

EKOLOGICKÁ STOPA LIBERECKÉHO KRAJE

RNDR. VIKTOR TŘEBICKÝ, PH.D.

TÝMOVÁ INICIATIVA PRO MÍSTNÍ UDRŽITELNÝ ROZVOJ, O.S.

Praha listopad 2008

Obsah

1. Úvod – ekologická stopa.....	3
1.1 Definice.....	3
1.2 Výpočet ekologické stopy.....	4
1.3 Ekologická stopa a biokapacita.....	5
1.4 Ekologická stopa České republiky.....	6
2. Cílové skupiny pro výsledek výpočtu ekologické stopy kraje.....	8
3. Metodika výpočtu ekologické stopy kraje.....	9
4. Vstupní data pro výpočet ekologické stopy kraje.....	13
4.1 Potraviny.....	13
4.2 Bydlení, průmysl a stavebnictví.....	13
4.3 Doprava.....	15
4.4 Zboží.....	16
5. Shrnutí vstupních dat.....	17
6. Shrnutí výsledků a závěr.....	18
7. Literatura a internetové zdroje.....	22

1. Úvod – ekologická stopa

1.1 Definice

Ekologická stopa stanovuje množství přírodních zdrojů, které jednotlivec, město či region nebo celý stát spotřebují v daném roce. K výpočtu se používá oficiální statistika o spotřebě, která je převedena na množství biologicky produktivní země a vodní ploch nutných k vyprodukování daných zdrojů a k asimilaci odpadů, při používání daných technologií. Vzhledem k tomu, že lidé používají zdroje z celé planety a znečištění, které produkují, ovlivňuje velmi vzdálená místa, tvoří ES součet všech ploch z různých částí Země, odpovědných za naši spotřebu.

Výpočet ekologické stopy je založen na pěti základních předpokladech:

1. Můžeme s rozumnou přesností odhadnout **množství zdrojů**, které spotřebováváme, a **odpadů**, které produkujeme. Údaje o spotřebě lze získat z oficiálních 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 (CO₂), který vznikne spálením fosilních paliv, zastavěné plochy a plochy na ochranu biodiverzity.
3. Tyto rozdílné plochy mohou být vyjádřeny ve stejných jednotkách (hektarech), pokud jsou setříděny 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 (obr. 4).

Jednotky měření

Ekologická stopa je vyjádřena v „globálních hektarech“, které nesmějí být zaměňovány s „reálnými hektary“. Nutnost používat globální hektary vyplývá z toho, že ekologická stopa je součtem různých kategorií biologicky produktivních ploch (např. lesy a pole) s různou produktivitou. Každý globální hektar odpovídá jednomu hektaru biologicky produktivních ploch (100 x 100 m) s „globálně průměrnou produktivitou“. Tzn. 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 činí 14,8 mld. 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**. Přehled ekvivalentních faktorů pro hlavní složky ekosropy je uveden v tabulce 1. Z tabulky je zřejmé, že nejproduktivnější je v globálním měřítku orná půda – její výnos je 2,21x vyšší než kolik činí „globálně průměrná produktivita“

Tabulka 1: Ekvivalentní faktory

Typ plochy	Ekvivalentní faktor (gha/ha)
Primární orná půda	2,21
Marginální orná půda	1,80
Neobdělávaná orná půda	2,21
TTP (pastviny)	0,49
Lesy	1,34
Moře, oceány	0,36
Vnitrozemské vodní plochy	0,36
Zastavěné plochy	2,21
Plochy – hydro-elektrárny	1,00
Asimilace CO ₂ (energie)	1,34

Zdroj: Global Footprint Network. *National Footprint Accounts*. 2006 Edition. Czech Republic.

1.2 Výpočet ekologické stopy

Pro výpočet ekologické stopy se používají následující kategorie ploch, zajišťujících spotřebu:

- **Energie (asimilace CO₂)** - plocha nutná k propadu oxidu uhličitého (CO₂) produkovaného spalováním fosilních paliv, resp. k produkci plodin (biologického paliva) nutných k nahrazení fosilního paliva.
- **Orná půda, pastviny, lesy, vodní plochy** - plochy potřebné k zajištění jídla, bydlení, dopravy, spotřebního zboží a dalších služeb.
- **Zastavěné plochy** - plochy nepoužitelné pro přírodní produkci, zaasfaltované, zastavěné či jinak znehodnocené.
- **Plochy pro ochranu biodiverzity** – plochy z různým stupněm ochrany přírody – např. národní parky, přírodní rezervace a další typy chráněných území.

Spotřebu většiny zdrojů a produkci odpadů lze kvantitativně stanovit. Obvykle je možné je převést na odpovídající plochy biologicky produktivní země (tj. plochy orné půdy, pastvin, lesů, vodní plochy apod., obecně ekosystémové plochy nutné k zajištění produktů či služeb). Tabulka 2 ukazuje základní matici pro výpočet ekologické stopy. Sloupce tvoří výše uvedené základní kategorie ekologicky produktivních ploch, řádky základní kategorie spotřeby. Položky spotřeby se v závislosti na konkrétní kalkulaci ekologické stopy dále detailně rozdělují na dílčí kategorie spotřeby.

Tabulka 2

Základní tabulka (matice) pro výpočet ekologické stopy							
	Energie (asimilace CO ₂)	Orná půda	Pastviny	Lesy	Zastavěné plochy	Vodní plochy	Celkem
Potraviny							
Bydlení							
Doprava							
Zboží							
Služby							
Celkem							Výsledek

* *Energie (asimilace CO₂) je plocha země, která odpovídá spotřebě fosilních paliv. Pro přepočítání se používá plocha vzrostlých lesů, které při fotosyntéze pohltí oxid uhličitý vzniklý spálením daného množství fosilních paliv*

Rozdílné kategorie ekologicky produktivních ploch lze vyjádřit 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. Vzhledem k tomu, že každá tato plocha má specifické použití a každý standardizovaný hektar odpovídá stejnému množství biologické produktivity, jde tyto hektary vzájemně sčítat. Celek tvoří celkovou poptávku po přírodních zdrojích.

1.3 Ekologická stopa a biokapacita

V pomyslném zeleném účetnictví tvoří **ekologická stopa** stranu **poptávky**. Stranou **nabídky** je **biologická kapacita Země** (biokapacita) 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. Vyjadřuje se, stejně jako ekologická stopa, v globálních hektarech.

Tabulka 3 obsahuje shrnutí rozlohy hlavních typů biologicky produktivních ploch v hektarech v globálním měřítku. Další sloupce obsahují přepočítání těchto *reálných hektarů* na dostupnou biologickou kapacitu vztaženou na jednoho obyvatele a vyjádřenou v globálních hektarech. Prostřední sloupec počítá s globální populací 6,302 miliard lidí, které lidstvo dosáhlo v roce 2003. Pravý sloupec ukazuje, nakolik se průměrná dostupná biokapacita vztažená na jednoho obyvatele „smrskne“, až lidstvo dosáhne počtu 9 miliard lidí. Demografické prognózy ukazují, že tento stav populace je reálný kolem poloviny 21.

století. Hodnota **1,26 gha/obyv.** vychází z předpokladu, že nedojde k radikálnímu *zvýšení* produktivity biologických ploch. Zvýšení produktivity není příliš reálné – již dnes v mnoha oblastech světa dosáhly metody zvyšování produkce (např. využitím průmyslových hnojiv) svých limitů.

Tabulka 3: Dostupná biokapacita

Typ plochy	Dostupná biokapacita		
	Globální rozloha	Počet obyvatel (mil.): 6.302	Počet obyvatel (mil.): 9.000
	mld. ha	gha/obyv.	gha/obyv.
Orná půda	1,45	0,53	0,37
Pastviny	3,36	0,27	0,19
Lesy	5,12	0,78	0,55
Produktivní vodní plochy	2,90	0,14	0,10
Ostatní		0,08	0,06
Celkem	12,83	1,80	1,26

Zdroj: Zdroj: Chambers, et al., 2000, Living Planet Report, 2006.

1.4 Ekologická stopa České republiky

Velikost ekologické stopy průměrného obyvatele/-ky České republiky je 4,91 gha (data z roku 2003). Dostupná biologická kapacita činí pouze 2,42 gha/obyvatele. Česká republika tedy patří mezi ekologické dlužníky: ekologická stopa překračuje biokapacitu více než dvojnásobně. Česká spotřeba zboží a služeb je zajišťována na úkor dalších zemí – ekologických věřitelů. Vezmeme-li v potaz globální míru udržitelnosti – 1,8 gha/obyvatele, zjistíme, že česká ekostopa je takřka trojnásobná. Jinými slovy, pokud by každý obyvatel Země žil jako **průměrný Čech**, potřebovali bychom **další dvě planety**.

Detailní složení ekologické stopy české spotřeby uvádí tabulka 4. Více než polovinu tvoří plochy odpovídající za spotřebu. S produkcí CO₂ pohybující se kolem 12 tun/osobu/rok patří Česká republika mezi země s nejvyššími emisemi na hlavu v Evropské unii a do druhé pětice států OECD. Bez snížení energetické náročnosti a omezení emisí z automobilové (včetně nákladní) a letecké dopravy může Česká republika jen těžko aspirovat na snížení celkové ekologické stopy.

Dalších takřka 10 % ekologické stopy odpovídá spotřebě energie vyprodukované v jaderných elektrárnách. Bezmála dvoutřetinový celkový podíl energie na ekologické stopě ČR souvisí s vysokou energetickou náročností české ekonomiky a s dominujícím podílem tuhých fosilních paliv. Česká republika v roce 2004 spotřebovala na vyrobenou korunu hrubého domácího produktu 1,8násobně více energie než ekonomiky EU-15 i EU-25.¹

¹ Zpráva o životním prostředí České republiky v roce 2006. (2007). Praha: Ministerstvo životního prostředí.

Tabulka 4: Složení ekologické stopy ČR

	gha/byv.	%
Orná půda	0,75	15,20%
Neobdělávaná orná půda	0,13	2,58%
Pastviny (TTP)	0,15	3,12%
Moře, oceány	0,16	3,25%
Vnitrozemské vodní plochy	0,01	0,17%
Lesy	0,53	10,73%
Biomasa (jako palivo)	0,02	0,37%
Zastavěné plochy	0,13	2,59%
Plochy – hydro-elektrárny	0,00	0,04%
Asimilace CO ₂ (energie)	2,56	52,18%
Jaderná energie	0,48	9,78%
Celkem	4,91	100,00%

Zdroj: Global Footprint Network. *National Footprint Accounts*. 2006 Edition. Czech Republic.

Významný je dále podíl orné půdy a lesů. Podíl zastavěných ploch 2,6 % se může zdát nevýznamný, jde však o rychle rostoucí položku. Vzhledem k tomu, že nová výstavba je většinou realizována na kvalitní orné půdě, dochází k dalšímu prohlubování ekologického deficitu.

2. Cílové skupiny pro výsledek výpočtu ekologické stopy kraje

- Indikátor mohou využít regiony (města, mikroregiony, obce) se zájmem o problematiku kvality života svých obyvatel, strategického plánování a udržitelného rozvoje.
- Indikátor je zvláště vhodný pro kraje, jejichž města jsou zapojené do procesu **místní Agendy 21** nebo **místní Akce 21**.
-

Regionální politici – volení zástupci veřejné správy.

- Získávají srozumitelný a komplexní ukazatel o udržitelnosti svého kraje.
- Získávají možnost srovnání s dalšími kraji (benchmarking).
- Získávají možnost prezentace kraje – využívání moderních nástrojů řízení, vazby na regiony v zahraničí, která se danou problematikou zabývají.

Regionální státní správa

- Získává podklady pro rozhodování, které bere v potaz požadavky udržitelného rozvoje.
- Analýza ekologické stopy kraje se přímo týká následujících oblastí: energetika, ochrana životního prostředí, zemědělství, krajina, nakládání s odpady, doprava, EVVO (ekologická výchova, vzdělávání a osvěta).
- Získává možnost modelování budoucího vývoje ekologické stopy kraje – příprava scénářů pro politiky a rozhodovací proces.
- Možnost vlastního výpočtu ekologické stopy kraje v budoucnu na základě podkladů zpracovatele.

Neziskové organizace v kraji

- Získávají důležité podklady a argumenty pro diskusi o kvalitě života v regionu, kde působí.
- Získávají podklad pro kampaně v oblasti EVVO, směřující k udržitelnému rozvoji.
- Získávají možnost modelování budoucího vývoje ekologické stopy kraje – podklad pro ovlivňování konkrétních rozhodnutí týkajících se budoucnosti regionu.

Veřejnost

- Získává jednoduchý ukazatel kvality života ve svém regionu.
- Získává srovnání „se sousedy“ a celostátním průměrem (ČR) – stojíme si lépe nebo hůře?
- Získává podklady ke konkrétním, ekologicky šetrným krokům a opatřením na úrovni domácnosti.

3. Metodika výpočtu ekologické stopy kraje

Řada aplikací výpočtu ekologické stopy směřuje ke komplexnímu hodnocení udržitelnosti měst a regionů. Zvyšující se počet aplikací na úrovni měst a regionů vedl k tomu, že Expertní skupina pro městské životní při Evropské komisi navrhla ekologickou stopu jako jedenáctý indikátor **Společných evropských indikátorů**. Při modifikaci sady ECI podle podmínek v českých městech v roce 2006 se ekologická stopa stala desátým indikátorem sady nově nazvané ECI/TIMUR:

- A.1 Spokojenost občanů s místním společenstvím
- A.2 Místní příspěvek ke globálním změnám klimatu
- A.3 Mobilita a místní přeprava cestujících
- A.4 Dostupnost veřejných prostranství a služeb
- A.5 Kvalita místního ovzduší
- B.6 Cesty dětí do škol a zpět
- B.7 Nezaměstnanost
- B.8 Zatížení obyvatel hlukem
- B.9 Udržitelné využívání území

B.10 Ekologická stopa

Při kalkulaci ekologické stopy kraje (či města) je vhodné vyjít z národní ekologické stopy. Nejpodrobnějším podkladem je národní účet ekologické stopy, který pro každý stát každoročně stanovuje odborná instituce se sídlem ve Spojených státech – Global Footprint Network². Výhodou je standardizace a srovnatelnost, jakož i garance kvality dat z mezinárodních zdrojů. Národní účet je možné získat za poplatek, který závisí na typu organizace, která ho pořizuje. Cena se pohybuje v řádu tisíců euro.

Kalkulace zahrnuje následující položky spotřeby zdrojů:

- Spotřeba potravin – rostlinné a živočišné produkty a s tím spojená energie.
- Bydlení, průmysl, stavebnictví – spotřeba energií v domácnostech a průmyslu, nová výstavba a údržba bytového fondu.
- Doprava – výkony jednotlivých druhů dopravy.
- Zboží – spotřeba základních druhů zboží.
- Služby – základní služby podle klasifikace ČSÚ.
- Neidentifikované položky.

Podstatou výpočtu je zjištění odlišnosti daného regionu od národního průměru v položkách, kde to je možné a smysluplné. V případě, že data v daném regionu nejsou k dispozici, jsou ve výpočtu ponechány národní hodnoty.

² Global Footprint Network. *National Footprint Accounts*. 2006 Edition. Czech Republic.

Výpočet probíhá podle následujícího vzorce:

$$ESP_{\text{kraj}} = (SP_{\text{kraj}} / SP_{\text{ČR}}) * ESP_{\text{ČR}}$$

kde

- ESP_{kraj} je ekologická stopa položky (například spotřeby elektrické energie) v kraji. Jednotkou je gha/obyvatele.
- SP_{kraj} je spotřeba položky v kraji (údaj převzatý z místních statistik, viz kapitola 2.5). Jednotka odpovídá charakteru položky (např. kWh či osob-km) a je vztažena na jednoho obyvatele.
- $SP_{\text{ČR}}$ je spotřeba položky v ČR (údaj převzatý z národních statistik, viz kapitola 2.5). Jednotka odpovídá charakteru položky (např. kWh či osob-km) a je vztažena na jednoho obyvatele.
- $ESP_{\text{ČR}}$ je ekologická stopa položky ČR (údaj převzatý z národního účtu ekologické stopy ČR). Jednotkou je gha/obyvatele.

Vlastní výpočet má podobu matice, jejíž podobu ukazuje tabulka 5. Sloupce matice tvoří jednotlivé složky ekologické stopy, řádky matice jednotlivé položky spotřeby. Výsledek – celková ekologická stopa kraje – se nachází v pravém dolním rohu tabulky. Výsledek je stanoven jednak jako **agregovaný indikátor** – celková ekologická stopa kraje v globálních hektarech (gha), jednak vztažen na jednoho obyvatele kraje (gha/osobu). V druhém případě to umožní rámecové srovnání ekologické stopy Libereckého kraje s průměrem ČR. Do budoucna i srovnání s dalšími kraji ČR – pokud se rozhodnou ji analyzovat.

Kraje v České republice mají výrazně odlišnou velikost a různé hospodářské, geografické a socio-demografické struktury. Proto mají **různé výchozí podmínky** z hlediska udržitelného rozvoje. V neposlední řadě je ovlivňuje vývoj na vyšších úrovních (stát, EU, svět). Proto je důležitější hodnotit s využitím stejných zdrojů dat **vývoj ekologické stopy kraje v čase** (hodnocení trendů). V případě časových řad je možné hodnotit pokrok či odklon od udržitelnosti.

Tabulka 5

Ekologická stopa kraje (gha/obyvatele)								
ID	Název položky	Energie	Orná půda	Pastviny	Les	Zatavěné plochy	Vodní plochy	CELKEM
1.	Potraviny							
1.1	Rostlinného původu							
1.2	Živočišného původu							
2.	Bydlení, průmysl a stavebnictví							
2.1	Nová výstavba							
2.2	Údržba							
2.3.1	Spotřeba elektrické energie (domácnosti a průmysl) - fosilní zdroje							
2.3.2	Spotřeba elektrické energie (domácnosti a průmysl) - obnovitelné zdroje							
2.3.3	Spotřeba zemního plynu (domácnosti a průmysl)							
2.3.4	Spotřeba tepla (domácnosti a průmysl) - fosilní zdroje							
2.3.5	Spotřeba tepla (domácnosti a průmysl) - obnovitelné zdroje							
2.3.6	Spotřeba tuhých paliv (domácnosti a průmysl)							
3.	Doprava							
3.1	Osobní automobily							
3.2	Jednostopá vozidla							
3.3	Veřejná doprava - autobusy							
3.4	Veřejná doprava - železnice							
3.5	Veřejná doprava - letadla							
4.	Zboží							
4.1	Přístroje (nezahrnuje provozní energii)							
4.2	Nábytek							
4.3	Počítače a elektrická zařízení (nezahrnuje provozní energii)							
4.4	Oblečení a obuv							
4.5	Čistící prostředky							
4.6	Papírové zboží							
4.7	Tabák							
4.8	Ostatní různé zboží							
5.	Služby							
5.1	Úprava a rozvod vody							
5.2	Telekomunikace							
5.3	Odstraňování odpadů a odpadních vod							
5.4	Recyklace							

5.5	Finanční a právní služby							
5.6	Zdravotnické služby							
5.7	Realitní a nájemní služby							
5.8	Zábavní průmysl, sport							
5.9	Zpracování dat a související činnosti, služby pro podniky							
5.10	Výzkum a vývoj							
5.11	Veřejná správa a obrana, sociální zabezpečení							
5.12	Školství							
6.	Ostatní různé služby, neidentifikováno							
7.	Neidentifikováno							
7.	CELKEM							

4. Vstupní data pro výpočet ekologické stopy kraje

Všechny vstupní indikátory pro výpočet ekologické stopy jsou vztaženy na jednoho obyvatele kraje. Je použit aktuální údaj Českého statistického úřadu (ČSÚ) 433.948 obyvatel Libereckého kraje k 31.12.2007.

4.1 Potraviny

Údaje o spotřebě potravin není možné získat na úrovni kraje. Proto jsou použity data z mezinárodní úrovně, které čerpají z národních statistik. Mezinárodní statistiku spotřeby potravin, jejich dovozu a vývozu vede FAO (Organizace pro výživu a zemědělství, spadající pod OSN). Z hlediska ekologické stopy je důležitý poměr živočišných a rostlinných potravin. Hodnoty použité při výpočtu ekologické stopy Libereckého kraje jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6

1. Potraviny				
Název položky	Hodnota	rok	Zdroj dat	Jednotka
	900	2001	FAO	kg/obyvatele
Rostlinného původu	576	2001	FAO	kg/obyvatele
Živočišného původu	324	2001	FAO	kg/obyvatele

4.2 Bydlení, průmysl a stavebnictví

V oblasti bydlení, průmysl a stavebnictví lze řadu údajů identifikovat na krajské úrovni, neboť tato data standardně sleduje a vykazuje ČSÚ.

Pokud jde o **bydlení**, je pro výpočet ekologické stopy použit údaj o nové bytové výstavbě, který je na krajské (i okresní) úrovni standardně sledován a publikován Českým statistickým úřadem ČSÚ). Jedná se o údaj o celkové obytné ploše nově dokončených bytů (v m²) na území kraje, který je vztažen na jednoho obyvatele kraje. V tabulce 7 uvádíme srovnání tohoto indikátoru z Libereckého kraje s úrovní ČR. Tempo nové výstavby v kraji je zhruba o čtvrtinu nižší než činí celostátní průměr. Modře označená data vstupují do výpočtu.

Tabulka 7

2. Bydlení – nový výstavba				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Nová výstavba - počet dokončených bytů	1.024	30.190	ČSÚ	Počet, 2006
Nová výstavba - průměrná obytná plocha bytu	67,2	71,8	ČSÚ	m ² /obyv., 2006
Nová výstavba	0,1586	0,2111	ČSÚ	m ² /obyv., 2006

Zdroj: ČSÚ

Další část vstupních dat tvoří údaje o spotřebě energií v jednotlivých sektorech na úrovni kraje. První se týká **spotřeby elektrické energie**. Uvádí se ve dvou kategoriích. První tvoří celkovou spotřebu elektrické energie v příslušném roce za sektor domácností a služeb (maloodběratelé) a průmyslu (velkoodběratelé) z fosilních zdrojů. Jedná se o elektrickou energii vyrobenou z fosilních zdrojů (uhlí, zemní plyn), z kogenerace a jaderné energie. Druhý tvoří údaj o elektrické energii vyrobené z obnovitelných zdrojů (vodní elektrárny, větrné elektrárny, biomasa, solární zdroje).

Údaje o spotřebě energie a paliv, včetně elektrické energie sleduje na úrovni krajů ČSÚ. Jedná se však pouze s spotřebu elektrické energie v podnicích s 20 a více zaměstnanci se sídlem v kraji. Pro výpočet ekologické stopy je nutný údaj o spotřebě elektrické energie i v menších podnicích a v domácnostech. Tyto údaje jsou obsaženy v Územně energetické koncepci Libereckého kraje z května roku 2004 (novější materiál není k dispozici). Údaje z obou zdrojů jsou uvedeny v tabulce 8. Pro výpočet ekologické stopy jsou využity komplexnější data z energetické koncepce (modře označené řádky).

Tabulka 8

Bydlení, průmysl a stavebnictví – spotřeba elektrické energie				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Spotřeba elektřiny fosilní – podniky s 20 a více zaměstnanci - celkem	1.274.322,0		ČSÚ	MWh, 2006
Spotřeba elektřiny fosilní na hlavu – podniky s 20 a více zaměstnanci	2.936,6		ČSÚ	kWh/obyv., 2006
Spotřeba elektřiny fosilní - celkem	7.443.848,0		EK	GJ, 2004
Spotřeba elektřiny fosilní - celkem	2.067.735.555,0		EK	kWh, 2004
Spotřeba elektřiny fosilní na hlavu	4.764,9	4.733,7	EK	kWh/obyv., 2004
Spotřeba elektřiny obnovitelná - celkem	418.990,0		EK	GJ, 2004
Spotřeba elektřiny obnovitelná - na hlavu	461,3	220,4	EK	kWh/obyv., 2004

Pozn: EK - Územně energetická koncepce Libereckého kraje

Údaje o **spotřebě zemního plynu** energie sleduje na úrovni krajů ČSÚ. Jedná se, stejně jako v případě elektrické energie, pouze s spotřebu zemního plynu v podnicích s 20 a více zaměstnanci se sídlem v kraji. Pro výpočet ekologické stopy je nutný údaj o spotřebě zemního plynu i v menších podnicích a v domácnostech. Tyto údaje jsou opět obsaženy v Územně energetické koncepci Libereckého kraje. Údaje z obou zdrojů jsou uvedeny v tabulce 10. Pro výpočet ekologické stopy jsou využity komplexnější data z energetické koncepce (modře označené řádky).

Tabulka 9

Bydlení, průmysl a stavebnictví – spotřeba zemního plynu				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Spotřeba zemního plynu - podniky s 20 a více zaměstnanci	191.219.000,0		ČSÚ	m ³ , 2006
Spotřeba zemního plynu - celkem na obyvatele	440,6		ČSÚ	m ³ /obyv., 2006

Spotřeba zemního plynu - celkem	6.501.446,0		ČSÚ	GJ, 2006
Spotřeba zemního plynu - celkem na obyvatele	4.161,7		ČSÚ	kWh/obyv., 2006
Spotřeba zemního plynu - celkem	8.299.277,0		EK	GJ, 2004
Spotřeba zemního plynu - celkem na obyvatele	5.312,6	7.852,2	EK	kWh/obyv., 2004

Pozn: EK - Územně energetická koncepce Libereckého kraje

Stejná situace je v případě údajů **tuhých paliv** (uhlí). Data ČSÚ (spotřeba tuhých paliv v podnicích s 20 a více zaměstanci se sídlem v kraji) a data z Územně energetické koncepce Libereckého kraje (použité při výpočtu ekologické stopy – modře označené) jsou uvedeny v tabulce 10. V případě údajů o spotřebě tepla jsou uvedeny pouze data energetické koncepce, která rozlišuje mezi teplem vyrobeným z fosilních zdrojů a biomasy (tabulka 11).

Tabulka 10

Bydlení, průmysl a stavebnictví – spotřeba tuhých paliv				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Hnědé uhlí	389.227,0		ČSÚ	GJ, 2006
Hnědé uhlí	249,2		ČSÚ	kWh/obyv., 2006
Hnědé uhlí	3.913.142,0		EK	GJ, 2004
Hnědé uhlí	2.504,9		EK	kWh/obyv., 2004
Černé uhlí	17.740,0		ČSÚ	GJ, 2006
Černé uhlí	11,4		ČSÚ	kWh/obyv., 2006
Černé uhlí	42.952,0		EK	GJ, 2004
Černé uhlí	27,5		EK	kWh/obyv., 2004
Koks	23.013,0		ČSÚ	GJ, 2006
Koks	14,7		ČSÚ	kWh/obyv., 2006
Koks	186.446,0		EK	GJ, 2004
Koks	119,3		EK	kWh/obyv., 2004
Spotřeba uhlí pro vytápění - celkem	2.651,7	4.489,9	EK	kWh/obyv., 2004

Pozn: EK - Územně energetická koncepce Libereckého kraje

Tabulka 11

Bydlení, průmysl a stavebnictví – spotřeba tepla				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Tepl z fosilních zdrojů	2349820,0		EK	GJ, 2004
Tepl z fosilních zdrojů	1504,2	4808,5	EK	kWh/obyv., 2004
Tepl z biomasy	175130,0		EK	GJ, 2004
Tepl z biomasy	112,1	217,1	EK	kWh/obyv., 2004

Pozn: EK - Územně energetická koncepce Libereckého kraje

4.3 Doprava

Údaje o přepravním výkonu jednotlivých druhů dopravy dříve sledoval ČSÚ, ale v době zpracování této zprávy se údaje nepodařilo dohledat. K výpočtu proto byly využity měrné

emise CO₂ podle druhů dopravy v krajích, které sleduje publikuje Centrum dopravního výzkumu (CDV) – tabulka 12. Tato data byla podle emisních faktorů, zveřejňovaných ČHMÚ, přepočteny na odpovídající výkony jednotlivých druhů dopravy (tabulka 13). V případě jednostopých vozidel (motorky) nebyly údaje o emisích za Liberecký kraj dostupné, proto byl použit údaj z celostátní úrovně.

Tabulka 12

Měrné emise CO₂ podle druhů dopravy v krajích [kg/obyvatele]					
Rok	IAD	Silniční veřejná	MHD - autobusy	Železniční doprava	Letecká doprava
2002	635	81	58	48	71
2003	703	102	67	57	71

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu

Tabulka 13

Výpočet přepravního výkonu z emisí			
Druh dopravy	Emisní faktor	Emise	Přepravní výkon
	kg/oskm	kg/osob.	oskm/obyvatele
IAD	0,195	703	3.605,1
Autobusy	0,0774	169	2.183,5
Železnice	0,060	57	650,0
Letadla	0,12	71	591,7

Zdroj: CDV, ČHMÚ

4.4 Zboží

Údaje o spotřebě jednotlivých druhů zboží a služeb nejsou na úrovni kraje k dispozici. Pro výpočet ekologické stopy kraje jsou proto převzaty údaje z národní úrovně. Do výpočtu jsou však zahrnuty důležité údaje o produkci komunálního odpadu a způsobu nakládání s ním (které nepřímo odráží i spotřebu zboží). Tyto údaje sleduje ČSÚ. Hodnoty za Liberecký kraj a jejich srovnání s národní úrovní jsou uvedeny v tabulce 14.

Tabulka 14

Zboží				
Název položky	Hodnota Liberecký kraj	Hodnota ČR	Zdroj dat	Jednotka, rok
Směsné komunální odpady - celkem	118.866,0		ČSÚ	t, 2006
z toho separovaný sběr	14.596,0	21,25	ČSÚ	t, 2006
z toho separovaný sběr	12,3%	9,7%	ČSÚ,	%
Směsné komunální odpady na 1 obyvatele	273,9	280,0	ČSÚ	

Zdroj: ČSÚ

5. Shrnutí vstupních dat

Předchozí tabulky obsahují srovnání základních agregovaných vstupních indikátorů pro výpočet ekologické stopy Libereckého kraje s hodnotami těchto indikátorů na celostátní úrovni. Za tabulek vyplývá, že Liberecký kraj dosahuje **lepších hodnot** indikátorů (z pohledu udržitelného rozvoje) než je celostátní průměr v následujících položkách:

- Spotřeba elektřiny (domácnosti, průmysl a služby) z obnovitelných zdrojů
- Spotřeba zemního plynu
- Spotřeba uhlí pro vytápění
- Spotřeba tepla pro vytápění z fosilních zdrojů
- Individuální automobilová doprava
- Hromadná doprava – autobusy, letadla
- Produkce komunálních odpadů
- Separace komunálního odpadu

Z hlediska udržitelnosti kraje lze toto srovnání hodnotit jako **příznivé**. V případě tempa nové výstavby, které je v Libereckém kraji zhruba o čtvrtinu nižší než je celostátní průměr (viz. tabulka 7), je těžké určit vztah k udržitelnému rozvoji – záleží na charakteru této výstavby (na zelené louce vs. v původní zástavbě měst, atp.). V případě veřejné dopravy dosahuje v Libereckém kraji autobusová přeprava vyššího výkonu než činní celostátní průměr. Pokud to vede k nižšímu používání individuální automobilové dopravy (o čemž svědčí hodnoty příslušného indikátoru), jde o jev z hlediska udržitelného rozvoje pozitivní. Naopak výkon letecké dopravy je o něco nižší než celostátní průměr, což je v případě této poměrně neekologické dopravy příznivé.

Horších hodnot indikátorů dosahuje kraj pouze ve třech položkách:

- Spotřeba elektřiny (domácnosti, průmysl a služby) z fosilních zdrojů
- Energie z obnovitelných zdrojů (výroba tepla z biomasy)
- Mobilita – železnice

V případě prvního uvedeného indikátoru - spotřeby elektřiny z fosilních zdrojů byla jeho hodnota v roce 2004 (poslední dostupná data) jen o velmi málo vyšší než je celostátní průměr. Rozdíl činí pouze necelé procento. Důležité bude sledovat vývoj tohoto indikátoru do budoucna, stejně tak jako zachovat a zvyšovat podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektrické energie. Otázkou je, jak z pohledu udržitelného rozvoje hodnotit vyšší přepravní výkon autobusů. Pokud vede k nižšímu používání individuální automobilové dopravy, jde o jev pozitivní. Cílem dlouhodobého udržitelného rozvoje by mělo být omezovat všechny druhy zbytečné mobility.

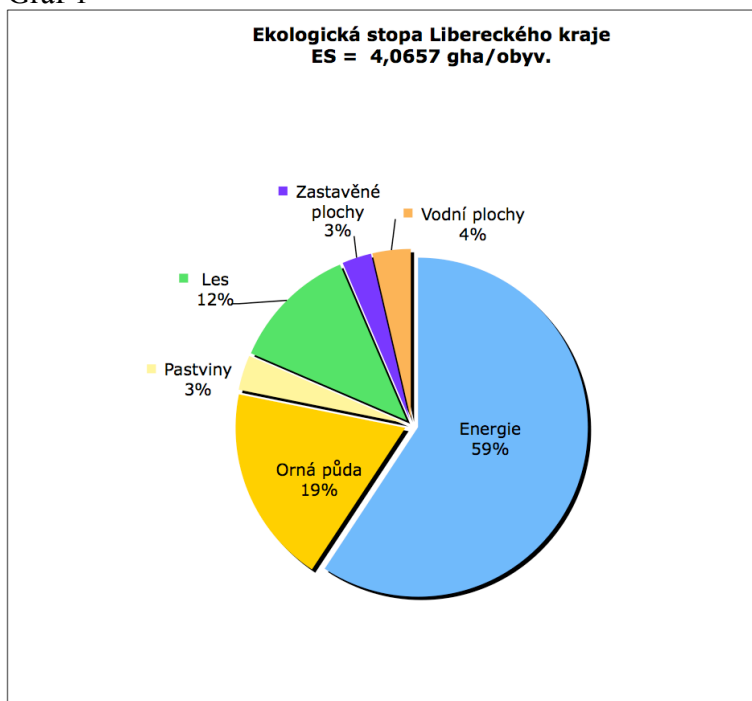
6. Shrnutí výsledků a závěr

Tabulka 15 a graf 1 obsahují shrnutí výsledků – celkovou velikost ekologické stopy Libereckého kraje, velikost jejích základních složek a porovnání s ekologickou stopou České republiky. **Ekologická stopa Libereckého kraje** činila v roce 2006 **4,07 gha/obyvatele**, což představuje 82 % hodnoty národní ekologické stopy na obyvatele. Příznivější výsledek je dán především **nižší** spotřebou **energií** (kromě elektřiny z fosilních zdrojů), **udržitelnějšími** hodnotami **mobility**, **nižší** produkcí **komunálních odpadů** a **lepším tříděním** komunálního odpadu v Libereckém kraji než je celostátní průměr.

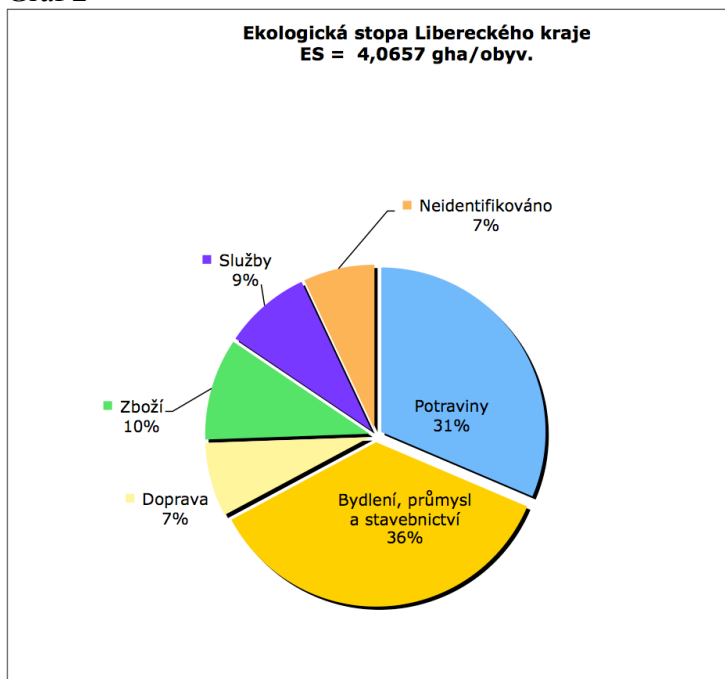
Tabulka 15

Velikost ekologické stopy Libereckého kraje (v globálních hektarech/obyvatele)							
	Energie	Orná půda	Pastviny	Lesy	Zastavěné plochy	Vodní plochy	Celkem
Česká republika	3,06	0,87	0,15	0,54	0,13	0,17	4,93
Ekologická stopa Liberecký kraj	2,31	0,87	0,15	0,46	0,11	0,17	4,07
Odchylna od ČR	76%	100%	102%	85%	81%	99%	82%

Graf 1



Graf 2



Graf 2 ukazuje složení ekologické stopy Libereckého kraje z hlediska jednotlivých sektorů. Ekologické stopě kraje dominuje sektor bydlení, průmyslu a stavebnictví (36 %), i když jeho podíl není tak vysoký jako na úrovni ČR (43 %). Podíl dopravy na ES (7 %) je zhruba o třetinu nižší než na celostátní úrovni (10,3 %), což souvisí s nižším podílem individuální automobilové dopravy v kraji. Jednu třetinu ekologické stopy kraje tvoří spotřeba potravin.

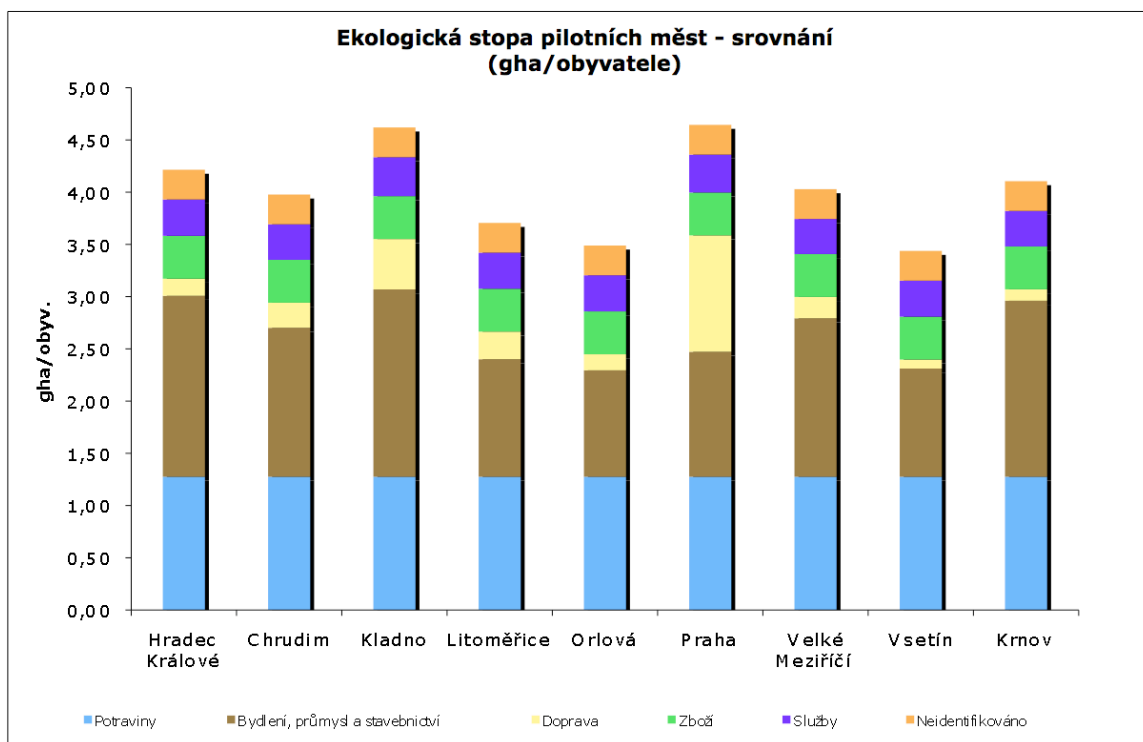
Celková hodnota **ekologické stopy** Libereckého kraje činí **1.764.301 gha**. Tento indikátor můžeme porovnat s několika hodnotami (tabulka 19) – s celkovou hodnotou ekologické stopy České republiky a dostupnou biologickou kapacitou. Ekologická stopa Libereckého kraje činí **3,47 %** ekologické stopy ČR což je nižší hodnota než odpovídá podílu obyvatel kraje na populaci ČR (4,21 %) i podílu na rozloze ČR (4,01 %). Odpovídá to nižší ekologické stopě na obyvatele v Libereckém kraji než je průměr ČR.

Důležité je srovnání velikosti ekologické stopy s tzv. dostupnou biologickou kapacitou. Ta činí v ČR 2,42 gha na obyvatele a tento údaj byl použit i pro Liberecký kraj, neboť přírodní zdroje, kterými je ekologická stopa Libereckého kraje zajišťována, pocházejí z celé České republiky. Nejsou tedy vázány pouze na území kraje. **Ekologický deficit** Libereckého kraje činí celkově **714.147 gha**, nebo-li 1,65 gha/obyvatele. To je méně než deficit na národní úrovni, který činí **2,42 gha/obyvatele**.

Tabulka 16

Porovnání ekologické stopy Libereckého kraje a ČR		
	Celková hodnota	Hodnota - porovnání s ČR (%)
Počet obyvatel Libereckého kraje	433.948	4,21%
Rozloha Libereckého kraje (ha)	316.300	4,01%
Ekologická stopa České republiky (gha)	50.779.000	100%
Ekologická stopa Libereckého kraje (gha)	1.764.301	3,47%
Biokapacita České republiky (gha)	24.926.000	100%
Biokapacita Libereckého kraje (gha)	1.050.154	4,21%
Ekologický deficit Česká republika (gha)	-25.853.000	100%
Ekologický deficit Libereckého kraje (gha)	-714.147	2,76%

Ekologické stopy dalších krajů v České republice dosud TIMUR neanalyzoval, proto není možné srovnání. Graf 2 ukazuje pro zajímavost výsledky ekologické stopy měst, které byly dosud analyzovány. Město samozřejmě představuje jinou územní a funkční jednotku než je kraj, srovnání s výsledkem v Libereckém kraji je proto orientační.



Výsledek – interpretaci ekologické stopy Libereckého kraje lze shrnout i následujícím způsobem: **ekologická stopa Libereckého kraje převyšuje dostupnou biologickou kapacitu odpovídající tomuto městu o 168%**. Kraj, na rozdíl např. od města, by při požadavku „tvrdé udržitelnosti“ měl usilovat o snížení své ekologické stopy na úroveň dostupné biokapacity. V Libereckém kraji proto existuje **potenciál** pro další snižování ekologické stopy. Mělo by se jednat především o opatření v oblastech, kde kraj v současné době dosahuje podprůměrných výsledků – snižování podílu elektřiny vyrobené z fosilních zdrojů, zvyšování podílu tepla vyrobeného z biomasy a dalších obnovitelných zdrojů a zvyšování podílu veřejné dopravy (autobusy, železnice), event. cyklo dopravy na přepravě osob v kraji. K snížení ekologické stopy by dále přispěla energeticky úsporná opatření, snižování produkce komunálního odpadu, zvýšení podílu recyklace a omezování podílu individuální automobilové dopravy na přepravě osob. **Při zachování současného počtu obyvatel kraje by pro dosažení „udržitelné ekologické stopy“ Libereckého kraje muselo dojít k jejímu snížení o 40 %**. Tomuto procentu zhruba odpovídají požadavky na snížení/změnu vzorců spotřeby v jednotlivých složkách ekologické stopy (potraviny, energie, doprava, zboží).

Výše uvedené procento představuje **dlouhodobý cíl udržitelného rozvoje** Libereckého kraje. V krátkodobém a střednědobém horizontu bude důležité nastolit a udržet **pozitivní trend vývoje ekologické stopy kraje**.

7. Literatura a internetové zdroje

Literatura k ekologické stopě v češtině:

Třebický, V., Lupač M.: Ekologická stopa města a školy. Zrcadlo místní udržitelnosti. TIMUR, Praha 2008.

Rážgová, E., Třebický, V., Novák, J: Ekologická stopa. Unese Země vaše kroky? Ústav pro ekopolitiku, Praha 2007.

Kušková P., 2003: Ekologická stopa jako indikátor udržitelného rozvoje. Essentia (<http://www.essentia.cz/>).

Rábelová E., Třebický V., Bendl J., 2000: Unese Země civilizaci? Životní prostředí, migrace a bezpečnost, ekologická stopa. Planeta 2000, VIII, 1/2000, 48 stran.

Třebický V., Rut O., Skalský M., Drhová Z., Kotecký V., 2005: Česká stopa. Ekologické a sociální dopady domácí spotřeby za našimi hranicemi. APEL, Praha, 56 stran.

Třebický V., 2005: Plánování udržitelného rozvoje. In: Mezřícký, V. (ed.): Environmentální politika a udržitelný rozvoj, Portál, Praha.

Třebický V., 2001: Ekologická stopa: zelené účetnictví nebo neomalthusiánství? In: Institucionalizace (ne)odpovědnosti: Globální svět, evropská integrace a české zájmy, Fakulta sociálních věd UK, Praha, str. 300 - 314.

Třebický V., 2000: Analýza ekologické stopy. Užití v odpadovém hospodářství. Odpady, 5/2000, str. 9 - 10.

Třebický V., 1999: Ekologická stopa - agregovaný indikátor spotřeby zdrojů a produkce odpadů. In: Environmentální ekonomie, politika a vnější vztahy České republiky, Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, Praha, str. 39 - 49.

Třebický V., 1998: Naše ekologická stopa na tváři Země. EKO (Ekologie a společnost), IX, 4/1998, str. 36-38.

Literatura k ekologické stopě v angličtině:

Chambers N., Simmons C., Wackernagel M., 2000: Sharing Nature 's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability. Earthscan, London.

Gössling S. et al., 2002: Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. Ecological Economics 43, pp. 199 - 211.

Rees W. E. & Wackernagel M., 1994: Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: Measuring the Natural Capital Requirements of the Human Economy. Chapter 20 in: Jansson A., Folke C., Hammer M., Costanza R. (ed.), 1994. Investing in Natural Capital. Island Press Washington DC.

Wackernagel M. & Rees W. E., 1996: Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island. 1996.

Scotland's footprint: a resource flow and ecological footprint analyses of Scotland. Best Foot Forward, Edinburgh 2004.

The footprint of Wales. A report to the Welsh Assembly Government, Best Foot Forward pro WWF Cymru, Cardiff 2002.

WWF-International: Living Planet Report, 2006

WWF-UK: Holiday Footprinting - A Practical Tool for Responsible Tourism, 2002.

Internetové zdroje:

<http://www.ekostopa.cz>

Český portál k ekologické stopě provozovaný TIMUR, o.s. Výstava o ekologické stopě pro školy, výpočet ekologické stopy a školy a města (tyto části stránek jsou v přípravě).

<http://www.hraozemi.cz/ekostopa>

Kalkulátor osobní ekologické stopy v češtině, řada informací o způsobu výpočtu osobní stopy

<http://www.footprintnetwork.org/>

Sít' expertů a organizací zabývajících se ekologickou stopou, odkazy, metodika, příklady, rejstřík, atd.

<http://www.regionalprogress.org>

Stránky k výpočtu ekostopy měst a oblastí v USA

<http://www.myfootprint.org/>

Kalkulátor osobní ekologické stopy v angličtině

<http://www.rprogress.org>

Americká nevládní organizace Redefining Progress, zabývající se mimo jiné ekologickou stopou

<http://www.bestfootforward.com/>

Best Foot Forward, organizace sídlící v anglickém Oxfordu a zabývající se výpočtem ekostopy na různých úrovních

http://www.panda.org/news_facts/publications/living_planet_report/index.cfm

WWF - Living Planet Report: každoročně vycházející zprávy o ekologické stopě jednotlivých států světa, poslední z roku 2006

http://org.eea.eu.int/news/Ann1132753060/Global_footprint_data.xls

Data Evropské environmentální agentury o ekologické stopě a biokapacitě států světa