V roce 2004 byla Radou schválena první Strategie udržitelného rozvoje České republiky. Tato strategie shrnovala jednotlivé oblasti indikátorů, vývojově od roku 1990 do roku 2003. Dále nastínila budoucí stav v období od roku 2004 do roku 2009. Tato strategie pokračovala v trendu 90. let. Zaměřovala se zejména na shrnutí dosavadních poznatků a na navržení následných postupů ve zdokonalení dosavadních stavů, posílení konkurenceschopnosti, udržitelnosti ekosystémů, udržitelnosti sociální prosperity, prosazování principů udržitelného rozvoje a posílení samosprávy menších celků. Každý pilíř má svůj soubor indikátorů, které vypovídají o dané situaci. (*Strategie UR ČR, 2004 - 2009*)

Základní pilíře Strategie udržitelného rozvoje České republiky 2004 - 2009:

- Ekonomický pilíř,

- Environmentální pilíř,
- Sociální pilíř.

Dalšími oblastmi byly:

- Výzkum a vývoj, vzdělání,
- Evropský a mezinárodní kontext,
- Správa věcí veřejných. (*Strategie UR ČR, 2004 - 2009*)

Dne 11. ledna 2010 byl schválen aktualizovaný dokument Strategie udržitelného rozvoje ČR pod názvem Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky. Tento rámec počítá s časovým horizontem od roku 2010 do roku 2030. Zatím co "SUR" byl pouze určitou formou průzkumu současnosti a lehkého nástínu budoucnosti, "SRUR" je závazný dokument vypracovaný k dlouhodobému budování trvale udržitelného rozvoje v ČR.

*Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR slouží jako dlouhodobý rámec pro politické rozhodování v kontextu mezinárodních závazků, jež ČR přijala nebo hodlá přijmout v rámci svého členství v OSN, OECD a EU při respektování specifických podmínek a potřeb ČR. (Strategický rámec UR, 2010)*

Tento dokument stanovil konkrétní prioritní osy pro udržitelný rozvoj ČR:

- Prioritní osa 1: Společnost, člověk a zdraví,
- Prioritní osa 2: Ekonomika a inovace,
- Prioritní osa 3: Rozvoj území,
- Prioritní osa 4: Krajina, ekosystémy a biodiverzita,
- Prioritní osa 5: Stabilní a bezpečná společnost.

Prioritní osa 1: Společnost, člověk a zdraví	Prioritní osa 2: Ekonomika a inovace	Prioritní osa 3: Rozvoj území	Prioritní osa 4: Krajina, ekosystémy a biodiverzita	Prioritní osa 5: Stabilní a bezpečná společnost
<p><b>Priorita 1.1:</b> Zlepšování podmínek pro zdravý život</p> <p><b>Priorita 1.2:</b> Zlepšování životního stylu a zdravotního stavu populace</p> <p><b>Priorita 1.3:</b> Přizpůsobit politiky a služby demografickému vývoji a podpořit mezigenerační a rodinnou soudržnost</p>	<p><b>Priorita 2.1:</b> Podpora dynamiky národní ekonomiky a posilování konkurenceschopnosti (průmyslu a podnikání, zemědělství, služeb)</p> <p><b>Priorita 2.2:</b> Zajištění energetické bezpečnosti státu a zvyšování energetické a surovinové efektivity hospodářství</p> <p><b>Priorita 2.3:</b> Rozvoj lidských zdrojů, podpora vzdělávání, výzkumu a vývoje</p>	<p><b>Priorita 3.1:</b> Upevňování územní soudržnosti</p> <p><b>Priorita 3.2:</b> Zvyšování kvality života obyvatel území</p> <p><b>Priorita 3.3:</b> Účinněji prosazovat strategické a územní plánování</p>	<p><b>Priorita 4.1:</b> Ochrana krajiny jako předpoklad pro ochranu druhové diverzity</p> <p><b>Priorita 4.2:</b> Odpovědné hospodaření v zemědělství a lesnictví</p> <p><b>Priorita 4.3:</b> Adaptace na změny klimatu</p>	<p><b>Priorita 5.1:</b> Posilování sociální stability a soudržnosti</p> <p><b>Priorita 5.2:</b> Efektivní stát, kvalitní veřejná správa a rozvoj občanského sektoru</p> <p><b>Priorita 5.3:</b> Zvyšování připravenosti ke zvládání dopadů globálních a jiných bezpečnostních hrozeb a rizik a posilování mezinárodních vazeb</p>

Tabulka 1 Strategická vize udržitelného rozvoje ČR (zdroj *Strategický rámec UR, 2010*)

Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR následně stanovil i základní principy, které je nezbytné respektovat v dalším rozhodování státu. Tyto principy podobně jako principy OSN budou přímo ovlivňovat veškeré budoucí strategie státu a jejich splnění bude nezbytné pro dosažení udržitelného rozvoje České republiky.

#### Klíčové principy ČR:

- Princip rovnováhy tří pilířů udržitelného rozvoje (rovnováha ekonomická, sociální a environmentální),
- Princip soudržnosti a integrace politik a řízení,
- Princip předběžné opatrnosti,
- Princip generační a mezigenerační odpovědnosti,
- Princip rovných příležitostí,
- Princip partnerství,
- Princip mezinárodní odpovědnosti,
- Princip rozmanitosti.

(*Strategický rámec UR, 2010*)

## **Soubory indikátorů a monitoring v ČR**

V České republice monitorování sestává ze dvou procesů. Prvním je sledování udržitelného rozvoje ČR jeho stavu a vývoje jednotlivých témat a oblastí udržitelného rozvoje prostřednictvím souborů indikátorů. Druhým je zavádění již zmíněných principů strategického plánování, sledování situace se stává součástí integrovaného plánu strategické práce. Každé dva roky se zpracovává "Zpráva o plnění SUR ČR", jež posuzuje míru implementace a stupeň integrace strategických procesů. Tato zpráva dále slouží k analýze hodnoceného období, jak na národní úrovni tak i v mezinárodním kontextu (OSN, OECD, EC apod.)

Jednotlivé indikátory jsou navrženy k již zmíněným prioritním osám. Jsou v maximální míře využívány stávající indikátory používané ČSÚ, EUROSTAT, OECD a Komisí OSN pro udržitelný rozvoj), tak aby bylo možno sledovat vývoj v čase. Indikátory používané právě EUROSTAT, OECD a Komisí OSN pro udržitelný rozvoj jsou dále využívány pro mezinárodní srovnání. (*Strategický rámec UR - příloha, 2009*)



## 2.3 Ekologická stopa

### 2.3.1 Vznik ekologie

Ekologie jako věda by o sobě mohla tvrdit, že je ze všech věd tou nejstarší. Pokud definice říká, že "ekologie je vědecký směr studující distribuci a početnost organismů a jejich interakce, které distribuce a početnost určují", je velice pravděpodobné, že již naši nejprimitivnější předkové museli být určitým způsobem ekologové. Ekologie se ale jako "čistá" věda začala nazývat až na začátku 20. století. Z jedné strany se na ní pohlíželo jako na popisnou vědu v nesystematické úrovni, jež vykazovala příliš málo analýz. Z druhé strany vyvstávala potřeba aplikované ekologie, která je založena na poznacích. Koexistence těchto čistých a aplikovaných oborů v dalších letech prosperovala a obory se navzájem obohacovaly.

Zájem ekologie o znečišťování prostředí se objevil až v 50. letech 20. století. Jedním z hlavních důvodů bylo hojné používání pesticidů v zemědělství. Ekologie řešila negativní dopady těchto hnojiv na životní prostředí. Od 80. let 20. století zájem ekologie o další aspekty znečišťování životního prostředí nabývá globálních měřítek. Koncem minulého století se rozvíjí zájem i o ochranu biodiverzity a záchranu ohrožených druhů živočichů a rostlin, o kontrolu a boj s patogeny člověka a dalších organismů a v neposlední řadě o stále vzrůstající vliv člověka na celou biosféru. (Townsend, 2010)

#### *Příčina - růst populace*

Většina (pokud ne všechny) problémů přírodního prostředí, jimž dnes čelíme a se kterými se potýkáme, se odvíjí od jednoduchého faktu, že nás lidí žije na Zemi mnoho. A co víc, růst lidské populace pokračuje. S počtem lidí roste poptávka po surovinách, energii, potravinách, vodě, půdě a dalších aspektech, které lidský druh v současnosti potřebuje nebo vytváří. Otázkou je, zdali tento trend, jehož požadavky stále narůstají, je schopna naše planeta vydržet. (Townsend, 2010)

Od počátku věků Zemi provází růst počtu lidských bytostí. S každým stoletím populační číslo roste. Už v roce 0 čítala populace přibližně 200 miliónů obyvatel. V 60. a 70. letech dvacátého století byl jako největší globální hrozbachápán právě populační růst. Procenta přírůstku se rapidně zvyšovala. V roce 1950 přibylo 35 miliónů lidí, v roce 1970 dokonce 75 milionů. V roce 2007 se populace na Zemi vyšplhala na 6,6 miliardy. Celkové globální



trendy v růstu procent přírůstků populace nejsou tak hroživé. Zejména proto, že momentálně roční míra růstu významně klesá. Dnes jsme na číslech 1,14% ročně, což je 70-80 miliónů lidí ročně. Předpokládá se, že během následujících 50 let nastane stabilizace. Pro rok 2020 se odhaduje počet lidí na 7,5 mld. Kolem roku 2050 by se měl počet lidí na Zemi ustálit na hodnotě kolem 9 mld.

Tento trend ustalování je ovlivněn zejména prodlužováním délky života, zlepšující se zdravotnickou péčí, kvalitnější stravou, životním stylem, ale i parametry životního prostředí. Poslední tvrzení může znít poněkud paradoxně, neboť životní prostředí často a rádi srovnáváme se „zlatým“ věkem předindustriálním. Avšak je nutné podotknout, že stav životního prostředí nebyl v době minulé příliš oblíbeným tématem. Často se nad ním příliš nepozastavovalo. Nebylo kontrolováno znečištění ovzduší v uzavřených prostorách (kouř z nedokonalých topenišť). Kvalita pitné vody nebyla hlídána, potraviny nebyly zabezpečené proti kontaminaci a existovala nízká úroveň čistoty v lidských sídlištích. To všechno se výrazně zlepšilo. Zlepšení má pozitivní dopad i na zdraví obyvatelstva, na nižší úmrtnost a dlouhověkost. (Moldan, 2009)

Na druhou stranu je růst populace spojen i s růstem počtu potřeb a požadavků populace. Od nutnosti jíst, pít a mít, kde bydlet. S těmito potřebami roste i požadavek surovin a energií, jejichž získávání se neblaze podepisuje na stavu životního prostředí. Člověk a jeho populace má největší podíl na změnách životního prostředí. A je v jeho zájmu tyto změny minimalizovat. (Nováček, 2011)

## **Historie ekologické stopy**

*„Představte si ekonomiku jako velké zvíře. Otázka, kterou si musíme položit, zní, jak velkou pastvinu potřebujeme, abychom uživili toto zvíře?“ William Rees*

První se o termínu ekologické stopy zmínili 90. letech Mathis Wackernmagel a William Rees ve své publikaci *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact On the Earth*, kde definovali ekologickou stopu jako "množství plochy (země a vodních ekosystémů), jenž je třeba k souvislému zajišťování všech zdrojů, které potřebují obyvatelé ke svému současnému životnímu stylu a k zneškodnění všech odpadů, které při tom produkuje". Tato definice se stala základním kamenem ekologické stopy z celosvětového hlediska. Mathis Wackernmagel následně pod dohledem Williama Reese vytvořil koncept ekologické stopy a způsob jejího výpočtu. (Rees, 1996)

Willian Rees, geograf a profesor regionálního plánování, pracoval v roce 1992 na článku o „regionálních kapslích“, které vědecky definoval podle "odpovídající nosné kapacity". Tento termín byl vcelku neforemný a obtížně zjistitelný. Následně tento termín získal nový rozměr i jméno v podobě „Ekologické stopy“. Ekologická stopa udává „hranice růstu“, jež ekonomika nevidí. Kritickými faktory jsou zejména populační exploze a nárůst spotřeby zdrojů na jednoho člověka. (Třebický, 2008)

M. Wackernagel a W. Rees ve své knize zmiňují, proč je výpočet nosné kapacity tak obtížný. *„Celkový ekologický dopad, který vytváří lidská společnost, záleží na řadě dalších faktorů, než je jen početnost populace. Jedná se například o výši příjmů, úroveň spotřeby zdrojů, či vyspělost technologií. Lidé díky technologiím dokáží přizpůsobovat životní prostředí a mohou zvyšovat produktivitu zdrojů, a tím i nosnou kapacitu.“* (Rees, 1996)

### **Stanovení ekologické stopy**

Ekologická stopa je ukazatelem (indikátorem), jenž stanovuje množství přírodních zdrojů, které jednotlivec, město, region nebo stát spotřebují v daném roce. K výpočtu se používají údaje o spotřebě lidské společnosti, jež se přepočítává na množství biologicky produktivní země a vodních ploch nutných k vyprodukování daných zdrojů a k asimilaci odpadů, při použití daných technologiích. Různé kategorie lidské spotřeby (spotřeba energie, potravin, dopravy, bydlení atd.) vyžadují k zajištění společenského metabolismu a stávající úrovně spotřeby různé biologicky produktivní plochy, které jsou nezbytné k zajištění přírodních služeb (zásobování potravinami a vlákny, regulace klimatu i úrodnosti půd i asimilaci odpadních produktů). Protože lidé používají zdroje z celé planety tak i znečištění, jež produkují, často ovlivňuje i velmi vzdálená místa. Tvoří ekologická stopa součet všech ploch z různých částí Země, jež ke své spotřebě využíváme. V souhrnu pak lze ekologickou stopu vyjádřit jako „počet planet“, které lidstvo potřebuje pro zajištění svých zdrojů. (Vačkář, 2011)

Ekologická stopa pracuje s plošnými jednotkami biologicky produktivní země, tzv. globálními hektary, nikoli penězi. Převedeme-li přírodní zdroje na odpovídající plochu biologicky produktivní země, což je podstatou analýzy ekologické stopy, získáme mnohem uchopitelnější a relevantnější jednotku, než jsou eura či dolary. Nosná kapacita člověka je proto spíše výsledkem kulturních faktorů než biologické produktivity. Autoři proto otázku únosnosti otočili. Místo toho, aby se ptali: „Kolik lidí může Země uživit?“, pokládají otázku:

„Kolik země potřebují lidé ke své obživě?“ Jinými slovy, ekologická stopa nepočítá lidské hlavy, ale měří velikost lidských stop. (Třebický, 2008)

**Ekologická stopa = potřebná plocha / subjekt**  
**Nosná kapacita = maximum subjektů (zatížení) / příslušná plocha**

Rovnice 1 Ekologická stopa a nosná kapacita (zdroj Třebický, 2011)

**Výpočet ekologické stopy je založen na pěti základních předpokladech:**

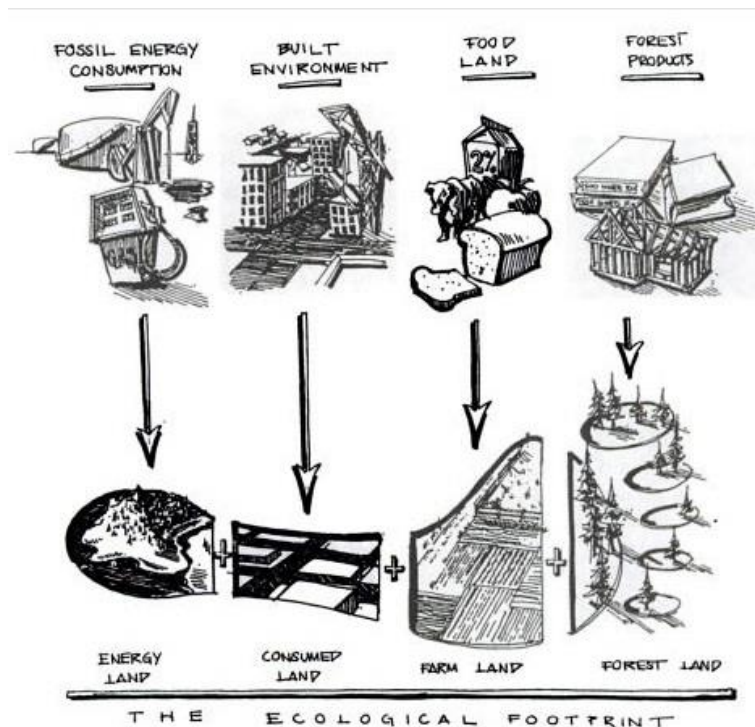
1. Můžeme s rozumnou přesností odhadnout množství zdrojů, které spotřebováváme, a odpadů, jež produkujeme. Údaje o spotřebě lze získat z sociálních statistik.
2. Zdroje a odpady můžeme převést na odpovídající plochy biologicky produktivní půdy, které jsou nezbytné k jejich zajištění. Základními typy produktivních ploch jsou orná půda, pastviny, lesní půda a produktivní vodní plochy. Do kalkulace dále vstupují plochy pro asimilaci oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), jež vznikne spálením fosilních paliv, zastavěné plochy a plochy na ochranu biodiverzity.
3. Tyto rozdílné plochy mohou být vyjádřeny ve stejných jednotkách (hektarech), pokud jsou seříděny podle produkce biomasy. Jinými slovy, každý hektar (ať už se jedná o hektar polí, lesů, vodních ploch apod.) může být převeden na odpovídající plochu s globálně průměrnou produktivitou.
4. Vzhledem k tomu, že každá tato plocha má specifické použití a každý standardizovaný hektar odpovídá stejnému množství biologické produktivity, lze tyto hektary vzájemně sčítat. Celek tvoří celkovou poptávku lidstva po přírodních zdrojích.
5. Celkovou poptávku společnosti je možné porovnat s přírodní nabídkou ekologických služeb (dostupnou biokapacitou). Lze totiž odhadnout celkovou část Země, která je biologicky produktivní. (Třebický, 2008)

Ekologická stopa definované populace (od jednotlivce až po celé město nebo stát) je tedy celková plocha ekologicky produktivní země a vodní plochy, využívaná výhradně pro zajištění zdrojů a asimilaci odpadů produkovaných danou populací při používání běžných technologií. (Rees, 1996)

Většina naší ekologické stopy je postavena na průměrné národní spotřebě a průměrné světové výnosnosti půdy. Tento standardní proces vyjadřuje v hlavním důsledku srovnání mezi regiony nebo státy. Základním vstupním údajem pro výpočet ekostopy populace je vždy průměrná roční spotřeba vztažená na osobu (pět oblastí). Průměrná roční spotřeba je stanovena vždy z národních nebo regionálních statistik. (Rees, 1996)

Ekologická stopa se zjišťuje podle pěti hlavní oblastí spotřeby:

- potraviny
- bydlení,
- doprava,
- spotřební zboží,
- služby.



Obrázek 2 Složení ekologické stopy (zdroj Rees, 1996)

Ekologická stopa tvoří stranu poptávky ekologického účetnictví. Stranou nabídky je biologická kapacita Země. Biokapacita je schopnost přírodních ekosystémů poskytovat lidské ekonomice statky a služby, na kterých je životně závislá. Přírodní služby jsou

na Zemi nerovnoměrně rozmístěny – některé státy oplývají množstvím přírodních zdrojů a jiné jsou na ně naopak chudé a většinu biokapacity musí dovážet. Určitá míra redistribuce je nutná. V současném světě však platí, že ekonomicky vyspělé země spotřebovávají mnohem více biokapacity (vztažené na jednoho obyvatele) než tzv. rozvojové země. Když se autoři ekologické stopy Rees a Wackernagel zabývali touto otázkou. Zavedli termín fair earthshare – spravedlivý díl země. Definovali ho jako průměrné množství biologicky produktivní půdy a vodních ploch dostupné na jednoho obyvatele zeměkoule. (Třebický, 2008; Rees 1996)

Ekologická stopa je vyjádřena v „globálních hektarech“. Každý globální hektar odpovídá jednomu hektaru (100 x 100 m) biologicky produktivních ploch s „globálně průměrnou produktivitou“. Jako biologicky produktivní plochy označujeme plochy souše a vodních

ekosystémů, jež jsou biologicky produktivní. Jde o suchozemské nebo vodní plochy s výraznou fotosyntetickou aktivitou a akumulací biomasy. Okrajové oblasti s ostrůvkovitou vegetací a neproduktivní plochy nejsou započítávány. Celkový biologicky produktivní prostor Země činil v roce 2007 11,9 mld. globálních hektarů. Proč globální hektary a nikoliv „reálné“ hektary? Ekologická stopa je součtem ploch s různou produktivitou – například orná půda má jinou produktivitu (jiný výnos biomasy vztahený na jednotku plochy) než les a ten má opět jinou produktivitu než oceán. K přepočtu různých typů ploch na společného jmenovatele – obecnou biologicky produktivní plochu – se používají tzv. ekvivalentní faktory. K výpočtu dále používáme tzv. faktory výnosu, které popisují rozdíl mezi lokální produktivitou daného typu plochy a globální hodnotou produktivity pro tuto plochu. De facto faktor výnosu vyjadřuje, zda je daná plocha více či méně produktivní než celosvětový průměr. (Třebický, 2011)

Typ plochy	Ekvivalentní faktor (gha/ha)	Faktor výnosu ČR (ha/ha)
Orná půda	2,64	1,62
TTP (pastviny)	0,50	2,17
Lesy	1,33	3,01
Moře, oceány	0,40	–
Vnitrozemské vodní plochy	0,40	1,00
Zastavěné plochy	2,64	1,62
Plochy – hydro-elektrárny	1,00	1,00
Asimilace CO <sub>2</sub> (energie)	1,33	–

Tabulka 2 Ekvivalentní faktory (zdroj Třebický, 2011)

Z tabulky je zřejmé, že nejproduktivnější je v globálním měřítku orná půda. Její výnos je 2,64x vyšší než kolik činí „globálně průměrná produktivita“. Naopak produktivita oceánů a vnitrozemských vodních ploch, vztahená na hektar, je pouze třetinová, než činí globálně průměrná produktivita. Stejný ekvivalentní faktor u orné půdy a zastavěných ploch (2,64) vyplývá z toho, že nová výstavba je vesměs realizována právě na orné půdě. Dochází k jejímu záboru. U faktoru výnosu pět můžeme uvést příklad. Průměrný výnos lesů v České republice je 7,1 m<sup>3</sup>/ha/rok, avšak globálně je to pouze 2,4 m<sup>3</sup>/ha/rok. Faktor výnosu činí  $7,1/2,4 = 3,0$ . (Třebický, 2011)

Ekologickou stopu produkce ( $ES_p$ ) potom vypočteme podle následujícího vzorce:

$$ES_p = \frac{P}{V_n} \cdot FV \cdot EK$$

**Rovnice 2** Ekologická stopa produkce (zdroj Třebický, 2011)

Kde

P je celková produkce daného produktu (např. brambor) či množství emitovaného  $CO_2$  v tunách.

$V_n$  je průměrný národní výnos pro P či schopnost absorpce pro  $CO_2$  v tunách na hektar.

FV je faktor výnosu pro odpovídající typ plochy (např. ornou půdu).

EK je ekvivalentní faktor pro odpovídající typ plochy (např. ornou půdu).

Ekologická stopa se však dívá především na stranu spotřeby produktů. Ekologickou stopu spotřeby ( $ES_s$ ) potom vypočteme podle následujícího vzorce:

$$ES_s = ES_p + ES_i - ES_e$$

**Rovnice 3** Ekologická stopa spotřeby (zdroj Třebický, 2011)

**Kde**

$ES_p$  je ekologická stopa produkce,

$ES_i$  je ekologická stopa importovaných komodit,

$ES_e$  je ekologická stopa exportovaných komodit.

### **Biokapacita**

Jednotlivé plochy na Zemi mají různou biologickou produktivitu. Bioproduktivitu tedy můžeme definovat jako „potenciální roční produkci biomasy, jež může být obnovitelně sklizena a je pro člověka hodnotná“.(*Monfreda, 2004*)

Biokapacita je schopnost přírodních ekosystémů poskytovat lidské ekonomice statky a služby, na kterých je životně závislá. (*Třebický, 2011*)

Dnes bývá rozlišováno pět typů bioproduktivní plochy – orná půda, pastviny, lesy, loviště ryb (oceánské šelfy a vnitrozemské vody) a zastavěná plocha. Celková bioproduktivní plocha

pokrývá méně než čtvrtinu planety. Avšak podle hrubých odhadů by zde mohlo být soustředěno nejméně 80–90 procent celkové využitelné roční produkce biomasy. Kvantifikace těchto ploch uvádí tabulka č. 3.

**Celková rozloha jednotlivých typů bioproduktivní plochy na Zemi (2003)**

Bioproduktivní plocha	Celková rozloha na Zemi (mld. ha)
Orná půda	1,5
Pastviny	3,4
Lesy	3,7
Loviště ryb	2,4
Zastavěná plocha	0,2
<b>Celkem</b>	<b>1,2</b>

**Tabulka 3 Bioproduktivní plocha (zdroj Monfreda, 2004)**

Pro každou položku se pak vypočítá využívaná rozloha země na osobu tak, že se konzumace vydělí produktivitou plochy, jež je při konkrétním typu spotřeby využívána. Jedna položka konzumace je většinou závislá na více typech produktivní země. Výsledkem je pak matice údajů (dílní ekologických stop), které se v jednom směru liší podle typu lidské spotřeby a v druhém směru podle typu využívané produktivní půdy. Ekologická stopa jedince je pak dána prostým součtem ekologických stop jednotlivých položek, zatímco ekologická stopa populace součtem ekologických stop všech jedinců. (Rees, 1996)

Rovnice pro výpočet biokapacity pro určitý typ plochy na příkladu orné půdy v ČR

$$BK = A \cdot FV \cdot EK$$

**Rovnice 4 Biokapacita (zdroj Třebický, 2011)**

Kde

A je celková výměra ploch pro daný typ země (např. ornou půdu),

FV je faktor výnosu pro odpovídající typ plochy (např. ornou půdu),

EK je ekvivalentní faktor pro odpovídající typ plochy (např. ornou půdu).

## 2.3.2 Jednotlivé druhy ekologické stopy

### *Global footprint network*

Jednotlivé druhy ekologické stopy celosvětově zaštiťuje nezisková organizace Global Footprint Network, jejímž výkonným ředitelem je Dr. Mathis Wackernagel, jenž je zakladatelem kalkulace ekostopy spolu s Williamem Reesem. Tato organizace shromažďuje veškerá data o ekostopách.

Druhy ekostop podle Global footprint network:

- Světová ekostopa (Ekologická stopa lidstva),
- Ekostopa národů,
- Ekostopa financí,
- Ekostopa měst,
- Ekostopa firem,
- Ekostopa jednotlivce,
- Uhlíková stopa.

### **Světová ekostopa**

Lidstvo nyní využívá zdroje, které ekvivalentně odpovídají zdrojům 1,5 planety. Tyto zdroje vstřebávají i všechny odpad, které lidstvo vyprodukuje. To znamená, že ke zdrojům lidstvem využitých za jeden rok potřebuje planeta Země jeden a půl roku, aby je zregenerovala. Mírné scénáře OSN naznačují, že pokud současná populace bude v tomto trendu pokračovat, v roce 2030 budeme potřebovat za jeden rok, již ekvivalent dvou zeměkouli. Ekologická stopa světa sleduje celkovou zátěž lidstva na planetu Zemi. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Ekostopa národů**

V některých oblastech světa mohou být důsledky ekologických deficitů ničující, což vede ke ztrátě zdrojů, hroucení ekosystémů, zadlužení, chudobě, hladu a válkám. Global footprint network se zabývá 57 národy prostřednictvím kampaně Ten-in-Ten. Národní vlády jsou schopny pomocí ekologické stopy posoudit hodnotu jejich země, ekologických aktiv. Jsou schopny monitorovat a spravovat lépe svůj majetek. Lépe identifikují rizika spojená s ekologickými deficity. Mohou nastavit politiku, která je informuje o ekologické realitě a zabezpečuje zdroje pomocí opatření. Je téměř jisté, že země a regiony budou disponovat přebytkem ekologických rezerv - ne ty, které spoléhají na zvyšování ekologického deficitu -



získají status udržitelného hospodářství a společnosti v budoucnosti. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Ekostopa financí**

V říjnu 2011 zahájila GFN projekt ve spolupráci OSN pro životní prostředí a předními finančními institucemi program Finance Initiative (UNEP FI), aby prošetřila vazby mezi ekologickými a finančními riziky na úrovni jednotlivých zemí a zprostředkovala tak analýzu ekologie a rizik na trh. Prostřednictvím této stopy může Global Footprint Network a její partneři měřit skutečný majetek národů deficity bohatství a chyby, které nejsou v současné době zahrnuty v modelech úvěrových rizik a hodnocení vládních dluhopisů. Tento průkopnický projekt zdůvodňuje obchodní záležitosti pro finanční instituce a ratingové agentury, aby zahrnuli do své činnosti i ekologická kritéria. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Ekostopa měst**

Zaměřuje se na ekologickou stopu jednotlivých samosprávných jednotek. Umožňuje tak vládám sledovat ekologické dopady konkrétního města či regionu. Vlády tak mohou konkrétněji reagovat na otázku udržitelnosti zdrojů. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Ekostopa firem**

Je určena pro pomoc podnikům zlepšit jejich tržní prognózy, nastavit strategický směr, řízení výkonu a zjištění svých silných stránek. Tím, že ekologická stopa poskytuje společnou jednotku, pomáhá podnikům tvořit nová kritéria, stanovovat kvantitativní cíle a vyhodnocovat alternativy pro budoucí aktivity. Stopa je kompatibilní se všemi stupnicemi hospodaření společnosti a poskytuje agregované a podrobné výsledky. Analýza odhalí, ve kterých regionech budou muset průmyslová odvětví a firmy čelit rostoucím limitům zdrojů. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Ekostopa jednotlivce**

Zkoumá přímý dopad jednotlivce na planetu - Ekologickou stopu jednoho člověka. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Uhlíková stopa**

Dnes je termín "uhlíková stopa" často využíván jako zkratka pro množství uhlíku (obvykle v tunách), jež je vysílané činnostmi nebo organizací. Produkce uhlíku je komponentem

ekologické stopy, ale přistupuje se k ní odlišným způsobem. Předkládá množství oxidu uhličitého do výše produktivní půdy a mořské oblasti potřebné k vázání emisí oxidu uhličitého. To nám ukazuje množství uhlíku na Zemi, které vzniká při spalování fosilních paliv. Uhlíková stopa je nejrychleji rostoucí složkou ekologické stopy. Od roku 1961 se zvýšila dokonce jedenáctkrát. Snížení uhlíkové stopy je pro lidstvo nejdůležitější krok, jež může v nejbližší době udělat. (*Global Footprint Network, 2010*)

### **Evropská unie a ekologická stopa města**

Evropská unie má ekologickou stopu zahrnutou jako indikátor udržitelného rozvoje. Podobně jako Global footprint network sleduje několik druhů ekologické stopy například ekologickou stopu národů, ekologická stopu zboží, ekologická stopa firem či ekologická stopa měst.

(*European Commision, 2012*)

### **Ekostopa města**

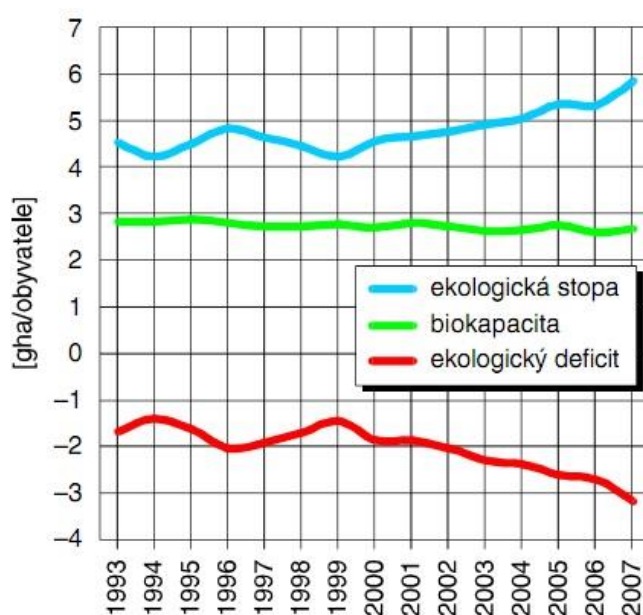
V Evropské unii je ekologická stopa je zahrnuta do European Common Indicators (ECI - Společné evropské indikátory) iniciativy. Jednalo se o dvouletý projekt, který sledoval udržitelnost životního prostředí na místní úrovni, veškerá její působnost byla spojena s odborníky. ECI vytvořila sadu deseti indikátorů environmentální udržitelnosti.. Zúčastnit projektu ECI se mohla libovolná města, v nichž se indikátory zkoumaly. (*European Commision, 2012*)

V roce 2001 byla ekologická stopa, jako indikátor udržitelného rozvoje, zahrnut i do European Common Indicators (ECI). Ekologická stopa v ECI propojuje, jak globální problémy tak i regionální. Projekt ECI podporuje tým odborníků. Oblast Ekologické stopy je také podřízena přísnému dohledu Mathise Wackernagela, otci metodiky. Po důkladném šetření ekologické stopy by vědecké závěry měly posloužit pro přizpůsobení jednotlivých národních politik. Bylo nutné najít způsob, jak Ekologickou stopu zahrnout do strategií udržitelného rozvoje a jak ekologickou stopu uplatnit i na místních úrovních. ECI zkoumala ekologickou stopu na místní úrovni, například ekologickou stopu města. (*European Common Indicators, 2003*)

## Česká republika a ekologická stopa

V České republice ekologická stopa zapadá mezi 8 indikátorů prioritní osy 4: Krajina, ekosystémy a biodiverzita. Situační zpráva ke strategickému rámci udržitelného rozvoje z roku 2012 vysvětluje ekologickou stopu jako agregovaným ukazatelem závislosti lidské společnosti na přírodních zdrojích a službách. Ukazuje celkovou míru přivlastňování obnovené kapacity prostředí jednotlivých států v rámci globálního sdílení zdrojů. Vyjadřuje míru souladu mezi dostupnou biologickou kapacitou prostředí lidskými nároky na biokapacitu (ekologickou stopou). Pokud ekologická stopa převyšuje dostupnou biokapacitu, nalézá se země v ekologickém dluhu.

Výsledná ekologická stopa je určena kombinací celkových nároků společnosti na ekosystémy, přičemž za bioproduktivní plochy jsou považovány obdělávaná půda, pastviny, lesní plochy, rybářská loviště a půda pro vázání uhlíku. Ekologická stopa se uvádí ve standardizovaných jednotkách globálních hektarů (gha). Jednou z dominantních složek ekologické stopy bývá tak zvaná uhlíková stopa, tedy ekvivalent globálních hektarů potřebných pro vstřebání emisí CO<sub>2</sub>. Hodnota ekologické stopy ČR v roce 2010 činila 60 mil. gha, což je 5,85 gha na obyvatele. Dostupná biokapacita dosahuje 27 mil. gha (2,67 gha/obyv.), ekologický dluh tedy dosahuje 32,65 mil. gha (3,18 gha/obyv.). Ekologická stopa ČR trvale narůstá, ekologický deficit se za posledních 15 let téměř zdvojnásobil. ČR patří v mezinárodním srovnání ke státům s vyšší ekologickou stopou na obyvatele. Podle posledního hodnocení pro rok 2010 (data za rok 2007) byla ČR zemí se 14. nejvyšší ekologickou stopou na světě. (Situační zpráva Strategického rámce UR, 2012)



Tabulka 4 Vývoj ekologické stopy v ČR (zdroj Situační zpráva SRUR, 2012)

## **Timur a ekologická stopa města**

V České republice se výpočtem ekologické stopy (a nejen jí) zabývá zejména Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR), která podporuje udržitelný rozvoj na místní úrovni prostřednictvím zavádění místních indikátorů udržitelného rozvoje a dalších nástrojů (místní Agenda 21, strategické plánování). Iniciativa jako taková vychází z evropské kampaně "Sustainable Cities" (Udržitelná města), z projektu Evropské komise "European Common Indicators" (ECI, Společné evropské indikátory), úspěšných procesů zavádění místních indikátorů v zahraničí a z procesů místního plánování a rozhodování za účasti občanů v ČR (místní Agendy 21). Kromě ekologické stopy se zabývá také shromažďováním ukazatelů ECI za města v ČR a výpočtem uhlíkové stopy. (TIMUR, 2013)

Ekologická stopa TIMUR druhy:

- Ekologická stopa města,
- Ekologická stopa školy,
- Ekologická stopa úřadu,
- Ekologická stopa jídla,
- Ekologická stopa člověka.

### **Ekologická stopa města**

Ekologická stopa města je komplexním ukazatelem environmentální udržitelnosti města. Převádí zdroje (např. elektrický proud, zemní plyn, benzín, stavební materiál, potraviny, dřevo, atd.) spotřebované obyvateli a institucemi sídlícími ve městě a odpady, jež vytvoří, na odpovídající bioproduktivní plochy. Porovnává je se zdroji, které má město k dispozici – s jeho biokapacitou. (TIMUR, 2013)

Ekologická stopa a biokapacita města jsou komplexními ukazateli environmentální udržitelnosti města. Ekologická stopa převádí zdroje (např. elektrický proud, zemní plyn, benzín, stavební materiál, potraviny, dřevo atd.) spotřebované obyvateli a institucemi sídlícími ve městě na odpovídající bioproduktivní plochy. Porovnává je se zdroji, jež má město k dispozici, s jeho biokapacitou. (Třebický, 2011)

### **Ekologická stopa školy**

Ekologická stopa je vhodným prostředkem ve výuce na základních a středních školách. Je v ní zahrnut kalkulátor spolu se základní materiály pro výuku ve školách. (TIMUR, 2013)

### **Ekologická stopa úřadu**

Ekologická stopa je vhodným nástrojem pro stanovení environmentálního zatížení provozu úřadu (městského nebo krajského). Základem pro výpočet ekologické stopy je shromáždění podrobných údajů o spotřebě energií, materiálů, dopravy zaměstnanců a služeb souvisejících s fungováním úřadu. Výsledek ekologické stopy úřadu je pro orientační srovnání přepočten na pracovníka úřadu a dá se využít zejména pro hodnocení zátěže úřadu na životní prostředí. (TIMUR, 2013)

### **Ekologická stopa potravin**

Potraviny jsou důležitou oblastí spotřeby, která se dotýká každého z nás. Ekologická stopa jídla kvantifikuje náročnost jednotlivých typů potravin vyjádřenou v jednotkách plochy (gha). “Průměrný Čech” tedy za rok projí 1,4 gha, což odpovídá ekologické stopě celkové spotřeby průměrného obyvatele Afriky či států jako Vietnam či Uganda. (TIMUR, 2013)

### **Ekologická stopa člověka**

Pomocí výpočtu osobní ekologické stopy můžeme zjistit, jak udržitelný je náš životní styl. Každý jedinec (organismus) na Zemi je ve vzájemném působení s prostředím, ve kterém žije, neboli každá naše činnost nějakým způsobem ovlivňuje naše životní prostředí. (TIMUR, 2013)

## 3 Cíle a metodika

### 3.1 Cíle

Hlavním cílem mé diplomové práce je výpočet ekologické stopy města Pelhřimova za rok 2011.

Vedlejším cílem je porovnání ekologické stopy dvou měst, jež se nacházejí na okrajích jednoho kraje. Jedná se o Pelhřimov a Velké Meziříčí.

### 3.2 Metodika

Informace a základní údaje pro svou diplomovou práci jsem čerpala z odborné literatury, strategických dokumentů a zpráv z konferencí pořádaných OSN. Pro praktickou část, z důvodu možnosti porovnání dat a vypovídající hodnotě ekologické stopy, jsem převzala metodiku výpočtu ekologické stopy města vypracovanou Týmovou iniciativou pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR).

Pro zpracování práce jsem použila následující metody:

- Metodu deskriptivní pro popis dosavadních poznatků,
- metodu komparace a analogie při práci s literaturou a internetovými zdroji,
- metodu analyticko-syntetickou pro analýzu a syntézu získaných dat,
- metodu rozhovoru a vyhledávání pro získání potřebných informací.

### Techniky

V průběhu zpracování diplomové práce jsem využívala především následující techniky:

- četba odborné literatury a práce s dalšími sekundárními zdroji,
- navázání osobního kontaktu s představiteli TIMUR a města.
- získání stěžejních informací osobním rozhovorem s úředníky města a vyhledáváním v databázi ČSÚ,
- vyhodnocení získaných informací,
- formulace závěrů a doporučení.

### 3.3 Hypotézy

K naplnění cílů této diplomové práce byla určena tato pracovní hypotéza:

Město Pelhřimov má, vzhledem ke své poloze a ekonomice s nízkým podílem průmyslu, nižší ekologickou stopu než je celorepublikový průměr a vyšší ekologickou stopu než město Velké Meziříčí.

## 4 Analýza a syntéza poznatků z vlastního zkoumání

Pro získání informací potřebných k zpracování tohoto bodu a tudíž i naplnění hlavního a vedlejšího cíle mé diplomové práce jsem jako první požádala o pomoc Timur. Tato týmová iniciativa, jak jsem již zmínila, má zkušenosti ve výpočtu ekologických stop pro města v České republice. Svou osobní návštěvou jsem získala možnost vést svou diplomovou práci podle jejich metodiky a navíc jsem získala cennou spolupráci s představiteli Timuru.

Další bod, který jsem pro svou práci potřebovala splnit bylo získání dat z městského úřadu v Pelhřimově. Tento bod jsem splnila nad rámec, jelikož jsem získala plnou spolupráci města Pelhřimova na výpočtu ekologické stopy.

Po uskutečnění výpočtu ekologické stopy města Pelhřimova jsem zkontaktovala městský úřad ve Velkém Meziříčí, který jsem podrobila krátkému dotazníku. Dotazník je doplňkem k celkovému srovnání velikosti ekologických stop obou měst.

### 4.1 Charakteristika města Pelhřimov

Město Pelhřimov je okresní město v jihočeské části kraje Vysočina. Leží na západní hranici kraje. Nachází se v údolí říčky Bělé v Křemešnické vrchovině, jež je součástí Českomoravské vrchoviny. Krajské město Jihlava je od něj vzdáleno 27 km. Nachází se 74 km severovýchodně od Českých Budějovic a 93 km jihovýchodně od Prahy. V roce 2011 zde žilo přes 16 tisíc obyvatel.

Město je významnou dopravní křižovatkou 2 silnic I. třídy a turistickým východištěm na Českomoravskou vrchovinu. Aglomerace je střediskem rozsáhlé bramborářské oblasti. Pelhřimov je také známý jako město rekordů a kuriozit. (*ISMP, 2012*)

#### **Hospodářství**

Pelhřimov stále patří mezi relativně významná průmyslová střediska. Je zde zastoupen průmysl potravinářský, strojírenský a spotřební.

Potravinářství zpracovává zejména zemědělské plodiny vyráběné a pěstované na území okresu. Škrobárny Pelhřimov patří mezi zpracovatele brambor, z nichž vznikají škroby, krmiva a kaše. Mléko zpracovává pobočka Jihočeských mlékáren MADETA, sídlící



v Nádražní ulici, a v téže ulici je rozlehlý areál mlýnsko-pekárenského kombinátu Adélka a.s. V Pelhřimově dále funguje pivovar Poutník s nepasterizovaným pivem.

V oboru strojírenství je nejvýznamnějším podnikem Agrostroj, který má rozsáhlý závod na jihu města. Vyrábí především zemědělskou techniku. Tradičním pelhřimovským výrobce jsou Spojené kartáčovny SPOKAR, které vyrábí široký sortiment kartáčových výrobků od zubních kartáčků až po štětce. Míra registrované nezaměstnanosti ke konci roku 2012 činila 6,74% pro město Pelhřimov. (*ISMP, 2013*)

## 4.2 Výpočet ekologické stopy města Pelhřimov

Jak jsem již zmínila, výpočet ekologické stopy pro město Pelhřimov budu kalkulovat podle metodiky TIMUR. Tato kapitola dále popisuje všechna potřebná vstupní data pro stanovení podrobného a orientačního výpočtu ekologické stopy města prostřednictvím kalkulátoru. Tato aplikace je umístěna na internetových stránkách <http://www.ekostopa.cz/mesto> a provozuje ji právě Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o. s. Vstupní data za město Pelhřimov jsem shromáždila v dalších kapitolách, v nichž je popsán i způsob zjištění a popis jednotlivých dat.

Kapitoly jsou členěny na 7 základních oblastí:

1. Základní údaje o městě,
2. Spotřeba a výstavba,
3. Spotřeba energie,
4. Výroba z obnovitelných zdrojů energie,
5. Doprava,
6. Odpady,
7. Biokapacita.

Ke každé oblasti patří několik položek vstupních dat. Celkově se jedná o 32 vstupních indikátorů pro výpočet. Některé indikátory jsou účelově spojovány do skupin, pokud spolu úzce souvisejí a vztahují se k nim totožné zdroje dat.

Všechna vstupní data se vztahují k „administrativnímu území obce“. Tímto územím se jednoduše řečeno rozumí součet všech katastrů obce nebo města. Nejedná se tedy např. o správní obvod obce s přenesenou působností. Všechna vstupní data v této práci se vztahují k 31.12.2011.

#### 4.2.1 Základní údaje o městě Pelhřimov

##### **Základní územní jednotka (Indikátor č. 1)**

Základní územní jednotkou se rozumí území obce nebo vojenského újezdu a v případě, že je obec členěna, území městského obvodu nebo městské části. Číslo základní územní jednotky je uvedeno u každého záznamu obce v Městské a obecní statistice (MOS) Českého statistického úřadu jako „Kód obce“.

*Indikátor č. 1:* Pro město Pelhřimov nebyl problém tento údaj získat právě z ČSÚ podle číselníku je kód města ZV01.

##### **Počet obyvatel (Indikátor č. 2)**

Počtem obyvatel se rozumí celkový počet osob bydlících na území obce. Údaj je taktéž možno získat z MOS ČSÚ, který jsem využila.

*Indikátor č. 2:* Počet obyvatel v městě Pelhřimov podle MOS ČSÚ k 31.12.2011 činil 16 318 obyvatel.

#### 4.2.2 Spotřeba a výstavba

##### **Spotřeba pitné vody (Indikátor č. 3)**

Jedná se o celkovou spotřebu pitné vody dodávané z veřejného vodovodu na území obce. Pitná voda z vlastních zdrojů obyvatel obce se do tohoto vstupního údaje nezapočítává. Údaj je zpravidla možné získat od provozovatele příslušné vodárenské soustavy. Provozovatelem může být přímo obec, respektive jí zřizovaná právnická osoba nebo jiný podnikatelský subjekt.

Vodárenská soustava města Pelhřimov spadá pod družstvo PEVAK Pelhřimov. Konkrétní informace o spotřebě pitné vody pro území města Pelhřimova jsem však získala na městském úřadu. Konkrétně mi tyto data poskytl hospodářský odbor města.

*Indikátor č. 3:* Pitná voda spotřebovávaná domácnostmi a podniky na území města činila za rok 2011 celkem 953205 m<sup>3</sup>.

#### **Zastavěné a ostatní plochy (Indikátor č. 4)**

Je o součet celkové výměry ploch uvedených v katastru nemovitostí jako „Zastavěné plochy a nádvoří“ a „Ostatní plochy (určené k výstavbě)“. Jde o biologicky neproduktivní půdu.

Pro tento údaj jsem využila již zmíněný MOS ČSÚ.

*Indikátor č. 4:* Celková zastavěná a ostatní plocha dává dohromady výměru 1006 ha.

#### **Nová výstavba (Indikátor č. 5)**

Jedná se o celkovou podlahovou plochu všech nově zkolaudovaných objektů na území města Pelhřimov v roce 2011. Je zde zahrnuta výstavba bytů, bytových, ale i nebytových budov včetně staveb pro provozování obchodu a služeb. Jde pouze o novou výstavbu, nikoliv o jednotky vzniklé rekonstrukcí.

Tento údaj je nutné získat přímo ze stavebního odboru městského úřadu v Pelhřimově. Získání tohoto údaje vyžadovalo časovou rezervu, jelikož bylo třeba data čistě za území města vytřídit z databáze za celý ORP.

V roce 2011 bylo v Pelhřimově zkolaudováno 14 rodinných domů, přičemž 6 jich bylo se zastavěnou plochou více než 150 m<sup>2</sup> a 8 se zastavěnou plochou do 150 m<sup>2</sup>. Pro výpočet jsem nezískala přesnější údaj, proto jsem použila počet dokončených domů vynásobeno 150 m<sup>2</sup>.

Ve stejném roce bylo přímo ve Městě Pelhřimov dokončeno a zkolaudováno několik staveb a přístaveb hal a skladů s celkovou zastavěnou plochou cca 27 000 m<sup>2</sup>. Jedná se především o stavby hal a přístavby v areálech firem. Mezi ně patří Kartáčovny Pelhřimov, AgrostrojPelhřimov, AGOS, GOLD SERVICE, CONTEG, prodejní haly První chodská, patrové garáže INBA a výrobní areál Tomáš Čekal.

*Indikátor č. 5:* Obytná plocha dokončených bytů, domů k 31.12.2011 v Pelhřimově byla 2 100 m<sup>2</sup>. Zastavěná plocha dalších objektů (sklady, obchody, atd.) k 31.12.2011 v Pelhřimově měla výměru 27000 m<sup>2</sup>.

### 4.2.3 Spotřeba energií

#### **Elektřina (Indikátor č. 6)**

Celková spotřeba elektrické energie na území města, tedy součet spotřeb maloodběratelů i velkoodběratelů za daný rok. Jediným zdrojem relevantních dat pro tento indikátor je příslušná distribuční společnost. V Pelhřimově figuruje jediný distributor elektrické energie a to E.ON Distribuce a.s. Firmy považují tento údaj za předmět obchodního tajemství a rozhodně nemají povinnost jej poskytnout. Záleží vždy na osobním přístupu a úrovni jednání.

Na získání přímo konkrétních dat ohledně spotřeby jsem spolupracovala přímo s městem Pelhřimov, které podalo oficiální žádost o tyto data přímo společnosti E.ON Distribuce a.s.

Zároveň jsem i s podanou žádostí městasama kontaktovala společnost E.ON Distribuce a.s. pomocí informačního emailu. Kupodivu mi bylo odpovězeno dříve než městu Pelhřimov, jemuž z E.ONu nikdo neodpověděl.

*Indikátor č 6:* Celková spotřeba elektrické energie na území města Pelhřimov za rok 2011 je 80 000 MWh.

#### **Hnědé a černé uhlí (Indikátor č. 7)**

Pro tento indikátor je zapotřebí zjistit pokud možno co nejpřesnější údaj o spotřebě uhlí v topeništích na území města.

Ve spotřebě uhlí v obci je třeba vzít v úvahu spotřebu v malých lokálních topeništích. Ačkoliv je míra plynofikace obcí již mimořádně vysoká, velká a neodhadnutelná část obyvatel si ponechává dvouzdrojový systém s možností volit mezi vytápěním plynem a tuhými palivy. Důvodem je hlavně vysoká cena plynu a možnost zakoupit na trhu často nekvalitní levné hnědé uhlí. Pokud jde o tuto spotřebu, nezbyvá než zjistit objem prodaného uhlí od prodejců.

Pro přepočítání hmotnosti uhlí na požadované jednotky (výkon) musíme dále vzít v úvahu výhřevnost konkrétního druhu uhlí. Tabulka výhřevnosti paliv je dostupná například na portálu TZB Info. Výhřevnost hnědého uhlí je asi 10–15 MJ/kg, černého uhlí asi 16–30 MJ/kg. Pro převod z MJ na MWh je možné použít některou z převodních kalkulaček na internetu.

Město Pelhřimov nedisponuje uhelnou výtopnou, tudíž mě zajímalo pouze vytápění jednotlivých domácností. Tento údaj byl pro mě největším problémem, neboť získat alespoň přibližná čísla nebylo jednoduché. Sice mi byly nápomocné materiály ze sčítání lidu, domů a bytů 2011, v nichž byla možnost vyplnění paliv sloužících vytápění domácnosti. Tyto data, však nepatřila mezi povinné údaje a tudíž je nedoplňovali všichni respondenti.

Získání těchto dat bylo jedním z nejtěžších, neboť exaktní data z této oblasti je téměř nemožné získat. Zprv bylo třeba získat průměrnou roční spotřebu tepla na byt dle rovnice

$$Q_a = q_m \cdot P \cdot K_D \cdot \frac{3,6}{1000}$$

**Rovnice 5 Roční spotřeba tepla pro vytápění bytu (Moldík, 2011)**

kde

$Q_a$  – roční potřeba tepla na vytápění bytu [GJ],

$q_m$  – měrná potřeba tepla na vytápění – 150 kWh/m<sup>2</sup>/rok pro rodinné domy, 130 kWh/m<sup>2</sup>/rok pro bytové a ostatní domy,

$P$  – průměrná celková plocha bytu [m<sup>2</sup>] dle výsledků SLDB 2011 (tj. plocha kuchyně, ostatních obytných místností a ostatních prostor bytu, bez půdy, sklepa a ploch schodiště),

$K_D$  – koeficient přepočtu denostupňů D21 k normovaným klimatickým podmínkám.

(Moldík, 2011)

$$K_D = \frac{D_{21}}{4216}$$

**Rovnice 6 Koeficient přepočtu denostupňů D21 (Moldík, 2011)**

Za D21 je třeba dosadit hodnotu denostupňů za otopové období. Tento údaj lze zjistit na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Ten zveřejňuje údaj D21 za jednotlivá otopová období. Jelikož výpočet ekologické stopy je udán vždy za jeden rok, v mém případě je to rok 2011, je nutné vzít v potaz denostupně z otopového období 2010/2011 i 2011/2012.

Hodnota denostupňů za otopové období 2010/2011 byla 3 247,3 a otopové období 2011/2012 3 123,5. Z těchto dvou hodnoty jsem ke svému výpočtu vytvořila průměr a do koeficientu jsem dosadila hodnotu 3 185,4.

$$K_D = \frac{3185,4}{4216} = 0,7555$$

Dále je třeba rovnici průměrné roční spotřeby tepla na byt rozdělit do dvou skupin - na byty v bytových domech a na byty v rodinných domech.

### Byty v bytových domech

Rovnice se liší, jak měrnou potřebou tepla na vytápění bytu, která je 130 kWh/m<sup>2</sup>/rok, tak i průměrnou celkovou plochou bytů, která je v okrese Pelhřimov dle SLDB 2011 54,1 m<sup>2</sup>.

$$Q_a = 130 * 54,1 * 0,7555 * \frac{3,6}{1000} = 19,13 \text{ GJ}$$

Získáme tudíž průměrnou roční potřebu tepla na vytápění bytu v gigajoulech.

### Byty v rodinných domech

Do rovnice dosazujeme měrnou potřebu tepla na vytápění bytu v hodnotě 150 kWh/m<sup>2</sup>/rok a průměrnou celkovou plochou bytů v RD, která je v okrese Pelhřimov dle SLDB 2011 82,2 m<sup>2</sup>.

$$Q_a = 150 * 82,2 * 0,7555 * \frac{3,6}{1000} = 33,54 \text{ GJ}$$

Dále je třeba vypočítat průměrnou spotřebu paliva na byt. Průměrná roční spotřeba paliva  $i$  na jeden byt  $M_{pal,i}$  [t, tis.m<sup>3</sup>] se stanoví na základě roční potřeby tepla na byt  $Q_a$  v dané obci, průměrné výhřevnosti paliva  $Q_i$  [MJ/kg, MJ/m<sup>3</sup>] a průměrné účinnosti topeniště  $\eta$  podle vzorce:

$$M_{pal,i} = \frac{Q_a}{Q_i \cdot \eta}$$

#### Rovnice 7 Průměrná spotřeba paliva na byt (Moldík,2011)

Do tohoto vzorce je třeba dosadit za  $\eta$  průměrnou účinnost topeniště. Tato účinnost se kotel od kotle liší. Při návštěvě portálu TZB Info se můžeme dozvědět, že řada porovnání nákladů zapomíná na promítnutí průměrné roční účinnosti jednotlivých způsobů vytápění do konečné spotřeby. Dálkové teplo (teplárny) a elektřina mají víceméně 100% účinnost. U pevných paliv se však pohybuje účinnost kotlů od 55 % (klasické roštové) po 80 % (nové automatické nebo zplyňovací kotle), pro nejpřesnější údaje je třeba znát typy kotlů v jednotlivých lokálních

topeništích, tato informace je bohužel téměř nezjistitelná. V datech SLDB 2011 sice je možné zjistit způsoby vytápění, ale jak jsem již zmínila, data nejsou kompletní. Pro mou práci jsem tudíž byla nucena pracovat s daty, které lze zjistit. Za účinnost topeniště jsem zvolila průměrnou hodnotu účinnosti kotlů na tuhá paliva, jež je 67,5 %. Jelikož v tabulce SLDB 2011 chybí použitá konkrétní typ paliva pro určitý typ vytápění například uhlí, koks, hnědé uhlí, černé uhlí, uhelné brikety. Každá z těchto položek má jinou výhřevnost. Jelikož tato data není možné získat, byla jsem nucena rozdělit palivo v lokálních topeništích pouze na uhelné a dřevo (biomasu). Jelikož jsem nezískala specifické rozdělení jednotlivých paliv, jednotlivá paliva jsem zařadila do dvou zmíněných skupin, ve kterých jsem sečetla výhřevnosti a získala průměrnou výhřevnost uhelných paliv, zahrnující hnědé uhlí, černé uhlí a koks, v hodnotě 20,16 MJ/kg a průměrnou výhřevnost palivového dřeva a dřevěných briket v hodnotě 15,42 MJ/kg. Tyto hodnoty jsem následně dosadila do vzorců jednotlivě pro rodinné domy a byty v bytových domech.

### **Byty v bytových domech**

#### Dřevo

$$M_{pal,i} = \frac{19,13}{15,42 * 0,675} = 1,838 \text{ t}$$

Průměrnou spotřebu palivového dřeva na jeden byt v bytovém domě ve městě Pelhřimov je 1,838 t za rok 2011. Což je po převodu na z tun je 119,195 MJ.

#### Uhlí

$$M_{pal,i} = \frac{19,13}{20,16 * 0,675} = 1,406 \text{ t}$$

Průměrnou spotřebu uhlí na jeden byt v bytovém domě ve městě Pelhřimov je 1,406 t za rok 2011. Což je po převodu na z tun je 69,74 MJ.

### **Byty v rodinných domech**

#### Dřevo

$$M_{pal,i} = \frac{33,54}{15,42 * 0,675} = 3,222 \text{ t}$$



Průměrnou spotřebu palivového dřeva na jeden byt v rodinném domě ve městě Pelhřimov je 3,222 t za rok 2011. Což je po převodu na z tun je 208,95 MJ.

### Uhlí

$$M_{pal,i} = \frac{33,54}{20,16 * 0,675} = 2,465 t$$

Průměrnou spotřebu uhlí na jeden byt v rodinném domě ve městě Pelhřimov je 2,465 t za rok 2011. Což je po převodu na z tun je 122,27 MJ.

Ke konečnému výsledku je třeba sečíst dle SLDB 2011 počet bytů, které jsou vytápěna tuhými palivy. Takových bytů je 553 s ústředním topením. K rozdělení použitého paliva jsem uplatnila poměr vytápění lokálních topenišť pomocí dřeva a uhlí, tento poměr je v kraji Vysočina dle energetické ročenky kraje 55,25 % podílu uhlí a 44,75% podílu palivového dřeva. Počet všech bytů vytápěných uhlím v rodinných domech je 338, počet bytů v bytových domech je 19.

$$(338 * 122,27) + (19 * 69,74) = 42652 MJ$$

Pomocí převodníku získáme z 42 652MJ zaokrouhlených 12 MWh energie z vytápění uhlím.

Počet bytů v rodinných domech vytápěných palivovým dřevem (biomasou) je 290, počet bytů v bytových domech vytápěné palivovým dřevem (biomasou) je 14.

$$(290 * 208,95) + (14 * 119,195) = 62264 MJ$$

Pomocí převodníku získáme z 62 264 MJ zaokrouhlených 17 MWh.

*Indikátor č. 7:* Spotřeba tepla z hnědého a černého uhlí v Pelhřimově za rok 2011 činila 12 MWh.

### **Topný olej (Indikátor č. 8)**

Topné oleje (TO) jsou kapalná paliva používaná pro výrobu dálkově dodávaného tepla, případně jako zdroj vytápění středně velkých objektů a provozů. Pro malé a střední zdroje vytápění se nejčastěji používají extra lehké a lehké TO. Těžké TO se používají pro průmyslové provozy. TO mohou také sloužit jako záložní paliva ve výše uvedených provozech. S rozvojem plynofikace se význam TO zmenšuje a jejich využívání v ČR trvale významně klesá. Pro potřeby naplnění indikátoru je zapotřebí zjistit objem spotřeby energie

z topných olejů, mimo výrobu dálkově dodávaného tepla. Vzhledem k poklesu objemu spotřeby TO pro domácí vytápění můžeme zanedbat nejmenší zdroje (cca do 50 kW). Významnější zdroje mohou představovat výtopy škol a školek, výrobních provozů, ubytovacích zařízení a podobně. Dotazem u provozovatelů je pak zapotřebí zjistit množství vyrobené energie za příslušný rok.

Pro město Pelhřimov jediná spotřeba topného energie spočívá ve výrobě dálkově dodávaného tepla společností IROMEZ, která nespadá do tohoto indikátoru. Ve sčítání lidu, domů a bytů 2011 nebylo vyrábění energií pomocí TO zahrnut. Jelikož tato data nejsou tudíž dostupná a vytápění pomocí topného oleje je spíše výjimkou pro lokální topeniště, zvolila jsem hodnotu nulovou.

*Indikátor č. 8:* Spotřeba energie z topného oleje na území města Pelhřimov za rok 2011 je 0 MWh.

### **Biomasa a bioplyn (Indikátor č. 9 a 10)**

Energetické využití biomasy spočívá ve spalování dřeva, dřevních odpadů včetně speciálních forem druhotně upravených vedlejších produktů výroby dřeva (pelet, briket, pilin), rostlinných zbytků a také účelově pěstovaných rychle rostoucích bylin a dřevin. Vstupními daty pro indikátory 9 a 10 je tedy množství energie spotřebované na území obce pocházející ze zařízení spalujících biomasu nebo z bioplynových stanic. Do tohoto množství se nezapočítává dálkově dodávané teplo, jež je předmětem samostatného indikátoru 12. Do vstupních dat se ale započítává spotřeba z výtopy na biomasu určené pro konkrétní objekt a jeho provoz. Totéž platí o spotřebě z bioplynové stanice. Například pražská čistírna odpadních vod pokrývá asi 50 % vlastní spotřeby energie z využití bioplynu.

Za spalování biomasy je považováno i spalování dřeva v domácích spalovacích zařízeních – v kotlích na dřevo, peletky či dřevěné brikety.

Otázku energií z palivového dřeva a biomasy spotřebovaných v lokálních topeništích jsem řešila výše u energie uhlí, viz indikátor č.7. U spotřeby bioplynu jsem zkontaktovala odbor hospodářství městského úřadu Pelhřimov, jelikož jedinou funkční jednotkou spotřebovávající energii z bioplynu je pelhřimovská čistírna odpadních vod.

*Indikátor č. 9:* Spotřeba biomasy na území města za rok 2011 je 17 MWh.

*Indikátor č. 10:* Spotřeba bioplynu na území města za rok 2011 je 95,334 MWh.

## **Zemní plyn (Indikátor č. 11)**

Jedná se o celkovou spotřebu zemního plynu na území města. Jde o součet spotřeb maloodběratelů i velkoodběratelů za daný rok. Stejně jako u elektřiny je jediným zdrojem odpovídajících dat pro tento indikátor příslušná distribuční společnost. Celkovou spotřebu za danou obec může ovšem korektně vyčíslit pouze regionální distributor pro město Pelhřimov dle rozdělení krajů se mělo jednat o RWE Transgas a.s.

Na získání konkrétních dat ohledně spotřeby jsem spolupracovala přímo s městem Pelhřimov, které podalo oficiální žádost o tyto data přímo společnosti RWE Transgas a.s. Ze společnosti RWE následně přišlo prohlášení o tom, že na území města Pelhřimov nedodávají žádný zemní plyn. Jediným distributorem tak je E.ON Distribuce a.s. a to jak pro elektřinu tak i zemní plyn. Následně město Pelhřimov poslalo oficiální žádost o tyto data společnosti E.ON Distribuce a.s. Bohužel stejně jako u spotřeby elektrické energie společnost městu neodpověděla. Data jsem získala pomocí osobní domluvy s vedoucím pracovníkem, jenž mi poslal data ohledně spotřeby el. energie.

*Indikátor č. 11:* Celková spotřeba zemního plynu na území města Pelhřimov za rok 2011 je 82 436 MWh.

## **Tepelná energie (Indikátor č. 12)**

Vstupní hodnotou tohoto indikátoru je spotřeba dálkově dodávaného tepla. Je také rozhodující, z jakého zdroje dálkově dodávané teplo pochází. *„Dálkové (centralizované) zásobování teplem je soubor vzájemně propojených zařízení sloužící k rozvodu a dodávce tepla ze samostatně stojících zdrojů tepla (teplárny, výtopny) k vytápěným objektům.“ (Třebický, 2011)*

Informace o spotřebovaném teple ze zdroje dálkového vytápění je třeba získat od jeho provozovatele v obci. Zdrojem je většinou plynová výtopna, výjimečně výtopna na uhlí či topné oleje, případně kogenerační jednotka.

Ve městě Pelhřimov zajišťuje dodávku dálkově vedeného tepla společnost IROMEZ. Tuto společnost jsem osobně zkontaktovala a sešla se s jejím jednatelem. Tato firma vyrábí dálkově dodávané teplo zejména z biomasy. Topný olej používá při nadprůměrně mrazivém počasí. Společnost nespaluje hnědé ani černé uhlí. V roce 2011 nespotřebovávala žádnou

energii z bioplynu. Naopak spotřebovala 310 MWh zemního plynu a 2117 MWh elektrické energie, ale za rok 2011 vyrobila z biomasy 3524 MWh elektřiny, kterou částečně sama spotřebovala a zbytek poslala do sítě.

*Indikátor č. 12:* Celkové množství dálkové dodávaného tepla na území města Pelhřimova za rok 2011 činí 33095,8 MWh. Z toho je 86684 MWh z biomasy, 7630 MWh z topného oleje a 310 MWh ze zemního plynu.

#### 4.2.4 Výroba z obnovitelných zdrojů

##### **Elektrická energie z obnovitelných zdrojů energie (Indikátor č. 13)**

Tento agregovaný ukazatel zahrnuje výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Nezapočítáváme do něj výrobu tepelné energie například prostřednictvím tepelných čerpadel nebo geotermálních vrtů ani ohřev teplé vody pomocí slunečních kolektorů. Zdrojem elektrické energie z OZE může být spalování bioplynu a biomasy v kogeneračních jednotkách (společná výroba elektřiny a tepla), fotovoltaické systémy, malé vodní elektrárny, větrné elektrárny a případně geotermální elektrárny.

Ve městě Pelhřimov v roce 2011 byly dva zdroje, jež vyráběly elektrickou energii z obnovitelných zdrojů. První z nich byla čistička odpadních vod, která pomocí kogenerační jednotky vyrobila 95,3 MWh elektřiny, již následně spotřebovávala. Dalším zdrojem je společnost IROMEZ, která pomocí spalování biomasy vyrobila v daný rok 3 524 MWh. Plus spalování biomasy v lokálních topeništích, což za rok 2011 činilo cca 17 MWh.

*Indikátor č. 13:* Výroba obnovitelné energie na území města Pelhřimov byla 3 524 MWh. Výroba elektřiny pomocí KVET (kombinovaná výroba elektřiny a tepla) 95,3 MWh.

#### 4.2.5 Doprava

Údaje o způsobech přepravy a počtu kilometrů, které obyvatelé obce ročně „nacestují“, představují významná vstupní data pro výpočet ekologické stopy. Tyto indikátory nesmíme zaměňovat s intenzitou dopravy ve městě, tj. s počtem dopravních prostředků, jež denně projedou danými úseky komunikací.

Indikátory pro výpočet ekologické stopy zahrnují počet kilometrů na obyvatele obce za rok ujetých či nalétaných jednotlivými druhy dopravních prostředků (tzv. výkony dopravy).

Nejpřesnější údaje za obec získáme provedením standardizovaného výzkumu. V pilotním projektu i v běžné praxi používají autoři metodiky (TIMUR) indikátoru ECI/TIMUR A.3 „Mobilita a místní přeprava“. Základní metodika je uvedena na stránkách TIMUR. Data se získávají přímo pomocí průzkumu statisticky významného vzorku populace žijící ve městě. Pro tento účel lze použít jednoduchý dotazník. Velikost vzorku by měla být minimálně 4 % obyvatel obce v závislosti na její velikosti. Získaná data o cestování je zapotřebí statisticky vyhodnotit a přepočíst na potřebné jednotky „osobokilometry“ za obyvatele obce a rok.

Jelikož pro město Pelhřimov zatím nebyl indikátor ECI/TIMUR A3 vyhotoven a jeho vypracování je časově náročné. Použila jsem pro dopravu průměr krajských dat.

*Indikátor č. 14:* Celková najetá vzdálenost v osobních automobilech na obyvatele je 0,941 t CO<sub>2</sub>.

*Indikátor č. 15:* Celková vzdálenost ujetá v autobusy na obyvatele je 0,216 t CO<sub>2</sub>.

*Indikátor č. 16:* Celková vzdálenost ujetá vlaky na obyvatele je 0,029 t CO<sub>2</sub>.

*Indikátor č. 17:* Celková vzdálenost cestování letadlem na obyvatele je 0,127 t CO<sub>2</sub>.

#### 4.2.6 Odpady

##### **Komunální a nebezpečný odpad (Indikátor č. 18 a 19)**

Komunálním odpadem (KO) je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, jenž je uveden jako komunální odpad v zákoně, s výjimkou odpadů od podnikatelů zařazených do jiných kategorií. Za komunální odpad je také považován veškerý odpad vznikající na území obce ze živností, úřadů a podobně, který je složením prakticky shodný s komunálním odpadem. Ten je označován jako „odpad podobný komunálnímu Součástí komunálního odpadu jsou odděleně sbírané složky. Komunální odpad a jemu podobný odpad je uveden v Katalogu odpadů (vyhláška MŽP ČR č. 381/2001 Sb. v platném znění) jako skupina „20“.

Vstupním údajem pro indikátor č. 18 je hmotnost veškerého komunálního odpadu vyprodukovaného v obci za rok včetně složek odděleného sběru uvedených jako indikátory 22–27 (viz dále). Do indikátoru č. 18 se nezahrnují pouze odděleně sebrané nebezpečné složky komunálního odpadu – tj. indikátor č. 19., 22–27 (viz dále). Je to tedy veškerý komunální odpad, včetně dále uvedených složek odděleného sběru, bez nebezpečných

odpadů. Vstupním údajem pro indikátor č. 19 je hmotnost veškerého nebezpečného odpadu odebraného od původců v souladu se zákonem odděleným sběrem nebezpečných složek komunálního odpadu.

Veškerá data o odpadech jsem získala od odboru hospodářství městského úřadu v Pelhřimově. Kde by mi byl poskytnut roční výkaz o odpadech za rok 2011.

*Indikátor č. 18:* Celková produkce komunálního odpadu k 31.12.2011 činí 29 190 709 kg.

*Indikátor č. 19:* Celkové množství nebezpečného odpadu za rok 2011 vyprodukované městem Pelhřimov činí 781 kg.

### **Podíl skládkovaného a spalovaného odpadu (Indikátor č. 20 a 21)**

Tyto dva indikátory vypovídají o podílu spalování a skládkování komunálního odpadu. Spalováním odpadu se rozumí odstraňování komunálního odpadu ve spalovacích zařízeních, tj. tzv. „energetické využití odpadu“. Skládkování komunálního odpadu je jeho ukládání na skládku. Pro výpočet ekologické stopy není rozhodující, zda se spalovna nebo skládka nachází na správním území obce. Jde pouze o stanovení podílů jednotlivých forem odstraňování KO.

Čerpala jsem z poskytnutého ročního výkazu o odpadech za rok 2011.

*Indikátor č. 20:* Podíl spalovaného odpadu k 31.12.2011 odpovídá hodnotě 0%.

*Indikátor č. 21:* Podíl skládkovaného odpadu k 31.12.2011 odpovídá hodnotě 100%.

### **Tříděné složky (Indikátor č. 22, 23, 24, 25, 26 a 27)**

Množství vybraných složek odděleného sběru složek komunálního odpadu a odpadních obalů.

Znovu jsem čerpala z ročního výkazu o odpadech za rok 2011.

*Indikátor 22:* Vytříděný papír k 31.12.2011 dosahoval na území města Pelhřimov 266 592 kg.

*Indikátor 23:* Vytříděné sklo k 31. 12. 2011 dosahoval na území města Pelhřimov 184 015 kg.

*Indikátor 24:* Vytříděné plasty k 31. 12. 2011 dosahoval na území města Pelhřimov 86 228 kg.

*Indikátor 25:* Vytříděné nápojové kartóny k 31. 12. 2011 dosahoval na území města Pelhřimov 12 112 kg.

*Indikátor 26:* Vytříděný bioodpad k 31. 12. 2011 dosahoval na území města Pelhřimov 33 810 kg.

*Indikátor 27:* Vytříděné kovy k 31. 12. 2011 dosahoval na území města Pelhřimov 20 996 kg.

#### **4.2.7 Biokapacita**

##### **Biokapacita (Indikátor č. 28, 29, 30, 31 a 32)**

Rozloha jednotlivých druhů pozemků biologicky produktivní půdy na správním území obce. Tyto údaje lze jednoduše získat z MOS ČSÚ. Opět je ovšem třeba poukázat na to, že se hodnoty uvedené v MOS mohou lišit od hodnot získaných přímo z katastru nemovitostí. Jednotlivé indikátory zahrnují rozlohu orné půdy na území města; součet rozlohy zahrad, chmelnic, vinic a sadů; rozlohu trvalých travních porostů na území města; rozlohu pozemků k plnění funkce lesa a rozlohu vodních ploch na území obce.

Jednotlivé údaje pro tyto indikátory jsem znovu čerpala z MOS ČSÚ.

*Indikátor 28:* Orná půda 4 700 ha.

*Indikátor 29:* Zahrady, chmelnice, vinice, sady 192 ha.

*Indikátor 30:* Trvalé travní porosty 1 302 ha.

*Indikátor 31:* Lesní půda 2 198 ha.

*Indikátor 32:* Vodní plochy 132 ha.

### 4.3 Výsledná hodnota ekologické stopy Pelhřimov

Po dosazení veškerých hodnot do online kalkulačky TIMUR pro výpočet ekologické stopy města jsem získala tyto data.

#### Celková hodnota ekologické stopy

Po dosazení veškerých dat získáme tabulku hodnot jednotlivých částí ekologické stopy. Jedná se tudíž o porovnání všech výsledků ekologické stopy a biokapacity.

	Celkem	Asimilace CO <sub>2</sub>	Pastviny	Orná půda	Lesy	Vodní plochy	Zastavěné plochy
Potraviny [gha]	20386.45		1852.11	18300.94		233.4	
Spotřeba a výstavba [gha]	52931.35	11935.34			36686.87		4309.14
Energie [gha]	17411.72	17411.72			0		
Doprava [gha]	8961.58	8628.28					333.3
Odpady [gha]	5473.62	5514.34			-40.72		
<b>Celková ekologická stopa [gha]</b>	<b>105164.72</b>	<b>43489.68</b>	<b>1852.11</b>	<b>18300.94</b>	<b>36646.15</b>	<b>233.4</b>	<b>4642.44</b>
<b>Ekostopa/obyvatele [gha/ob.]</b>	<b>6.44</b>	<b>2.67</b>	<b>0.11</b>	<b>1.12</b>	<b>2.25</b>	<b>0.01</b>	<b>0.28</b>
<b>Celková biokapacita [gha]</b>	<b>34920.21</b>		<b>1609.64</b>	<b>20132.18</b>	<b>8816.45</b>	<b>52.8</b>	<b>4309.14</b>
<b>Biokapacita/obyvatele [gha/ob.]</b>	<b>2.14</b>		<b>0.1</b>	<b>1.23</b>	<b>0.54</b>	<b>0</b>	<b>0.26</b>

Tabulka 5 Celková ekologická stopa

Z této tabulky následně vychází graf (tabulka) č. 1, který znázorňuje celkovou hodnotu ekologické stopy a biokapacity.



Graf 1 Ekologická stopa a biokapacita (gha/obyv.)

Celková ekologická stopa činí 6,44 gha na obyvatele, biokapacita nabyla hodnoty 2,14 gha na obyvatele. Celkový dluh města Pelhřimov získáme po odečtení biokapacity od celkové ekologické stopy, což je 4,3 gha na obyvatele.

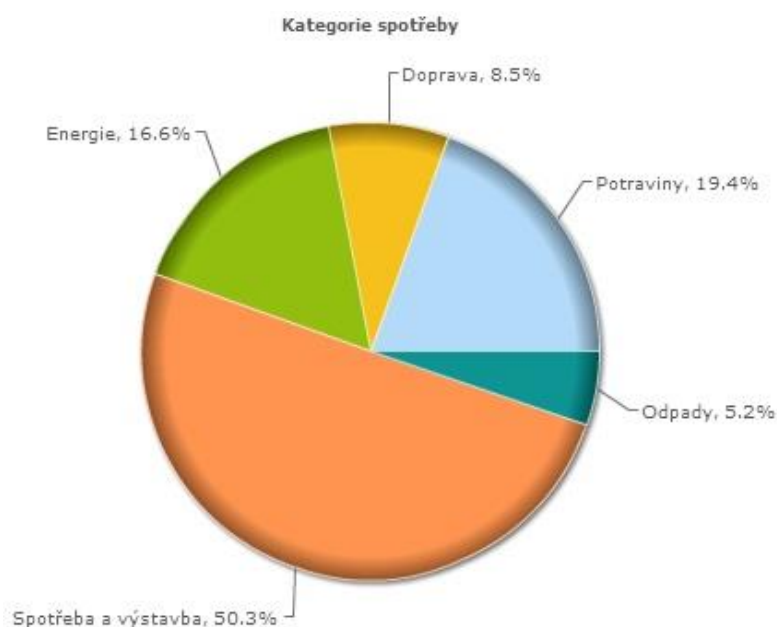


## Kategorie spotřeby

Kategorie spotřeby udává výsledek ve formě tabulky a koláčového grafu znázorňující rozdělení ekologické stopy dle kategorií spotřeby (potraviny, spotřeba a výstavba, energie, doprava a odpady).

	[%]	[gha]	[gha/obyvatele]
Potraviny	19.4	20386.45	1.25
Spotřeba a výstavba	50.3	52931.35	3.24
Energie	16.6	17411.72	1.07
Doprava	8.5	8961.58	0.55
Odpady	5.2	5473.62	0.34
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>105164.72</b>	<b>6.44</b>

Tabulka 6 Kategorie spotřeby



Graf 2 Kategorie spotřeby

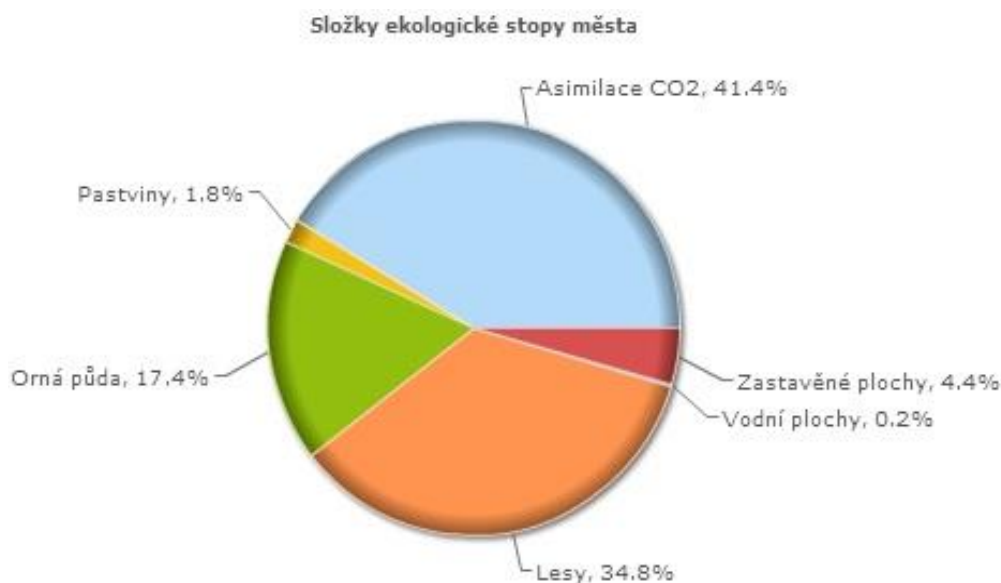
Z grafu je jasné patrné, že nejvyšší podíl na velikosti ekologické stopy má spotřeba a výstavba s 50,3%. Jelikož Pelhřimov nepatří mezi největší města, tak se jakákoliv nová výstavba velice podepíše na výši ekologické stopy, neboť se s novou výstavbou snižuje i biokapacita. Avšak u jednotlivých složek dominuje absorpce CO<sub>2</sub>. Z čehož lze vyvodit, že spotřeba převládá nad výstavbou. Ve spotřebě hraje roli i spotřeba potravin. Druhým a třetím nejvyšším faktorem ovlivňujícím velikost ekologické stopy jsou potraviny (19,4 %) a energie (16,6 %).

## Složky ekologické stopy

Složky ekologické stopy udávají výsledek ve formě tabulky a koláčového grafu znázorňujícího rozdělení ekologické stopy dle složek - asimilace CO<sub>2</sub>, pastviny, orná půda, lesy, vodní plochy a zastavěné plochy.

	[%]	[gha]	[gha/obyvatele]
Asimilace CO <sub>2</sub>	41.4	43489.68	2.67
Pastviny	1.8	1852.11	0.11
Orná půda	17.4	18300.94	1.12
Lesy	34.8	36646.15	2.25
Vodní plochy	0.2	233.4	0.01
Zastavěné plochy	4.4	4642.44	0.28
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>105164.72</b>	<b>6.44</b>

Tabulka 7 Složky ekologické stopy



Graf 3 Složky ekologické stopy

V jednotlivých složkách ekologické stopy je hlavní složkou asimilace CO<sub>2</sub> zastoupena 41,4 %. Tento podíl je de facto uhlíková stopa, což je prostor, který je potřeba pro asimilaci oxidu uhličitého. Tento fakt souvisí zejména s velkou spotřebou fosilních paliv. Druhou nejdůležitější složkou jsou lesy se 34,8 %. Jedná se o část ekologické stopy spojené s kácením a zpracováním dřeva. Naopak nejnižší hodnotu na území města Pelhřimov mají vodní plochy s hodnotou 0,2 % a pastviny s 1,8 %. Obě složky se na ekologické stopě podílejí minimálně, neboť hospodaření s vodními plochami a pastvinami nezatěžují životní prostředí příliš vysokou měrou. V Pelhřimově je navíc vodní hospodářství a chov dobytka (pastviny) pouze okrajové. Vede spíše hospodaření s ornou půdou. Tato složka se na ekologické stopě podílí 17,4 %.

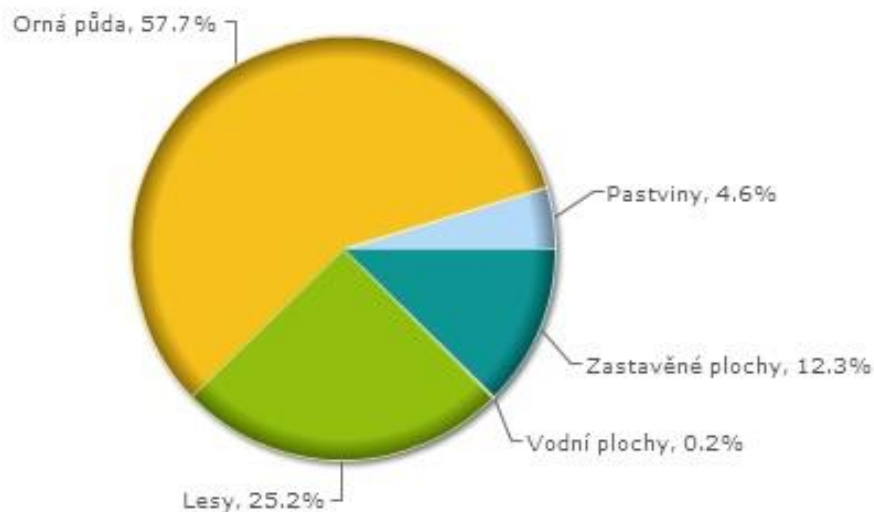
## Biokapacita

Biokapacita zahrnuje tabulku a samostatný koláčový graf znázorňující její jednotlivé složky (pastviny, orná půda, lesy, vodní plochy a zastavěné plochy) a poměry mezi nimi.

	[%]	[gha]	[gha/obyvatele]
Pastviny	4.6	1609.64	0.1
Orná půda	57.7	20132.18	1.23
Lesy	25.2	8816.45	0.54
Vodní plochy	0.2	52.8	0
Zastavěné plochy	12.3	4309.14	0.26
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>34920.21</b>	<b>2.14</b>

Tabulka 8 Biokapacita

Biokapacita města Pelhřimov - 2.14 (gha/obyv.)



Graf 4 Biokapacita

Jelikož Pelhřimovsko patří mezi vyhlášený bramborářský kraj, dalo se předpokládat, že největší složkou bioproduktivní půdy bude právě orná půda. Ta zahrnuje 57,7 %. Druhou nejdůležitější složkou jsou lesy s 25,2 %. Naopak nejmenší část biokapacity zahrnují již zmíněné vodní plochy 0,2 % a pastviny s 4,6%.

## 4.4 Charakteristika města Velké Meziříčí

Velké Meziříčí se rozkládá na Českomoravské vysočině v okrese Žďár nad Sázavou, mezi řekami Oslavou a Balinkou. Město leží v těsné blízkosti dálnice D1, která město překlenuje mostem Vysočina na svém 144. kilometru. V roce 2011 mělo spolu se svými sedmi částmi přes 11 tisíc obyvatel.

V posledních několika letech se město rozrostlo o mnoho nových staveb a podniků. Rozšiřováním obytných částí tak dochází k propojování s okolními obcemi, čímž vzniká menší aglomerace. (*Velké Meziříčí, 2012*)

### Hospodářství

I pro žďárský okres je typický průmyslově-zemědělský charakter, stejně jako pro celou Vysočinu. Průmyslová výroba s významným podílem strojírenství se soustřeďuje hlavně do měst, z nichž významné místo zaujímají centra v blízkosti dálnice a to právě Velké Meziříčí a Velká Bíteš. Zemědělství se na Žďársku vzhledem k přírodním podmínkám vyznačuje relativně nižším zorněním a vyšším podílem trvalých travních porostů.

Nezaměstnanost je v okrese Žďár nad Sázavou relativně vysoká, po Třebíčsku druhá nejvyšší v kraji Vysočina. Značně tíživá je na Žďársku dlouhodobá nezaměstnanost.

Hospodářský rozvoj okresu výrazně podporují komunikace. Železnice Žďárska mají délku zhruba 150 km a jsou tvořeny v podstatě hlavní osou, tratí Havlíčkův Brod – Brno, s odbočkou původní jednokolejné trati ze Žďáru nad Sázavou přes Nové Město na Moravě a Bystřici nad Pernštejnem do Tišnova a odbočkou z Křižanova do Velkého Meziříčí. Silniční síť Žďárska je poměrně hustá. Ovšem pouze dálnice procházející jižní částí okresu odpovídá soudobým parametrům mezinárodní dopravy. (*ČSÚ, 2012*)

## 4.4 Výpočet ekologické stopy město Velké Meziříčí

Město Velké Meziříčí jsem vybrala z několika důvodů, které jsem shledala důležitými. Vybírala jsem záměrně z databáze vypočítaných ekologických stop měst TIMUR. Pro volbu Velkého Meziříčí byly důležité tyto aspekty: poloha, neboť se nachází v kraji Vysočina stejně

jako město Pelhřimov, přibližně stejný počet obyvatel a stejné podmínky pro hospodářství města.

Pro volbu Velké Meziříčí přispěl i fakt, že toto město pravidelně dbá na výpočet ekologické stopy od roku 2009.

Pro srovnání dat pro mou diplomovou práci jsem použila městem vypočítaný výsledek ekologické stopy z roku 2011 dle databáze výpočtů ekologické stopy TIMUR.

Databáze bohužel neumožňuje získání podrobných tabulek, jako tomu bylo u mého výpočtu pro město Pelhřimov. Ale pro mé srovnání je stěžejní výsledná hodnota ekologické stopy. Veškerá data jsou udávána za rok 2011, ačkoliv bude matoucí název města „Velké Meziříčí 2012“. Rok 2012 znamená rok uskutečnění. Ekologická stopa se vždy počítá rok zpětně. Jelikož město Velké Meziříčí absolvovalo výpočet ES již za rok 2010, jeho název již databáze obsahovala. Tudíž pro nový výpočet za rok 2011 stejného města bylo nutné pozměnit název města. Město si zvolilo dodatek 2012 za svůj název, tak aby odlišilo výpočet za rok 2010 a výpočet za rok 2011.

### **Celková hodnota ekologické stopy**

Tato tabulka oproti mé současné tabulce z výpočtu ES města Pelhřimova neobsahuje jednotlivé složky ekologické stopy, pouze celkové hodnoty.

Potraviny	14790.74	[gha]
Spotřeba a výstavba	16374.46	[gha]
Energie	14287.12	[gha]
Doprava	9376.76	[gha]
Odpady	-592.8	[gha]
<b>Celková ekologická stopa</b>	<b>54236.28</b>	<b>[gha]</b>
<b>ES/obyvatele</b>	<b>4.58</b>	<b>[gha/obyvatele]</b>
Biokapacita	14300.48	[gha]
Biokapacita/obyvatele	1.21	[gha/obyvatele]

**Tabulka 9 Celková hodnota ekologické stopy města Velkého Meziříčí**

V tomto případě nám více řekne graf č. 5 ekologické stopy a biokapacity města.

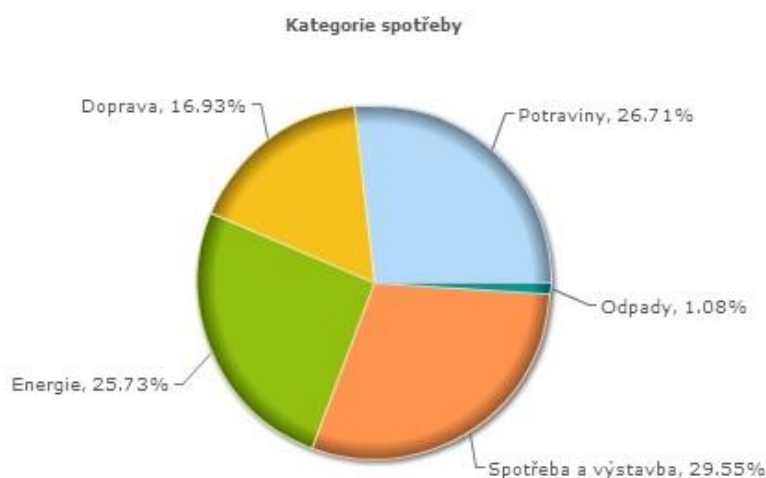


**Graf 5 Celková stopa města Velké Meziříčí**

Celková ekologická stopa činí 4,58 gha na obyvatele, biokapacita nabyla hodnoty 1,21 gha na obyvatele. Celkový dluh města Pelhřimov získáme po odečtení biokapacity od celkové ekologické stopy, což je 3,37 gha na obyvatele. Povšimněte si velmi nízké hodnoty biokapacity. Tato hodnota je pod celorepublikovým průměrem z roku 2010, kdy průměrná hodnota biokapacity tvořila 2,67 gha na obyvatele. Bohužel pro město Velké Meziříčí je tato hodnota hraniční, neboť navýšení biokapacity lze velmi obtížně a v řádu několika let je to nemožné. Město se tímto musí efektivněji zaměřit na snižování ekologické stopy.

### Kategorie spotřeby

Pro Velké Meziříčí kategorie spotřeby udává výsledek pouze ve formě koláčového grafu znázorňující rozdělení ekologické stopy dle kategorií spotřeby (potraviny, spotřeba a výstavba, energie, doprava a odpady).

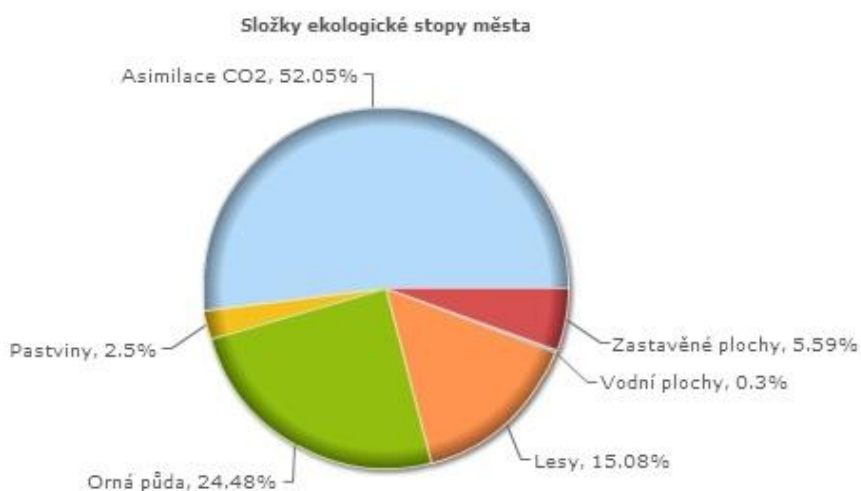


**Graf 6 Kategorie spotřeby Velké Meziříčí**

Složkou s nejvyšší hodnotou je spotřeba a výstavba zahrnující téměř 30 %, následují potraviny s necelými 27 % a energie s necelými 26 %. Nejnížší hodnotu mají odpady s 1,08 % a doprava s 16,93%.

### Složky ekologické stopy

Složky ekologické stopy města Velké Meziříčí udávají výsledek pouze ve koláčového grafu znázorňujícího rozdělení ekologické stopy dle složek - asimilace CO<sub>2</sub> (uhlíková stopa), pastviny, orná půda, lesy, vodní plochy a zastavěné plochy.

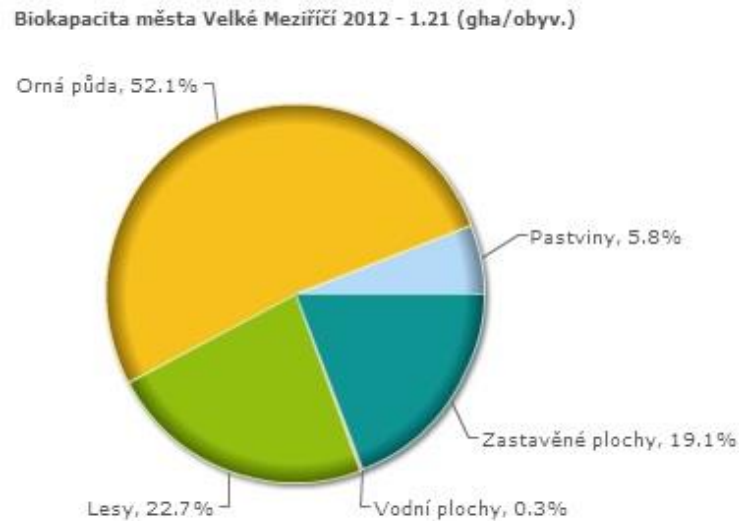


Graf 7 Složky ES města Velké Meziříčí

Z grafu je jasně vidět, že nejvyšší podíl na ekologické stopě města Velké Meziříčí má asimilace CO<sub>2</sub> a to 52,05 % související s energetickou spotřebou. Další složky ovlivňují výši ES v mnohem menším měřítku. Hospodaření na orné půdě činí pouze 24,48 %. Lesy 15,08 %, do nichž spadá kácení, zpracování dřeva a obhospodařování lesů. Zastavěné plochy, spojené např. s vytápěním zastavěných ploch, mají hodnotu 5,59 %. Pastviny s 2,5 % a vodní plochy s pouze 0,3 % jsou spojené s obhospodařováním ploch. I ve Velkém Meziříčí jsou pastviny a vodní plochy nejnížšími složkami ES.

## Biokapacita

Biokapacita zahrnuje pouze samostatný koláčový graf znázorňující její jednotlivé složky (pastviny, orná půda, lesy, vodní plochy a zastavěné plochy) a poměry mezi nimi.



**Graf 8 Biokapacita Velké Meziříčí**

Biokapacitu z poloviny tvoří orná půda (52,1 %), z 22,7 % je tvořena lesy a z 19,1 % je tvořena zastavěnými plochami. Pastviny a vodní plochy mají nejmenší podíl, pastviny 5,8 % a vodní plochy pouze zanedbatelných 0,3 %.

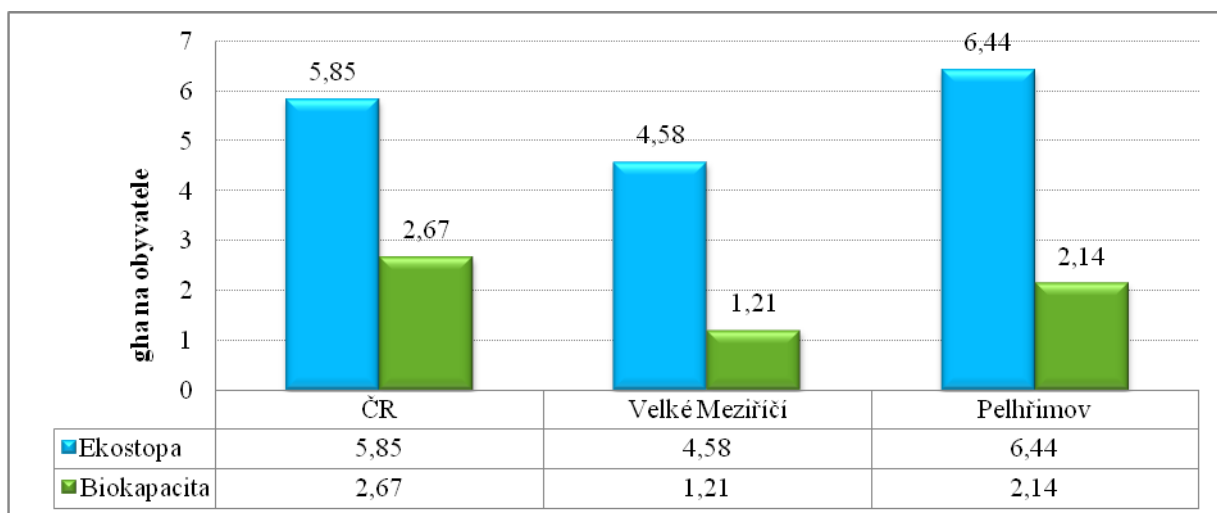


## 5 Kritické zhodnocení

Po výpočtu jednotlivých ekologických stop jsem jednotlivé výsledky porovnávala mezi sebou. Získala jsem tak několik grafů, které vykazují určité rozdíly. Mé srovnání začnu od celkové ekologické stopy přes její složky po biokapacitu.

### 5.1 Srovnání ekologických stop Pelhřimova a Velkého Meziříčí

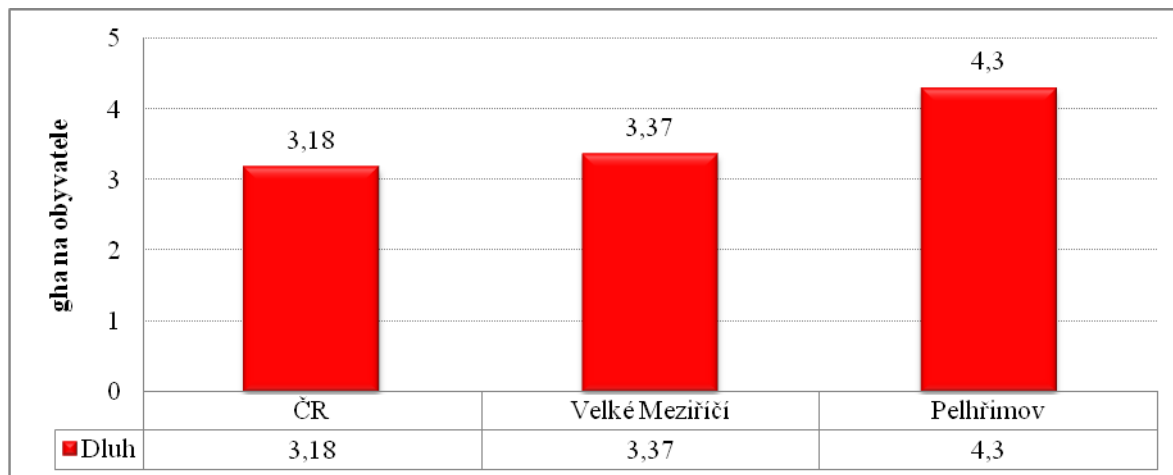
Srovnání celkových stop města Pelhřimova a Velkého Meziříčí jsem zasadila do sloupcového grafu. Pro zajímavost jsem přidala údaj z roku 2010 - Ekologickou stopu České republiky.



Graf 9 Srovnání celkových výsledků ekologické stopy

Z grafu je patrné, že nejvyšší ekologickou stopu 6,44 gha/obyv. má město Pelhřimov, je dokonce vyšší než celorepublikový průměr z roku 2010 5,85 gha/obyv. Naopak ekologická stopa Velkého Meziříčí 4,58 gha/obyv. je pod celorepublikovým průměrem. Pokud se zaměříme na hodnotu biokapacity, tak Pelhřimov s hodnotou 2,14 gha/obyv. je sice pod celorepublikovým průměrem 2,67 gha/obyv., ale není mu tak vzdálen jako Velké Meziříčí s biokapacitou pouze 1,21 gha/obyv. Jak víme biokapacita je součtem bioproduktivních ploch, zjednodušeně se jedná o „zelené plochy“ města. Jelikož biokapacita je pro dané území de facto daná, je velmi složité jí měnit. V řádech několika po sobě jdoucích let se nedá ovlivnit, proto je Velké Meziříčí v určité nevýhodě, co se snižování ekologického dluhu. Tudíž stanovená hypotéza se nepotvrdila, neboť hodnota ES Pelhřimov je sice vyšší

než hodnota ES Velké Meziříčí, avšak je i vyšší než je celorepublikový průměr, nikoli nižší jak jsem stanovila v hypotéze.



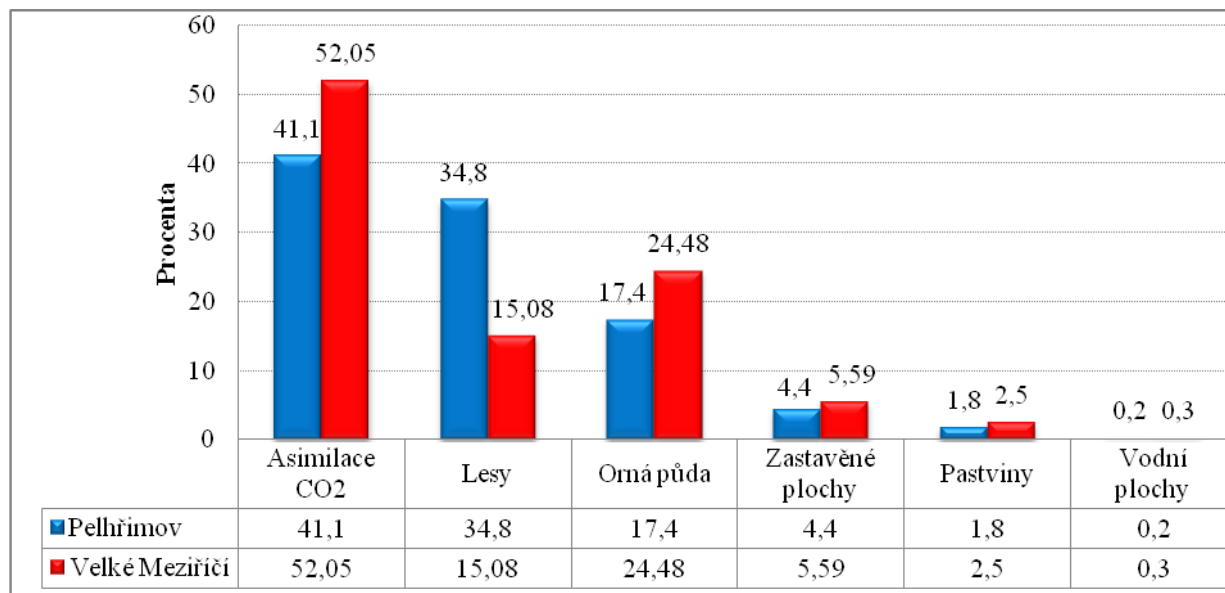
Graf 10 Ekologický dluh měst

Co se srovnání ekologického dluhu týká z grafu č. 10 je snadné vyčíst, jak si obě města stojí. Město Pelhřimov má ekologický dluh vcelku vysoký 4,3 gha/obyv. Je nad výší dluhu Velkého Meziříčí, ale téměř o jednotku vyšší než je celorepublikový průměr.

Když porovnám zevrubně možnosti snížení ekologické stopy, tak jak jsem již zmínila Velké Meziříčí má v tomto ohledu nevýhodu v nízké hodnotě biokapacity, musí se tudíž více soustředit na snížení podílu jednotlivých složek ekologické stopy. Pelhřimov pro výši své biokapacity má sice určitou výhodu, ale o to vyšší má ekologickou stopu. Každopádně podle mého názoru, pokud by město Pelhřimov začalo usilovat o snížení ekologického dluhu, nemuselo by se zaměřovat na tak rapidní snížení jednotlivých složek ekologické stopy, neboť na misce vah má vyšší biokapacitu než Velké Meziříčí. Je nutné poukázat na srovnání výše ekologické stopy, kde má město Pelhřimov téměř o dva gha/obyv. vyšší eko-stopu oproti Velkému Meziříčí. Avšak díky biokapacitě je rozdíl v ekologickém dluhu obou měst pouze o jednotkový. Město Pelhřimov má ekologický dluh 4,3 gha/obyv. zatímco Velké Meziříčí má hodnotu dluhu 3,37 gha/obyv.

## 5.2 Srovnání jednotlivých složek ekologické stopy

Pro kompletní srovnání je třeba porovnat i jednotlivé složky ekologických stop obou měst. K tomu poslouží graf č. 11.



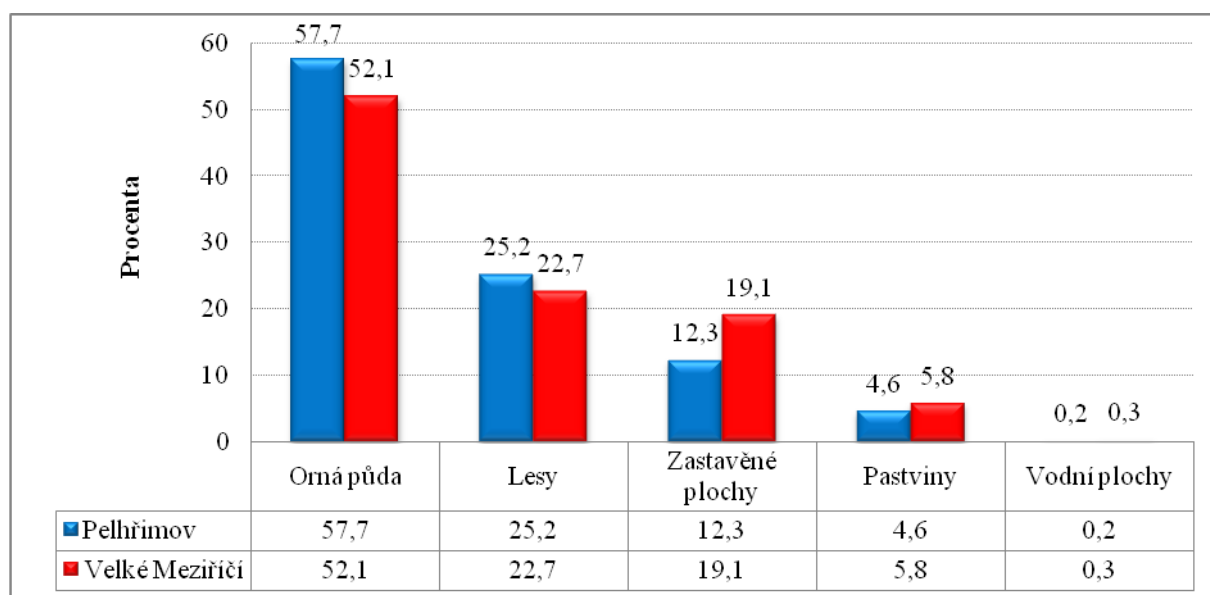
Graf 11 Složky ekologické stopy měst

Jednotlivé složky přesně vypovídají o jednotlivých oblastech, jež se na výši ekologické stopy podílejí. Asimilace CO<sub>2</sub> je spojena zejména se spotřebou energií z fosilních paliv, která přímo ovlivňuje ekologickou stopu. Lesy jsou spojené zejména s kácením lesních porostů a zpracování dřeva, orná půda zahrnuje ekologickou zátěž vzniklou obděláváním orné půdy. Zastavěné plochy představují ekologickou zátěž spojenou s výstavbou a údržbou těchto ploch. S pastvinami je spojena ekologická stopa v souladu s obhospodařováním volně chovaného dobytka. Vodní plochy zahrnují ekologickou zátěž spojenou s hospodařením na vodních plochách, případnou údržbou. V grafu můžeme názorně vidět, čím se jednotlivé složky obou měst liší. Ačkoliv je ekologická stopa města Pelhřimova vyšší, je většina složek v nižším procentuálním zastoupení oproti složkám Velkého Meziříčí. Například asimilace CO<sub>2</sub> tvoří ekologickou stopu Pelhřimova pouze ze 41 %. Velké Meziříčí má tuto složku o více než 10 % vyšší. Dle mého názoru je tento fakt způsoben zejména absencí zdroje dálkově dodávaného tepla ve Velkém Meziříčí. Tudíž se více využívá energie z fosilních paliv. Podobně tomu je i u orné půdy, kde je pelhřimovský podíl o 7 % nižší, dále u zastavěných ploch, kde je pelhřimovský podíl nižší o 1 %, u pastvin se jedná o rozdíl 0,7 % i u vodních ploch, kde je podíl nižší o 0,1 %. Naopak tomu je u lesů, tato složka v pelhřimovské ekologické

stopě zahrnuje 34,8 % u Velkého Meziříčí pouze 15,08 % rozdíl je v tomto případě největší a to téměř 20 %. Lesy jsou tím, co zvyšuje ekologickou stopu města Pelhřimova. Tento rozdíl je způsoben rozdílnou rozlohou lesního porostu zatímco Velké Meziříčí má lesní porosty o rozloze pouze 810 ha město Pelhřimov disponuje lesními porosty o rozloze 2198 ha. Proto je také logické, že Velké Meziříčí lesy nevyužívá tak aktivně jako město Pelhřimov, jež má lesních porostů dostatek a tak je využívá v mnohem větším měřítku, což se podepsalo i na ekologické stopě. Pokud by se město Pelhřimov rozhodlo snižovat ekologickou stopu, obecně by se mělo zaměřit na postupné snížení všech složek ES. Nejeftivnější je dle mého názoru snížení asimilace CO<sub>2</sub> neboli snížení spotřeby energií z fosilních paliv. Asimilace CO<sub>2</sub> zahrnuje v obou ekologických stopách největší podíl, avšak v dnešní době je již možné fosilní paliva nahradit jinými zdroji energií.

### 5.3 Srovnání biokapacit

Dalším a posledním srovnáním obou měst je srovnání bioproduktivních ploch neboli biokapacit.



Graf 12 Srovnání biokapacit

Nejvíce bioproduktivní plochou je orná půda, jež je v obou městech zastoupena nejvyššími procentuálními podíly. Lesy, které slouží například i k asimilaci CO<sub>2</sub> z odpadů jsou druhým nejvyšším podílem obou měst. Vodní plochy a pastviny jsou naopak nejméně zastoupeny. Jelikož je město Pelhřimov větší a tudíž logicky zabírá větší území, disponuje většími podíly jednotlivých složek biokapacity, kromě zastavěných ploch, kde je situace opačná. S 19,1 %

vyčnívají zastavěné plochy Velkého Meziříčí nad 12,3 % zastavěných ploch v Pelhřimově. Ačkoliv je patrné, že podíly jednotlivých složek jsou téměř srovnatelné, tak hodnota biokapacity se značně liší.

## 5.4 Diskuse a doporučení

Celá práce byla náročná zejména z pohledu získávání dat. Některá data bylo možné získat z Českého statistického úřadu. Jednalo se zejména o data popisná jako je počet obyvatel, rozloha města, rozloha zastavěných ploch atd. Pro ostatní data jsem zkontaktovala příslušné orgány a společnosti, jež s daty potřebné k výpočtu disponují. Patřily mezi ně Městský úřad Pelhřimov (odpady, spotřeba vody, spotřeba energie z bioplynu), společnost pro dodávku dálkově dodávaného tepla IROMEZ (spotřeba biomasy, topného oleje, výroba el. energie z OZ), E.ON Distribuce a. s. (spotřeba el. energie a plynu). Pouze pro data ohledně dopravy jsem použila průměr z krajských dat. Neboť získání přesného výsledku z tohoto oddílu, vyžaduje více času a oficiální souhlas města Pelhřimov, což se bohužel nepodařilo splnit do termínu odevzdání této práce. Při získávání jsem narazila pouze na dvě komplikace. První z nich je laxní přístup společnosti E.ON Distribuce a. s., která nebyla schopná odpovědět městu na oficiální žádost o data ohledně spotřeby el. energie a zemního plynu. Přitom na můj neoficiální email jsem odpověď dostala, sice po měsíci a půl, ale data jsem získala.

Druhá komplikace spočívala v získání dat ohledně spotřeby tuhých paliv v lokálních topeništích. Tomuto oddílu není v metodice věnován dostatečný prostor. Chybí v ní základní informace pro výpočty délky otopového období, výpočet roční spotřeby tepla pro vytápění bytu, vzorec pro výpočet koeficientu přepočtu denostupňů (D21) a průměrná spotřeba paliva na byt. Celkově nejjednodušší postup, jak tyto data získat, chybí. Tento oddíl byl pro mě největším problémem celé práce. Všechny vyjmenované vzorce se velmi těžko získávají. Navíc tento údaj patří i k výpočtu uhlíkové stopy a v metodice pro uhlíkovou stopu také tyto informace chybí. Při tom jsou potřebné při každém výpočtu spotřeby paliv jednotku jako je v mém případě město. Na druhou stranu je ale nutno říci, že přesná celková data z tohoto oddílu lze jen těžko získat, jelikož se jedná o vytápění lokálních topenišť. Nejpřesnější data by byla získána pomocí dotazníkového šetření na území města. Bohužel tento fakt jsem se dozvěděla až po konzultaci svého postupu s panem Lupačem (TIMUR). Pracovala jsem tedy s již zmíněnými vzorci pro výpočet roční spotřeby tepla na jeden byt

a údajem z Českého statistického úřadu - Sčítání lidí, domů a bytů 2011, konkrétně tabulkou Obydlené byty podle způsobu vytápění v obci Pelhřimov.

Po výpočtu a získání konkrétních hodnot ekologické stopy města Pelhřimov za rok 2011 6,44 gha/obyv., biokapacita města je 2,14 gha/obyv. Pro mě byly tyto hodnoty překvapením, neboť jsem nepředpokládala tak vysokou hodnotu ekologické stopy. Výsledek mě donutil řešit otázku, jak s ním dále naložit. K tomuto účelu jsem zkontaktovala koordinátora projektu Zdravé město Velké Meziříčí a Agendy 21 a zároveň vedoucího správního oddělení městského úřadu ve Velkém Meziříčí Ing. Bc. Josefa Švece a provedla s ním řízený rozhovor, ve kterém mě zajímalo zejména praktické využití výpočtu ekologické stopy.

Tento rozhovor byl pro mne též důležitý vzhledem k formulaci mých návrhů ke snížení ekologické stopy města Pelhřimov, neboť, jak jsem již zmínila, město Velké Meziříčí provádí výpočet, již několik let po sobě. Pomocí řízeného rozhovoru jsem dostala z části pouhého výpočtu do části implementace výpočtu do chodu města. Z rozhovoru, jenž je součástí přílohy č. 2 práce, mě nejvíce zaujalo několik faktů. První z nich je nekonceptnost jednorázového výpočtu ekologické stopy města. Jednorázový výpočet ekologické stopy měst byl, agenturou TIMUR, ve větším měřítku realizován v roce 2010, jeho výsledky jsou k dispozici v příloze č.3. Řada měst ale shledala výpočet ekologické stopy zbytečným a nic neříkajícím. Ovšem jednorázový výpočet ekologické stopy má velmi omezenou vypovídací schopnost, což mi v rozhovoru potvrdil i inženýr Švec. K tomu, aby se dala efektivně stanovit úroveň města dle ekologické stopy, je třeba provádět výpočet několik let po sobě. Poté nabývá výsledek hmatatelné formy. Město podle rozhodnutí, které schválilo a realizovalo, zpětně vidí dopad, jež tato rozhodnutí měla na jeho ekologickou stopu. Tato perspektiva slouží k eliminaci „špatných“ rozhodnutí města, např. nepovolení výstavby logistických hal a podobně.

Na druhou stranu z rozhovoru vyplynul velký význam zvolených členů zastupitelstva města. Posláním města je usilovat o spokojenost obyvatel, kteří v něm žijí. Tato spokojenost, ale neklíčí pouze z čistého prostředí města, ale spíše v ekonomické úrovni města. Podle zastupitelů je pro obyvatele města důležité spíše to, zdali se na jeho území nachází dobře placená pracovní místa než čisté životní prostředí, neboť obyvatelé nežijí pouze ze vzduchu. Proto zde vyvstává otázka, co je pro město důležitější ekonomická prosperita či trvale udržitelný rozvoj? V této otázce je nejdůležitější právě zmíněný lidský faktor v podobě zvoleného zastupitelstva, jež řídí činnost města z radnice. Záleží pak na tom, zdali zastupitelstvo chce jít spíše směrem ekonomickým anebo ještě lépe, je schopné

ekonomická a ekologická rozhodnutí města skloubit. Právě o toto propojení se snaží ve Velkém Meziříčí se snaží o obojí, neboť vědí, že trvale udržitelný rozvoj není jen ekologie a ochrana životního prostředí. Ekonomická prosperita města je to, co často drží obyvatele v místě bydliště. Balancovat mezi ekologií a ekonomikou města je z určitého pohledu umění a vyžaduje si určitý cit pro obě odvětví. Ve Velkém Meziříčí se tato rovnováha daří udržet. I přes stále se zvyšující životní úroveň obyvatel města, se daří snižovat hodnotu ekologické stopy, což si zasloužilo můj obdiv.

Jelikož vím, že se město Pelhřimov ubírá spíše směrem ekonomickým, je velice pravděpodobné, že hodnota ekologické stopy bude prudce stoupat. Již jen za rok 2012, dle informací o spotřebě zemního plynu na území města od společnosti E.ON Distribuce a. s., se spotřeba „ekologického“ zemního plynu zvýšila o 40 %. Nejinak tomu bude asi i u ostatních energií vzhledem k výstavbě nových výrobních hal v průmyslové zóně. Nehledě na to, že město Pelhřimov aktivně zastavuje volné plochy kolem města nejen výrobními halami, ale i budovami s obchody. Tento vývoj povede pravděpodobně k růstu spotřeby energie a k nárůstu největší složky ekologické stopy (absorpce CO<sub>2</sub>) a tím následně i k růstu celkové ekologické stopy města. Postavíme-li si otázku konfrontačně: co je důležitější ekologie či ekonomická úroveň města? Ekologie nelze dosáhnout násilím, jde o proces změny myšlení obyvatel, tento proces nelze provést jednorázově, že si řekneme: „Budeme ekologičtí, ať se děje, co se děje.“. Pokud město bude strádat po hospodářské stránce, obyvatelstvo bude živořit a nebude ve městě spokojené. Mezi ekologií a hospodářstvím je velmi tenká hranice. Dle mého názoru rovnováha obou oborů je balancováním na hraně, proto vždy záleží, kdo město řídí a jakým směrem ho chce vést.

Dlouho jsem přemýšlela nad smysluplným návrhem, jenž by pomohl snížit ekologickou stopu Pelhřimova a zároveň zkvalitnil i život ve městě jeho obyvatelům. Pro formulaci svých návrhů jsem se nechala inspirovat nejen Velkým Meziříčím, ale i městem Tábor, které můj návrh provozuje v praxi.

Mým řešením by byla užší spolupráce města Pelhřimov se společností na dodávku dálkově dodávaného tepla IROMEZ. K tomuto řešení mě navedl fakt, že téměř celá průmyslová zóna a většina obchodních center je vytápěna zvláště zemním plynem pomocí zabudovaných kotelen. Společnost IROMEZ naproti tomu vyrábí dálkově dodávané teplo z biomasy, má rozvedené vedení tepla po celém městě. Je pro mě nepochopitelné, proč teplárna nedodává teplo do i do ostatních průmyslových objektů na území města. Nehledě na to, že při vytápění

dalších objektů, by teplárně klesly náklady a dodávané teplo by bylo i levnější než individuální vytápění objektů. Navíc pokud by se město s provozovatelem teplárny domluvilo a ošetřilo tento vztah příslušnými právními náležitostmi tak, aby se vyvarovalo situaci, jež nastala v Táboře. Bylo by možné snížit cenu tepla pro obyvatele (například panelových domů). Tento krok, by tudíž vedl ke snížení ekologické stopy a zároveň ke snížení nákladů obyvatel města i ke zvýšení zisku společnosti IROMEZ. Jednalo by se tak o typický příklad win win strategie. Další fakt, který nahrává podpoře spolupráce společnosti IROMEZ a města Pelhřimov, je nově spuštěná pelhřimovská kompostárna na likvidaci biologického odpadu, jež byla postavena v roce 2012 . Nová kompostárna pomocí kompostování vyrábí jednak hnojivo, tak i biomasu k vytápění. Právě biomasu z kompostárny by mohla využít i společnost IROMEZ k výrobě tepla, dodávaného na území města. Uvědomuji si ale, že záleží na lidech, na vedení města Pelhřimov a také na všech ostatních zainteresovaných subjektech, jestli budou ochotni podstoupit takový krok jako je užší spolupráce se soukromou společností.

Dalších způsobů, jak snížit ekologickou stopu města, je několik. Například podpora třídění odpadů, snaha o lepší nakládání s komunálním odpadem (komunální odpad se ze 100% skládkuje), snaha o šetření energiemi atd. Tato opatření mohou nejlépe ovlivnit sami obyvatelé, proto by měl být kladen důraz na vzdělávání a pozitivní motivaci obyvatel v oblasti ekologie a ekologické stopy. K tomu slouží například krajské dotace, které město Velké Meziříčí po realizaci výpočtů ekologické stopy využívá. Zájem o ekologii ze strany obyvatel Velkého Meziříčí není příliš pozitivní, především díky mediálním kampaním a kauzám jako jsou například hojně diskutované sluneční elektrárny. Je třeba tento negativní postoj obyvatel změnit, obrátit úhel jejich pohledu. Zrušit pravidlo „ekologické = drahé” na „ekologické = udržitelné pro naše děti”, a to lze zejména pomocí vzdělávání na poli ekologie a trvale udržitelného rozvoje.



## 6 Závěr

Hlavním cílem mé diplomové práce byl výpočet ekologické stopy města Pelhřimova za rok 2011. Vedlejším cílem bylo porovnání ekologické stopy dvou měst, které se nacházejí na okrajích jednoho kraje jedná se o Pelhřimov a Velké Meziříčí. V práci jsem ověřovala hypotézu ve znění: „Město Pelhřimov má, vzhledem ke své poloze a ekonomice s nízkým podílem průmyslu, nižší ekologickou stopu než je celorepublikový průměr a vyšší ekologickou stopu než město Velké Meziříčí.“ Ze srovnání obou stop vyplynula určitá zjištění, na základě kterých jsem udělala dílčí závěry a doporučení.

Ke splnění cílů byla nezbytná plná spolupráce s Týmovou iniciativou pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR), jejichž metodiku jsem aplikovala na později získaná data.

Při získávání dat, potřebných k výpočtu, jsem narazila pouze na dvě komplikace. První z nich byl laxní přístup společnosti E.ON Distribuce a.s. ohledně poskytování dat o spotřebě energie a plynu. Druhá komplikace se týkala samotné metodiky pro výpočet ekologické stopy. Zjistila jsem, že ve spotřebě tuhých paliv v lokálních topeništích není v metodice věnován dostatečný prostor. Chybí v ní základní vzorce potřebné k výpočtu a celkově nejjednodušší postup, jak tyto data získat.

Pro výpočet jsem použila kalkulačku pro zjištění ekologické stopy města od agentury TIMUR. Hlavní cíl, výše ekologické stopy, vyšla pro město Pelhřimov za rok 2011 6,44 gha/obyv., biokapacita města 2,14 gha/obyv. Vedlejším cílem bylo porovnání hodnoty ekologické stopy měst Pelhřimov a Velké Meziříčí. Ekologická stopa Velkého Meziříčí, vypočítána TIMUREm, za rok 2011 činila 4,58 gha/obyv. a biokapacita 1,21 gha/obyv. Ekologická stopa je v Pelhřimově o 2 gha/obyv. vyšší než ve Velkém Meziříčí, což potvrdilo druhou část stanovené hypotézy. Pro vyhodnocení celé hypotézy jsem získaná data srovnala

s dosavadním výsledkem průměrné ekologické stopy České republiky za rok 2010, jež činí 5,85 gha/obyv. s biokapacitou 2,67 gha/obyv. Jelikož hodnota ekologické stopy města Pelhřimov za rok 2011 byla 6,44 gha/obyv. a tudíž vyšší než je celorepublikový průměr, první část stanovené hypotézy se nepotvrdila. Hypotézu v celém rozsahu se mi tedy nepodařilo potvrdit. Výstupy diplomové práce bych rozdělila do dvou rovin. První rovina se týká upřesnění metodiky výpočtu ekologické stopy, konkrétné doplnění informací ke spotřebě

tuhých paliv. Druhá rovina pak řeší samotný výpočet ekologické stopy a návrhy ke snížení hodnoty ekologické stopy města Pelhřimov.

Dle mého názoru by nejspokladnější cestou pro snížení ekologické stopy mohla být užší spolupráce města Pelhřimov se společností dodávku dálkově dodávaného tepla IROMEZ. K tomuto řešení mě navedl fakt, že téměř celá průmyslová zóna a většina obchodních center je samostatně vytápěna zemním plynem. Společnost IROMEZ vyrábí energii a dálkově dodávané teplo z biomasy a vlastní rozvody tepla po celém městě. Tak by neměl být problém připojit k horkovodu i haly v průmyslové zóně, vedle níž má společnost mimo jiné zbudovanou kotelnu na biomasu. Zároveň při vytápění dalších objektů, by teplem klesly náklady. Pokud by se město s provozovatelem teplárny domluvilo a ošetřilo tento vztah příslušnými právními náležitostmi, bylo by možné snížit cenu tepla pro obyvatele, kteří jsou na dodávce tepla a jeho cenách závislí (například obyvatelé panelových domů). Tento krok, by tudíž vedl ke snížení ekologické stopy a zároveň ke snížení nákladů obyvatel města. Došlo by k takzvané win win strategii.

Ekologickou stopu města mohou nejlépe ovlivnit sami obyvatelé, proto by měl být kladen důraz na vzdělávání a pozitivní motivaci obyvatel v oblasti ekologie a ekologické stopy (zvláště u spotřeby energií). K tomu mohou sloužit například krajské dotace, jež například město Velké Meziříčí využívá. Lze je využít k pořádání propagačních akcí a seznámení veřejnosti s principy udržitelného rozvoje i s ekologickou stopou. Zájem o ekologii ze strany obyvatel není příliš pozitivní díky mediálním kampaním a kauzám například ohledně diskutovaných slunečních elektráren. Je třeba, tento negativní postoj obyvatel změnit, lépe usměrnit jejich úhel pohledu, zrušení tvrzení “ekologické = drahé” na “ekologické = udržitelné pro naše děti”, a to lze zejména pomocí vzdělávání na poli ekologie a trvale udržitelného rozvoje. Věřím, že tato práce pomůže zvýšit povědomí o ekologické stopě měst a dovede k zapojení do výpočtu i další města.

## Summary

The main objective of my thesis was the calculation of Pelhřimov town ecological footprint in 2011. The secondary objective was the ecological footprint comparison of two towns that are located in the Vysočina Region, Pelhřimov and Velké Meziříčí. Definite findings were given by the comparison of both towns footprints. Partial conclusions and suggestions were made on the grounds of these findings. The hypothesis “*The Pelhřimov ecological footprint is lower than the average ecological footprint of the Czech Republic and at the same time is higher than the Velké Meziříčí ecological footprint.*” was determined.

Cooperation with Local Sustainable Development Team Initiative (TIMUR) was essential to fulfill all objectives of my thesis. The TIMUR methodology was used on gained data.

There were two complications in data acquiring. First one was that the E.ON Distribuce a. s. company was not so willing to provide energy and gas consumption data. Second one was connected to methodology for ecological footprint calculation itself. It was found out that solid fuels consumption in local furnaces is not considered in the methodology. Totally there are no basic formulas required for the solid fuels calculation in the methodology.

All acquired data were computed in the TIMUR town ecological footprint calculator. The ecological footprint of the Pelhřimov town in 2011, the main objective, was 6.44 gha per person and the town biocapacity was 2.14 gha per person. The secondary objective was evaluated as follows. The ecological footprint of the Velké Meziříčí town in 2011 calculated by the TIMUR was 4.58 gha per person and biocapacity was 1.21 gha per person.

The Pelhřimov ecological footprint is two gha per person higher than the Velké Meziříčí ecological footprint. By this comparison, the second part of my hypothesis was confirmed. To get the final decision about my hypothesis, acquired data were confronted with the existing average ecological footprint of the Czech Republic in 2010. It is 5.85 gha per person and biocapacity is 2.67 gha per person. The conclusion: the Pelhřimov ecological footprint is higher than average amount of the Czech Republic. It means that first part of my hypothesis was not confirmed and at the same time the total hypothesis could not be approved.

Thesis outputs could be split into two parts. First one is focused on a specification of ecological footprint calculation methodology. Namely the solid fuel consumption

calculation data should be added. Second one is related to a reduction of the Pelhřimov town ecological footprint amount.

I think the best way to reduce ecological footprint would be closer cooperation of the Pelhřimov town and the IROMEZ long-distance supplied heat company. The whole industry zone and the most of shopping centres are heated independently by natural gas. The IROMEZ company produces energy and long-distance supplied heat from biomass. Its distribution system is spread throughout the entire town. There should be no problem to connect the industry zone to its distribution system. In addition the IROMEZ company owns the boiler house near the industry zone. Heating of other buildings would decrease costs of the IROMEZ company. Also it would be possible to decrease price of heat energy for the Pelhřimov inhabitants. This action would reduce ecological footprint and at the same time would decrease costs of the Pelhřimov town inhabitants for heating.

The ecological footprint concept is very good indicator. Unfortunately majority of inhabitants have no idea what ecological footprint is. It would be better to focus on education of inhabitants. This education should be more connected to ecological footprint than just waste recycling. Ecological footprint awareness can be spread with the help of grants, as the Velké Meziříčí town does. This thesis shows one way how the ecological footprint awareness could be spread at least in municipality of the Pelhřimov town. I believe that this thesis becomes very helpful for increasing number of towns which start using ecological footprint in practice.

## 7 Seznam literatury

BARDHAN, P. *Research on poverty and development twenty years after redistribution with growth*. World Bank Economic Review and the World Bank Research Observer 1996. Supplement::59—72..

BOSSELS, H. *Indicators for sustainable development: Theory, Method, Application*. 1. vyd. Winnipeg: International Insitute for Sustainable Development 1999. 118 s. ISBN 1-895536-13-8

CENIA Ministerstvo životního prostředí: *Udržitelný rozvoj*. Online 11.2.2013, dostupné na WWW [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHV0HSB](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHV0HSB)

Český statistický úřad: *Charakteristika okresu Žďár nad Sázavou*. Praha 2012 [online 17.5.2013] dostupné na WWW [http://www.czso.cz/xj/redakce.nsf/i/charakteristika\\_okresu\\_zdar\\_nad\\_sazavou](http://www.czso.cz/xj/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_zdar_nad_sazavou)

DALY, H., COBB, J. *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press 1989. 492 s. ISBN 0-8070-4705-8

DASQUPTA, P. *Ambi: Journal of the Human Environment - Is the current economic development Sustainable?* 31 (4) :269-271. 2,002 Databáze Ambi 2002 online 11.2.2013 dostupné na doi: <http://dx.doi.org/10.1579/0044-7447-31.4.269>

*Environmentální ekonomie, politika a vnější vztahy České Republiky: Seminář doktorandských studentů "U kulatého stolu"*. 1.vyd. Praha: Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře 1999, 171 s. ISBN 80-902168-5-4

*European Commission:Sustainable development indicators*, Luxembourg: Publication Office of the European Union 2010, 201 s. ISBN 978-92-79-13573.

*European Commission: Urban Environment*. Brusel 2012. [online 17.3.2013] dostupné na WWW [http://ec.europa.eu/environment/urban/thematic\\_strategy.htm](http://ec.europa.eu/environment/urban/thematic_strategy.htm)

*European Common Indicators: Towards a local sustainability profile*. Milano: Ambiente Italia Research Institute 2003. 210 s.

*Global footprint network: Footprint Basics*. Oakland 2010. [online 17.3.2013] dostupné na WWW [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/basics\\_introduction/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/basics_introduction/)

HAMMOND, A., ADRIAANSE, A., RODENBURG, E., BRIANT, D., WOODWARD, R. *Enviromental indicators: A sistemacit approach to measuring and reporting on enviromental policy performance in the context of sustainable development*. 1. vyd. Washington, D.C.: World resources Institute 1995. 43 s. ISBN 1-56973-026-1

*Informační server města Pelhřimova: Město Pelhřimov.* Pelhřimov 2012 [online25.5.2013] dostupné na WWW <http://www.pelhrimovsko.cz/>

KEULARTZ, J. *Struggle for Natura. A Critique of Radical Ekology.* London: Routledge 1998. ISBN 0-415-18094-5

KITZES, J., PELLER, A., GOLDFINGER, S., WACKERNAGEL, M. *Current methods for calculating national ecological footprint accounts.* Science for Environment & Sustainable Society. 2007, vol. 4, no. 1, s. 1–9.

MEADOWS, D. H., RANDERS, J. *Facing the Limits to Growth,* EnergyBulletin [online] . 2004, červen. [cit. 2013-01-02] dostupné na WWW <http://www.energybulletin.net/stories/2004-06-17/facing-limits-growth>

*Ministerstvo pro místní rozvoj: Strategický rámec udržitelného rozvoje - příloha.* Praha 2009 online 14.3.2013, dostupné na WWW <http://psur.mmr.cz/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f3ca84ce-8ffd-4224-9518-581eabcc076c>

*Ministerstvo životního prostředí: Rada vlády pro udržitelný rozvoj.* Praha 2008 - 2012. Online 6.3.2013, dostupné na WWW [http://www.mzp.cz/cz/rada\\_vlady\\_pro\\_udrzitelny\\_rozvoj](http://www.mzp.cz/cz/rada_vlady_pro_udrzitelny_rozvoj)

*Ministerstvo životního prostředí: Strategie trvale udržitelného rozvoje České republiky 2004 - 2009.* Praha 2004 online 6.3.2013, dostupné na WWW [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie\\_udrzitelneho\\_rozvoje/\\$FILE/KM-SUR\\_CR-20100114.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie_udrzitelneho_rozvoje/$FILE/KM-SUR_CR-20100114.pdf)

MOLDAN, B. *Indikátory trvale udržitelného rozvoje.* 2. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava 1996. 81 s. ISBN 80-7078-380-X

MOLDAN, B. *Podmaněná planeta.* Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1580-6

MOLDÍK, M., HORÁK, J., HOPAN, F. *Problematika inventarizace emisí z malých spalovacích zdrojů v domácnostech.* Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum, 2011. [citováno 16. 4. 2013 ]. Dostupné na WWW <http://vec.vsb.cz/userfiles/zkusebna/Problematika%20inventarizace%20emis%C3%AD%20z%20mal%C3%BDch%20spalovac%C3%ADch%20zdroj%C5%AF%20v%20dom%C3%A1cnostech.pdf>

MONFREDA, C., WACKERNAGEL, M., DEUMLING, D. *Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biological capacity assessments.* Land Use Policy 2004, vol. 21, no. 3, s. 231–246.

NOVÁČEK, P., MEDERLY P. A KOLEKTIV. *Strategie udržitelného rozvoje.* 1. vyd. Praha: G plus G 1996. 196 s. ISBN 80-901896-2-6

NOVÁČEK, P. *Udržitelný rozvoj.* 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci 2011. 430 s. ISBN 978-80-244-2795-9

*Our common future: The report of the Worlds Commission on Environment and Development.* New York: Oxford University Press 1987. 400 s. ISBN 019282080X

*Rada vlády pro udržitelný rozvoj a Ministerstvo životního prostředí: Situační zpráva ke strategickému rámci udržitelného rozvoje ČR.* Praha: Ministerstvo životního prostředí 2012. 44 s. ISBN 978-80-7212-576-0

*Rada vlády pro udržitelný rozvoj ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí: Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky.* 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí 2010. 96 s. ISBN 978-80-7212-536-4

RÁZGOVÁ, E., TŘEBICKÝ, V., NOVÁK, J. *Ekologická stopa: Unese Země vaše kroky?* Praha: Ústav pro ekopolitiku o. p. s. 2002, 32 s. ISBN: 978-80-87099-02-5

*Sustainable Development Indicators: Overview of relevant FP-funded research and identification of further needs.* 2. vyd. Brussels: European commission 2009, 123 s. ISBN 978-92-79-13573-6

TOWNSEND, C. R., BEGON, M., HARPER, J. L. *Základy ekologie.* 1. č. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci 2010. 505 s. ISBN 978-80-244-2478-1

TŘEBICKÝ, V., LUPAČ, M., NOVÁK, J. *Ekologická stopa města - metodika výpočtu.* Praha: Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o.s. 2011, 37 s. ISBN 978-80-87549-00-1

TŘEBICKÝ, V., LUPAČ, M. *Zrcadlo místní udržitelnosti: Ekologická stopa města a školy.* Praha: Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj 2008. 63 s. ISBN 978-80-254-2501-5

*Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR).* Praha Online 23.3.2013 dostupné na WWW <http://www.timur.cz/ekologicka-stop/ekologicka-stop-16.html>

*UNECE Expert Group on Indicators for Education for Sustainable Development: First meeting .* Ede (Nizozemí), zápis ze dne 26 - 28. Online 11.2.2013 WWW [www.unece.org/fileadmin/.../Discussion%20paperIndicators.3.doc](http://www.unece.org/fileadmin/.../Discussion%20paperIndicators.3.doc)

UNESCO - SCOPE. *Indicators of sustainability Reliable tools for decision making.* Online 11.2.2013 Grighny 2006 dostupné na WWW <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001500/150005e.pdf>

VAČKÁŘ, D. *Ekologická stopa.* 2011 Enviwiki, ; [citováno 17. 3. 2013 ]. Dostupné na WWW [http://www.enviwiki.cz/w/index.php?title=Ekologick%C3%A1\\_stopa&oldid=11580](http://www.enviwiki.cz/w/index.php?title=Ekologick%C3%A1_stopa&oldid=11580).

*Velké Meziříčí: O městě.* Velké Meziříčí 2013 [citováno 17. 3. 2013 ] Dostupné na WWW <http://www.mestovm.cz/cs/o-meste>

WACKERNAGEL, M., REES, W. *Our Ecological footprint: Reducing Human Impact On the Earth.* 11. vyd. Gabriola Island: New Society Publishers 1996. 158 s. ISBN 0-86571-312-X

## 8 Seznam obrázků, rovnic, tabulek

Obrázek 1 Pyramida indikátorů trvale udržitelného rozvoje (zdroj SDI 2009) .....	19
Obrázek 2 Složení ekologické stopy (zdroj Rees, 1996).....	28
Rovnice 1 Ekologická stropa a nosná kapacita (zdroj Třebický, 2011).....	27
Rovnice 2 Ekologická stopa produkce (zdroj Třebický, 2011).....	30
Rovnice 3 Ekologická stopa spotřeby (zdroj Třebický, 2011).....	30
Rovnice 4 Biokapacita (zdroj Třebický, 2011) .....	31
Rovnice 5 Roční spotřeba tepla pro vytápění bytu (Moldík, 2011) .....	46
Rovnice 6 Koeficient přepočtu denostupňů D21 (Moldík, 2011) .....	46
Rovnice 7 Průměrná spotřeba paliva na byt (Moldík,2011) .....	47
Tabulka 1 Strategická vize udržitelného rozvoje ČR (zdroj <i>Strategický rámec UR</i> , 2010).....	22
Tabulka 2 Ekvivalentní faktory (zdroj Třebický, 2011).....	29
Tabulka 3 Bioproduktivní plocha (zdroj Monfreda, 2004) .....	31
Tabulka 4 Vývoj ekologické stopy v ČR (zdroj Situační zpráva SRUR, 2012) .....	35
Tabulka 5 Celková ekologická stopa .....	56
Tabulka 6 Kategorie spotřeby .....	57
Tabulka 7 Složky ekologické stopy .....	58
Tabulka 8 Biokapacita.....	59
Tabulka 9 Celková hodnota ekologické stopy města Velkého Meziříčí .....	61



## **9 Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Klíčová slova

Příloha č. 2 - Řízený rozhovor s představitelem města Velké Meziříčí

Příloha č. 3 - Souhrné srovnání výsledků ekologické stopy měst ČR

Příloha č. 4 - Město Pelhřimov

Příloha č. 5 - Město Velké Meziříčí

## **Příloha č. 1 - Vymezení pojmů**

### **Ekologie**

*"Věda zkoumající vztahy mezi organizmy navzájem a mezi organizmy a prostředím."(Slovník cizích slov)*

*Ekologie je věda, která se často pokládá za základ nového názoru (Weltanschauung). S pomocí ekologie se má zastavit postupující fragmentace vědních oborů. Její význam coby spojující a syntetizující síly přesahuje přírodní vědy a zahrnuje i vědy sociální a humanitní. Ekologický pohled tak lze použít ve všech oblastech života: v ochraně národního dědictví, přírody, urbanismu, umožňuje brát lidi jako komunitu, ekonomii jako organismus atd.(Keulartz, 1998)*

### **Životní prostředí**

*"Životní prostředí člověka je ta část světa, se kterou je člověk ve vzájemném působení, tj. kterou používá, ovlivňuje a které se přizpůsobuje."(Nováček, 2011)*

### **Udržitelný rozvoj**

*"Je to takový rozvoj, který zajistí naplnění potřeb současné společnosti, aniž by ohrozil možnost splnění potřeb generací příštích."(WCED, 1987)*

*"Pokud nějakou aktivitu označíme termínem udržitelný, míníme tím, že je možné s ní pokračovat nebo ji opakovat i v dohledné budoucnosti." (Townsend, 2010)*

### **Indikátory**

Indikátory jsou kvantifikované informace, které pomáhají vysvětlit, jak se věci mění v průběhu času. Jedná se o dlouhodobá posouzení jednotlivých ukazatelů. Tyto statistiky podávají celkový obraz, ale nevysvětlují důsledek konkrétních trendů, a nemusí nutně odrážet situaci určitého odvětví, společnosti nebo oblasti. (Bossells, 1999)

## **Ekologická stopa**

Ekologická stopa je souhrnným ukazatelem vlivu člověka (města, státu) na životní prostředí. Bývá též nazývána „zelené účetnictví“. Stanovuje množství a tempo spotřeby přírodních zdrojů a produkce odpadů. Porovnává se schopností přírody odpady absorbovat a nové zdroje vytvářet. Ekologická stopa převádí spotřebu zdrojů a produkci odpadů na odpovídající plochy produktivní země, které jsou nutné k jejich zajištění, resp. odstranění. To je strana poptávky zeleného účetnictví. Stranou nabídky je souhrn produktivních ploch (např. orné půdy, lesů, luk či vodních ploch), které má člověk (město, stát) k dispozici. Souhrn produktivních ploch v globálním měřítku se označuje jako biokapacita. Porovnání ekologické stopy a biokapacity umožňuje zjistit, zda daná jednotka vytváří ekologický přebytek či deficit. (Rázgová, 2002)

## **Ekologická stopa města**

*Ekologická stopa města je komplexním ukazatelem environmentální udržitelnosti města. Převádí zdroje (např. elektrický proud, zemní plyn, benzín, stavební materiál, potraviny, dřevo, atd.) spotřebované obyvateli a institucemi sídlícími ve městě a odpady, které vytvoří, na odpovídající bioproduktivní plochy. Porovnává je se zdroji, které má město k dispozici, a jeho biokapacitou. (Třebický, 2011)*

## **Příloha č. 2 - Řízený rozhovor s představitelem města Velké Meziříčí**

Dobrý den,

jmenuji se Markéta Laš'ovičková, jsem studentkou Ekonomické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích obor Strukturální politika EU a rozvoj venkova. Momentálně zpracovávám diplomovou práci na téma Ekologická stopa města. Jelikož jsem obyvatelekou města Pelhřimov vybrala jsem si pro zpracování Ekologické stopy právě Pelhřimov. Na výpočtu ekostopy spolupracuji s Týmovou iniciativou pro místní udržitelný rozvoj (Timur), jejichž metodiku výpočtu aplikuji i do své diplomové práce. Dále spolupracuji přímo s městským úřadem města Pelhřimov.

Vzhledem k tomu, že město Velké Meziříčí již podruhé absolvuje výpočet ekologické stopy a nachází se na opačném konci kraje Vysočina než Pelhřimov, vybrala jsem si pro srovnání právě Velké Meziříčí. Ve své práci srovnávám hodnotu výpočtu ekologické stopy. K tomu, aby bylo mé srovnání kompletní mi schází právě vyjádření města Velké Meziříčí. Ráda bych proto požádala Městský úřad ve Velkém Meziříčí o vyjádření k následujícím otázkám. Jejich zodpovězení mi velice pomůže v mé práci. Děkuji Vám předem za ochotu a za Váš čas.

Otázky zodpověděl vedoucí správního odboru a koordinátor projektu Zdravé mesto a Agendy 21 městského úřadu ve Velkém Meziříčí pan Ing. Bc. Josef Švec koordinátor projektu Zdravé Město a Agenda 21 a zároveň vedoucí správního odboru městského úřadu ve Velkém Meziříčí.

### **1. Jak jste se dozvěděli o výpočtu ekologické stopy?**

"Přímo od doktora Viktora Třebického, zkontaktoval město."

### **2. Proč město Velké Meziříčí nechalo vypracovat výpočet ekologické stopy dva roky po sobě?**

"Myslím, že nemá smysl, takový výpočet, udělat pouze jednorázově, nemá téměř žádnou vypovídací hodnotu. Pokud ale máme řadu výsledků za období několika let, je lépe vidět pokroky, například ve snížení ekologické stopy. V závěru, ale vždy záleží na zvolených zastupitelích, jak se k ES staví, jelikož jsou lidé, kteří jsou výpočtu naklonění, ale i lidé, kteří

ho považují za zbytečný. Ve Velkém Meziříčí je stav zastupitelstva a úředníků na městském úřadě stabilizovaný již několik let, proto ve výpočtu pokračujeme a pokračovat budeme nejméně do r. 2020. Mimochodem město Velké Meziříčí si v roce 2010 stanovilo cíl - záměrně nenavyšovat hodnotu ES, která byla v roce 2010 5,5 gha/obyv. to je další z důvodů, proč ve výpočtu pokračujeme."

### **3. Byl pro město Velké Meziříčí výsledek uspokojující, či ne?**

"Je těžké stanovit, zda-li byl pro město výsledek uspokojující. Vždy by mohl být ještě lepší, ale vzhledem k tomu, že ES je indikátor, který nejvíce vypovídá o dopadu města na ŽP, bylo pro nás uspokojující, že naše město se pohybuje v relativně nízkých hodnotách ES."

### **4. Vědí obyvatelé města o výši ekologické stopy Velkého Meziříčí? (jakým způsobem o tom jsou informováni - místní publikace, úřední deska, místní noviny, webové stránky města)**

"Ano, obyvatelé jsou informováni několika způsoby. Jednak formou veřejné besedy, kterou vede pan doktor Třebický, která však nebývá středem zájmu obyvatel, ale i formou písemnou, zejména v městském zpravodaji, či na stránkách města. V písemné formě se v loňském roce objevilo i srovnání různých měst oproti Velkému Meziříčí."

### **5. Ovlivnil výpočet ekologické stopy nějak strategii města? Pokud ano uveďte prosím jak.**

"Ne, neovlivnil. Jde o kompromis mezi ekologií a ekonomikou, město se snaží svou strategii vést, tak aby životní úroveň obyvatel města rostla, což je podporou ekonomických subjektů, které ne myslí na ekologii, ale zároveň se snaží o zabránění realizaci pochybných zakázek a zbytečné zastavování zelených ploch např. výstavba obchodních center, skladů logistiky. Zároveň si uvědomujeme, že s růstem životní úrovně bude růst i hodnota ekologické stopy města."

**6. Podniklo (podniká) město Velké Meziříčí nějaké kroky, které vedou ke snížení ekologické stopy? (jaká opatření byla přijata v dopravě, energetice, hospodaření s odpady...atd.)**

"Nelze říct, že by město podnikalo určité kroky, které by vedli pouze ke snížení ES. Primárně je myšleno na ekonomické faktory, zejména snižování nákladů a s tím jde ruku v ruce i snižování hodnoty ES. Například snižování spotřeby energií pomocí zateplování, izolace veřejných budov, ale i efektivnější řízení veřejného osvětlení atd. Tyto činnosti, pak vedou ke snížení hodnoty ES, ale kroky "

**7. Usnadnil Vám výpočet ekologické stopy získávání finanční podpory? (např. získání dotací ze strukturálních fondů EU)**

"Ze strukturálních fondů EU ne. Ale město díky ES získalo krajské dotace z MA21. Z těchto dotací jsme vesměs podporovali neziskový sektor a šířili osvětu pomocí ekologické kampaně, jejímž jsme byli jako město partnerem."

**8. Doporučilo by město Velké Meziříčí výpočet ekologické stopy i jiným městům?**

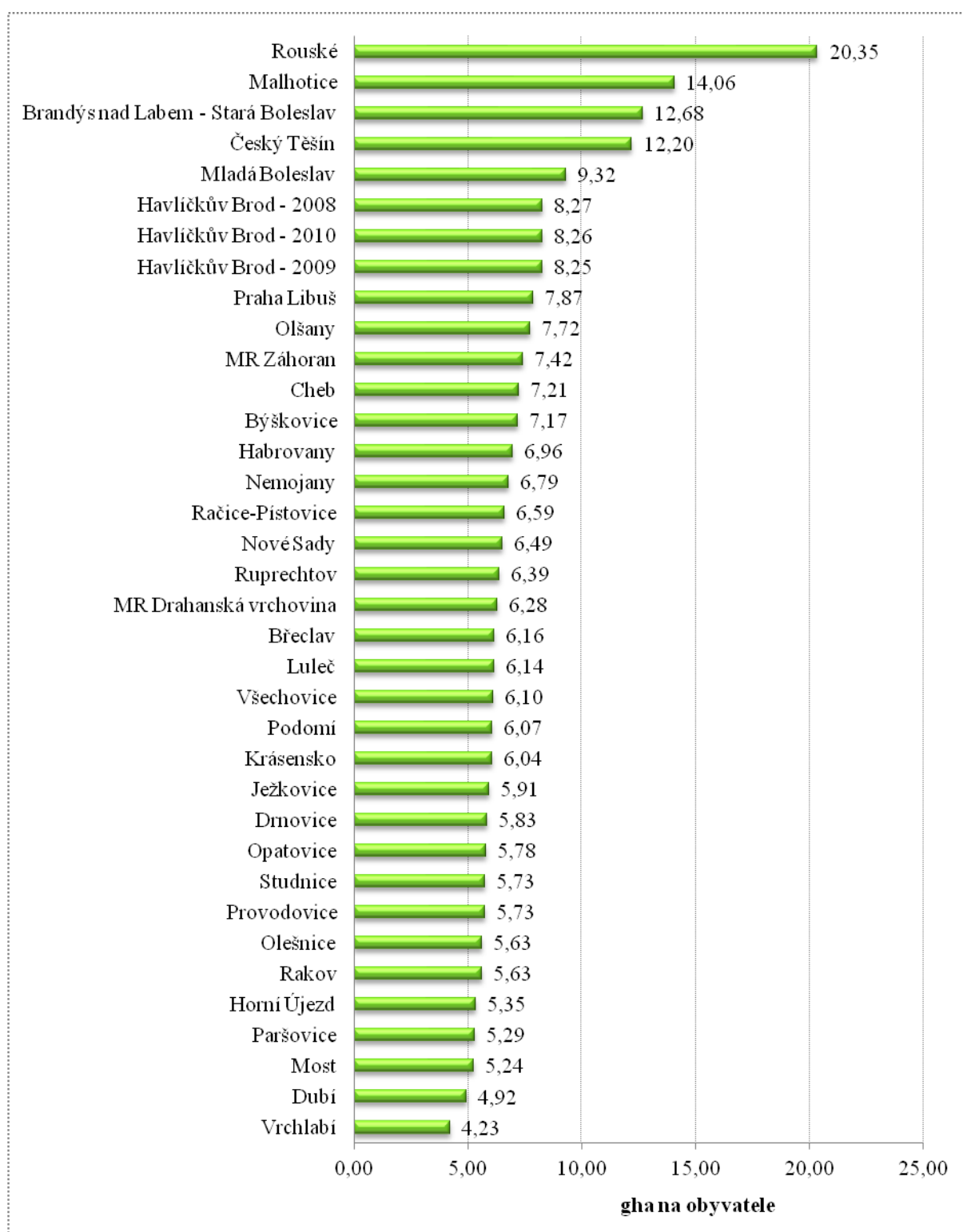
"V tomto případě bych nerad někoho do něčeho nutil, jde o individuální rozhodnutí města. Záleží jakým směrem se město chce do budoucna ubírat, jaké jsou jeho priority a také jaké má v zastupitelstvu zvolené lidi, neboť vše je pouze o lidech, pokud jsou nakloněni spíše trvale udržitelnému rozvoji města, tak pro ně bude výpočet ekologické stopy dobrým pomocníkem, pokud je zajímá pouze ekonomické postavení města, bude pro ně ES neurčitým údajem."

Velice děkuji

Bc. Markéta Lašťovičková  
marketa.lastovickova@gmail.com  
tel. 723 911 409

**Příloha č. 3 - Souhrné srovnání výsledků ekologické stopy měst ČR – zdroj TIMUR**

Ročník	Město	Kraj	Počet obyvatel	[gha]	[gha/obyvatele]
2009	Vrchlabí	Královéhradecký	12 710	53 707,44	4,23
2008	Dubí	Ústecký	8 062	39 703,87	4,92
2010	Most	Ústecký	66 882	350 597,45	5,24
2010	Paršovice	Olomoucký	393	2 080,41	5,29
2010	Horní Újezd	Olomoucký	433	2 316,48	5,35
2010	Rakov	Olomoucký	409	2 301,96	5,63
2010	Olešnice	Jihomoravský	1 736	9 769,44	5,63
2010	Provodovice	Olomoucký	149	853,98	5,73
2010	Studnice	Jihomoravský	478	2 740,30	5,73
2010	Opatovice	Olomoucký	789	4 557,12	5,78
2010	Drnovice	Jihomoravský	2 352	13 701,50	5,83
2010	Ježkovice	Jihomoravský	374	2 209,15	5,91
2010	Krásensko	Jihomoravský	408	2 462,96	6,04
2010	Podomí	Jihomoravský	426	2 583,85	6,07
2010	Všechnovice	Olomoucký	886	5 408,82	6,10
2010	Luleč	Jihomoravský	813	4 995,64	6,14
2010	Břeclav	Jihomoravský	24 875	153 294,82	6,16
2010	MR Dražanská vrchovina	Jihomoravský	8 583	53 939,01	6,28
2010	Ruprechtov	Jihomoravský	577	3 684,97	6,39
2010	Nové Sady	Jihomoravský	87	564,40	6,49
2010	Račice-Pístovice	Jihomoravský	1 074	7 079,51	6,59
2010	Nemojany	Jihomoravský	649	4 409,29	6,79
2010	Habrovany	Jihomoravský	806	5 606,62	6,96
2010	Býškovice	Olomoucký	388	2 781,61	7,17
2010	Cheb	Karlovarský	33 000	237 926,92	7,21
2010	MR Záhoran	Olomoucký	4 031	29 902,20	7,42
2010	Olšany	Jihomoravský	539	4 159,04	7,72
2010	Praha Libuš	Praha	9 846	77 531,86	7,87
2009	Havlíčkův Brod - 2009	Vysočina	24 413	201 395,53	8,25
2010	Havlíčkův Brod - 2010	Vysočina	24 166	199 497,10	8,26
2008	Havlíčkův Brod - 2008	Vysočina	24 668	204 025,56	8,27
2010	Mladá Boleslav	Středočeský	43 939	409 432,30	9,32
2010	Český Těšín	Moravskoslezský	25 445	310 347,03	12,20
2010	Brandýs nad Labem - Stará Boleslav	Středočeský	17 317	219 496,40	12,68
2010	Malhotice	Olomoucký	344	4 835,39	14,06
2010	Rouské	Olomoucký	240	4 884,48	20,35





## Příloha č. 4 –Mapa Kraje Vysočina



Zdroj: Topograf.cz (<http://spravnimapa.topograf.cz/kraj-vysocina>)

## Příloha č. 5 – Město Pelhřimov



Zdroj: dbarchitektura

([http://dbarchitektura.webzdarma.cz/mesta/2002\\_07\\_30\\_05\\_Vr\\_Pelhrimov\\_s.jpg](http://dbarchitektura.webzdarma.cz/mesta/2002_07_30_05_Vr_Pelhrimov_s.jpg))



Zdroj : Google maps – Miroslav Hakavec (<http://www.panoramio.com/photo/51922021>)



## Příloha č. 6 – Město Velké Meziříčí



Zdroj: Evropská databanka (<http://www.edb.cz/grmat/obr/Velkemezirici-O1.jpg>)



Zdroj: Noviny Velké Meziříčí (<http://www.novinyvm.cz/obr/nvm/201009/1635.jpg>)