

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE**

FAKULTA EKONOMIKY A MANAŽMENTU

1129789

**ANALÝZA EKOLOGICKEJ STOPY – VYBRANÉHO
UKAZOVATEĽA EKONOMICKEJ UDRŽATEĽNOSTI**

2011

Stanislava Slíšková

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EKONOMIKY A MANAŽMENTU**

**ANALÝZY EKOLOGICKEJ STOPY – VYBRANÉHO
UKAZOVATEĽA EKONOMICKEJ UDRŽATEĽNOSTI**

Bakalárska práca

Študijný program: Kvantitatívne metódy v ekonómii
Študijný odbor: 6258700 Kvantitatívne metódy v ekonómii
Školiace pracovisko: Katedra štatistiky a operačného výskumu
Školiteľ: Ing. Renáta Prokeiová, PhD.

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Stanislava Slíšková vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Analýza ekologickej stopy – vybraného ukazovateľa udržateľnosti“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 1. mája 2011

Stanislava Slíšková

Pod'akovanie

Touto cestou si dovoľujem vysloviť poďakovanie vedúcej svojej bakalárskej práce, Ing. Renáte Prokeinovej, PhD. za jej metodickú pomoc, odborné vedenie a cenné rady a pripomienky pri písaní tejto záverečnej práce.

Abstrakt

Otázkam a problémom týkajúcich sa životného prostredia sa prikladá čoraz väčší dôraz, pretože zvyšovanie ľudských nárokov na prírodu so sebou prináša rozsiahle následky. Rast bohatstva rozvinutých krajín ide ruka v ruku so zvyšovaním spotrebných možností národov, čo spôsobuje vyvíjajúci sa tlak na životné prostredie. Teoretická časť práce sa zaoberá definovaním základných pojmov a poznatkov o ekonomickom raste, ktorý je vo všeobecnosti považovaný za jeden z hlavných faktorov pôsobiacich na degradáciu životného prostredia. Keďže jedným z najčastejšie používaných trendov súčasnosti je snaha o tzv. „udržateľný ekonomický rast“, práca vymedzuje definície a problematiku vzťahujúcu sa k trvalo udržateľnému rastu a rozvoju, ktorý sa kvantifikuje ukazovateľmi udržateľnosti, medzi ktoré patrí aj ekologická stopa. Táto je predstavená základným teoretickým konceptom zahŕňajúcim i metodické nedostatky indikátora. Udržateľný rast je spájaný s teóriou ekonomického rastu a poukazuje tak na vzájomný vzťah medzi rastom ekonomického blahobytu a životným prostredím. Praktická časť práce sa zaoberá kompletnou analýzou ekologickej stopy – jedného z najvýznamnejších ukazovateľov ekonomickej udržateľnosti. Analýza poukazuje na zhoršujúci sa stav životného prostredia nielen prostredníctvom individuálneho ekologického deficitu, ktorý si vytvára väčšina krajín, ale aj globálneho deficitu, ktorého existencia vyplýva zo stavu, kedy je svetová dostupná biologicky produktívna plocha prevyšovaná svetovou ekologickou stopou. Práca vysvetľuje príčiny vývoja globálnej ekologickej stopy počas viac ako 50 rokov jej sledovania a kvantifikuje jej závislosť od ekonomickej situácie krajiny preukázanej na 25 krajinách Európskej únie. Použitá regresná a korelačná analýza dokazuje signifikantný vzťah medzi zvyšujúcou sa zaťaženosťou životného prostredia spôsobovanou hospodárskym rastom krajiny. Význam práce spočíva v priblížení zlého súčasného stavu, ktorý sa s ekonomickým rastom krajín zhoršuje, a dôležitosti vytvorenia pozitívnejších podmienok pre život budúcich generácií.

Kľúčové slová: ekonomický rast, hrubý domáci produkt, životné prostredie, trvalo udržateľný rozvoj, ekologická stopa, biologická kapacita

Abstract

Issues and problems relating to the environment are attached by greater importance, because the increasing of human demands to nature brings wide-ranging consequences. Growth of wealth of developed countries goes hand in hand with improving consumer options of nations, causing pressure on the evolving environment. The theoretical part deals with defining the basic concepts and knowledge on economic growth, which is generally considered to be one of the main factors affecting the environmental degradation. Since one of the most common trends is now called „sustainable economic growth“, thesis defines issues relating to sustainable growth and development, which is quantified by indicators of sustainability, which includes also ecological footprint. Ecological footprint is presented by basic theoretical concept including methodical shortcomings. Sustainable growth is combined with the theory of economic growth, pointing to the correlation between the growth of economic welfare and the environment. The practical part deals with a complete analysis of the ecological footprint - one of the best-known indicators of economic sustainability. The analysis points to the deteriorating state of the environment not only through individual ecological deficit, which is created by most countries, but also through a global deficit, which implies the existence of a state, when the world available biologically productive area dwarfed by the world's ecological footprint. This thesis explains the causes of global environmental footprint of development for more than 50 years of its monitoring and quantifying its dependence on the economic situation in the country demonstrated in 25 EU countries. Used regression and correlation analysis shows significant relationship between the increasing encumbrances on the environment, caused by economic growth of the country. Importance of the bachelor thesis lies in the approach of the current bad state, which is deteriorating with countries' economic growth, and the importance of creating more positive conditions for future generations.

Key words: economic growth, gross domestic product, environment, sustainable development, ecological footprint, biological capacity

Obsah

Zoznam skratiek a značiek.....	7
1 Úvod.....	8
2 Súčasný stav riešenia problematiky doma i v zahraničí.....	9
2.1 Ekonomický rast.....	9
2.1.1 Teórie ekonomického rastu.....	10
2.1.2 HDP ako ukazovateľ ekonomickej situácie krajiny a jeho nedostatky.....	11
2.1.3 Faktory ekonomického rastu.....	12
2.2 Trvalo udržateľný rozvoj.....	13
2.2.1 Opatrenia EÚ v oblasti trvalo udržateľného rozvoja.....	15
2.2.2 Ukazovatele udržateľného rozvoja.....	17
2.2.3 Kritika ekologickej stopy ako ukazovateľa udržateľnosti.....	18
2.3 Ekonomický rast a životné prostredie.....	21
3 Cieľ práce.....	23
4 Metodika práce.....	24
5 Materiál práce.....	27
5.1 Ekologická stopa.....	27
5.1.1 Kvantifikácia účtov ekologickej stopy.....	28
5.1.2 Vzťah medzi ekonomickou stopou a biokapacitou krajiny.....	32
6 Vývoj svetovej ekologickej stopy a biokapacity.....	33
6.1 Vývoj svetovej biokapacity.....	33
6.2 Vývoj svetovej ekologickej stopy.....	34
6.2.1 Podiel jednotlivých komponentov na vývoji svetovej ekologickej stope....	36
6.3 Ekologický prebytok a deficit planéty.....	37
7 Analýza európskej ekologickej stopy.....	39
7.1 Komparácia svetovej ekologickej stopy a ekologickej stopy Európy.....	41
7.2 Závislosť EF krajín EÚ(25) a ich ekonomickou vyspelosťou.....	43
8 Záver.....	46
9 Zoznam použitej literatúry.....	48
10 Prílohy.....	53

Zoznam skratiek a značiek

ŽP	životné prostredie
HDP	hrubý domáci produkt
EÚ	Európska únia
EF	ekologická stopa
BC	biologická kapacita
TUR	trvalo udržateľný rozvoj
gha	globálny hektár
CO_2	oxid uhličitý
SO_2	oxid siričitý
GFN	Global Footprint Network
WWF	Svetový fond na ochranu prírody
OSN	Organizácia spojených národov

Úvod

Jedným z primárnych cieľov každej krajiny je napredovať, rozvíjať svoju ekonomiku na domácom i zahraničnom trhu a zvyšovať životnú úroveň svojho obyvateľstva. Ekonomický rast predstavuje komplikovaný a zdĺhavý proces, ktorý so sebou prináša i množstvo nepriamo vznikajúcich problémov. V súčasnosti sa stále viac však začína hovoriť o tom, aký dopad má zvyšovanie blahobytu krajiny na životné prostredie.

Od ekonomického rastu popisovaného prostredníctvom zvyšujúceho sa hrubého domáceho produktu sa odvíja rast disponibilného príjmu a mnohých iných faktorov vplývajúcich na zvyšujúcu sa ľudskú spotrebu, ktorá je hlavným hnacím motorom hospodárstva každej krajiny. Táto však so sebou prináša väčšie požiadavky na životné prostredie, a tým aj následné dôsledky v podobe znečistenie ovzdušia, vody, pôdy, vyčerpanie prírodných zdrojov, akými sú pitná voda, ropa, zemný plyn, minerálne látky a mnohé iné. Stupeň degradácie životného prostredia sa neustále zvyšuje a ľudstvo produkuje čoraz väčšie množstvo odpadu, ktorý je naša planéta nútená pohlcovať. Problematika venujúca sa trvalo udržateľnému rozvoju, ochrane životného prostredia či hrozbe vyčerpania prírodných zdrojov sa tak stala jednou z najdiskutovanejších tém súčasnosti.

Bakalárska práca sa zaoberá analýzou ekologickej stopy – vybraného ukazovateľa ekonomickej udržateľnosti, ktorý predstavuje komplexný indikátor reprezentujúci dopad ľudských aktivít na životné prostredie. Jej porovnaním s dostupnou biologicky produktívnou plochou je možné kvantifikovať úroveň udržateľného spôsobu života, a popísať podmienky, aké súčasná populácia pripraví pre život budúcich generácií. Výskum pomocou štatistických metód časových radov a regresných a korelačných analýz popisuje vývoj ekologickej stopy a svetovej biokapacity za viac ako 50 rokov a hodnotí samotnú závislosť degradácie životného prostredia ekonomickým rastom v krajinách Európskej únie, ktorých ekologicke stopy patria medzi najvyššie na svete.

Klimatické zmeny, globálne otepľovanie, zvyšujúca sa ozónová diera a neustále častejšie sa vyskytujúce prírodné katastrofy patria medzi úzku škálu prejavov prírody, ktorá čoraz viac prestáva uspokojovať ľudské potreby, pretože nestíha obnovovať svoje prirodzené ekosystémy, a preto treba začať hľadať alternatívne cesty rozvoja.

1 Súčasný stav riešenia problematiky doma i v zahraničí

Potreba sledovania stavu životného prostredia tvorí prioritu nielen environmentálnych organizácií, ale samotných krajín, ktorých zámerom je vytvárať a zachovať vhodné podmienky pre život a súčasne ekonomicky napredovať a posilňovať svoju ekonomickú pozíciu vo svete. Tieto ciele by sa dali zhrnúť ako snaha ekonomicky rásť a zároveň dodržiavať požiadavky udržateľného rozvoja.

1.1 Ekonomický rast

Ekonomický rast predstavuje jednu z najzákladnejších snáh všetkých rozvinutých, i rozvojových krajín. Termín ekonomický rast má množstvo definícií, z ktorých prvé definoval už Adam Smith vo svojom diele Bohatstvo národov. Samuelson a Nordhaus (2000), dnes ekonomický rast vymedzujú ako expanziu potenciálneho HDP krajiny alebo národného outputu. K ekonomickému rastu vraj dochádza vtedy, keď sa hranica produkčných možností posúva smerom von. Rast je úzko spojený s pojmom miery rastu outputu na jedného obyvateľa, určujúcej tempo, akým rastie životná úroveň krajiny.

Jorgenson (1991), vo svojom diele vysvetľuje model ekonomického rastu, ktorý sa dnes označuje termínom neoklasická teória ekonomického rastu. Pomocou teórie nemeckého ekonóma Jana Timbergena kvantifikuje ponukovú stranu modelu agregovanou produkčnou funkciou, známou ako Cobb-Douglasova produkčná funkcia, ktorá je daná vzťahom

$$Y = F(K, L)$$

(1.1)

v ktorej Y predstavuje národnú produkciu prezentovanú HDP, K je kapitál a L práca (labour). Z nej vyplýva, že celková národná produkcia predstavuje kombináciu výrobných faktorov - kapitálu a práce. Timbergen klasickú produkčnú funkciu inputov kapitálu a práce doplnil o časovú zložku, ktorá prezentuje „účinnosť“. Robert Solow, jeden z najznámejších ekonómov zaoberajúcich sa ekonomickým rastom, doplnil v roku

1957 „novú“ teóriu produkčnej funkcie ešte o zložku vyjadrujúcu produktivitu a technológiu, pretože technologický pokrok tvorí jeden z najhlavnejších faktorov efektívnejšieho ekonomického rastu. Takýto model ekonomického rastu tvorí základnú koncepciu rastu, aký vnímame dnes.

1.1.1 Teórie ekonomického rastu

Od nepamäti sa rozvíjali rôzne teórie ekonomického rastu snažiace sa vysvetliť hlavné príčiny tohto javu. Teórie sa menili v závislosti od štruktúry ekonomiky. Tatiana Bujňáková (2008) zhrňa teórie ekonomického rastu 20. storočia do 3 hlavných prúdov nasledovne:

- a) kapitál ako najdôležitejší faktor rastu ekonomiky krajiny
- b) pracovná sila ako hlavný faktor rastu
- c) technologický pokrok ako hlavný determinant rozvoja

Medzi ekonómov považujúcich kapitál za hybnú silu ekonomického rastu patrili napríklad Roy Harrod, či Evsey Domar, ktorí tvrdili, že zvyšovanie miery investícií zabezpečí proporcionálne vysoký dlhodobý rast HDP, čiže rast na základe konštantnej návratnosti. Pri výpočte národného dôchodku vychádzali z Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie a z predpokladu exogénnej miery rastu pracovnej sily, fixných podielov práce a kapitálu, ako i fixnej produktivity kapitálu.

Solow síce vo svojom modeli pripisuje najväčšiu dôležitosť kapitálu, ktorého akumulácia závisí od výšky investícií, resp. úspor, keďže všetky úspory sa podľa modelu menia na investície, no všetko zakladá na zvyšovaní produktivity ako následku stelesneného technického pokroku. Paul Romer, ktorý uviedol tzv. „endogénnu“ teóriu rastu, priamo uvádza, že skôr ako zvyšovanie fyzického objemu kapitálu potrebujú chudobné krajiny prekročiť medzeru v myslení a osvojiť si technológie rozvinutých krajín, ktorý vytvára potenciál pre chudobné krajiny, aby rástli rýchlejšie ako bohaté.

Iní na rozdiel od svojich súčasníkov nepovažovali poznatky za verejný statok, dostupný bez predchádzajúcich skúseností, ale naopak podmieňovali šírenie a tvorbu poznatkov procesom neustáleho učenia sa. Za samostatne významné boli označené pracovné skúsenosti.

1.1.2 HDP ako ukazovateľ ekonomickej situácie krajiny a jeho nedostatky

Najčastejším spôsobom kvantifikácie ekonomického rastu je vyjadrenie prostredníctvom hrubého domáceho produktu. Wesselink a kol. (2007), definujú HDP ako indikátor spájajúci celkovú trhovú hodnotu všetkých konečných tovarov a služieb vyprodukovaných v rámci teritoriálneho územia určitej krajiny za 1 časové obdobie. Jeho špecifikácia, HDP na obyvateľa sa používa ako hlavný ukazovateľ používaný na posudzovanie ekonomík krajín v čase, alebo v pomere k iným krajinám.

V súčasnosti sa čoraz viac hovorí o nedostatkoch HDP, či už ako ukazovateľa všeobecného blaha alebo ekonomickej úrovne krajiny. Ekonómovia sa snažia vytvoriť nový komplexný indikátor ekonomickej aktivity. Branislav Žúdel a kol. (2007) zhrňajú nedostatky ukazovateľa HDP nasledovne:

- orientácia HDP na príjmy, pričom tie nie sú jedinou zložkou ľudského blaha
- nie všetky zložky HDP vedú k rastu individuálneho blahobytu
- existujú hospodárske aktivity, ktoré sa nerealizujú prostredníctvom trhu (starostlivosť o deti, domáca práca, dobrovoľnícka práca)
- HDP zarátava environmentálne zdroje ako vstupy výrobného procesu, ale na rozdiel od človekom vytvoreného kapitálu nezachytáva ich úbytok
- duplicita započítavania (započítané sú aj problémy, aj náklady na jeho odstránenie)
- nedostatočné zachytenie externých ekonomických vzťahov (úžitkov zo zahraničných aktív, budúcich nákladov na splácanie pôžičiek a i.)

Rozsiahlu kritiku indikátora HDP uvádza aj C.J.M. van den Bergh (2007), podľa ktorého majú na rozhodovanie domácností i ekonomických subjektov silný vplyv mylné informácie o raste HDP. V hrubom domácom produkte vidí dokonca toľko nedostatkov, že jeho používanie v praxi ako ukazovateľa ekonomickej aktivity vníma ako zlyhanie trhu i vlády. Medzi ďalšie nedostatky uvádza aj skutočnosti, že:

- HDP pokrýva náklady na poskytovanie určitých verejných statkov, ako je napríklad národná obrana, aj keď je zrejmé, že náklady na verejné statky nemôžu slúžiť ako adekvátne meradlo výhod spojených s týmto tovarom

- HDP by nemalo slúžiť ako ukazovateľ pokroku, ale ako odraz zvyšujúcich sa nákladov na hospodárske zmeny
- HDP nie je adekvátny indikátor na porovnanie v čase, pretože nie je očistený o infláciu

Do 70-tych rokov minulého storočia prevládal medzi ekonómami všeobecný názor, že HDP ako ukazovateľ ekonomického rastu môže slúžiť aj na vyjadrenie životnej úrovne obyvateľstva danej krajiny. Predpokladalo sa, že s rastom ekonomickej aktivity sú ľudia spokojnejší, šťastnejší a majú sa lepšie. Michal Kentoš (2004), uvádza, že HDP, príjmy ani žiadne ekonomické ukazovatele nerobia život automaticky lepším, pretože mať viac neznamená automaticky mať lepší život.

Napriek mnohým nedostatkom HDP zostáva najrozšírenejším ukazovateľom ekonomickej výkonnosti krajiny na regionálnej i národnej úrovni.

1.1.3 Faktory ekonomického rastu

Na ekonomický rast vplýva mnoho externých faktorov. Neexistuje jednotný "návod", ktorým by sa zabezpečil rast životnej úrovne a bohatstva krajiny ako takého. Úspešné krajiny nemusia napredovať rovnakým spôsobom, každá sa snaží využiť tie zdroje, ktoré má k dispozícii. Samuelson a Nordhaus (2000), označujú faktory pôsobiace na hospodársky rast ako "štyri kolesá rastu" a klasifikujú ich do 4 základných kategórií:

- ľudské zdroje (ponuka práce, vzdelanie, disciplína, motivácia)
- prírodné zdroje (pôda, nerastné suroviny, palivo, kvalita životného prostredia)
- tvorba kapitálu (stroje, továrenské budovy, cestná infraštruktúra)
- technológie (veda, technika, manažment, podnikateľstvo)

Aby krajina ekonomicky napredovala, mala by sa rozvíjať v tých oblastiach, v ktorých má najväčší potenciál dosiahnuť úspech. Mnohí ekonómovia považujú za najdôležitejší práve ľudský kapitál, pretože kvalitnú prácu môžu odvádzať iba vysokokvalifikovaní pracovníci. Pri efektívnej kombinácii s inými vhodnými faktormi, napríklad technológiami môže krajina dosiahnuť vysoko efektívne výsledky.

Krajiny bohaté na nerastné suroviny môžu zase tieto využívať vo svoj prospech a zásobovať nimi susedné krajiny, čím budú mať rozvinutý medzinárodný obchod na

vysokej úrovni. Oblasti s vhodnými klimatickými podmienkami a nepoškodenou pôdou sa môžu zamerať na poľnohospodársku produkciu. V neposlednom rade sú veľmi dôležité kapitálové zložky. Iba s vhodným a kvalitným kapitálom sa dá dosiahnuť kvalitný výstup. Akumulácia veľkého množstva kapitálu je v súčasnosti jedným z najčastejších spôsobov, ako zvýšiť blahobyť krajiny. Hromadenie kapitálu, kvalifikovaná pracovná sila, ani prírodné zdroje však nemôžu zaručiť ekonomický rast krajín bez rozvíjajúcej sa technológie.

Technologické zmeny znamenajú v praxi zavedenie nových produktov, služieb, ale i metód vo výrobe a výrobných procesoch. Najväčším cieľom každej krajiny je využívať všetky faktory pre svoj prospech a neustále napredovanie v súlade s požiadavkami tak obyvateľstva, ako i životného prostredia a prírody, aby sa zabezpečili vhodné podmienky pre život pre nasledujúce generácie. S týmito požiadavkami úzko súvisí pojem trvalo udržateľný rast a rozvoj krajiny, ktorý tvorí jeden z hlavných cieľov a snáh každého národa.

1.2 Trvalo udržateľný rozvoj

Jednu z najznámejších definícií trvalo udržateľného rozvoja na svete sformulovala Svetová komisia pre životné prostredie v správe „Our common future“ v roku 1987, ktorá trvalo udržateľný rozvoj definuje ako taký rozvoj, ktorý umožňuje uspokojovanie súčasných ľudských potrieb bez toho, aby boli ohrozené schopnosti budúcich generácií na uspokojenie ich vlastných potrieb. Vo všeobecnosti sa názory týkajúce sa chápania pojmu trvalo udržateľný rozvoj líšia a nesú v sebe hneď niekoľko možností vnímania. Ako uvádza Lacko-Bartošová a kol. (2005), existujú 2 spôsoby ponímania TUR:

- ekonomický – vychádza z predstavy rozvoja ako nekonečného materiálneho rastu, ktorá nie je nutne spojený s ľudskými hodnotami a kultúrou, ale závisí najmä od vedy, techniky a informácií
- ekologický – vychádza z existencie fyzických limitov využívania ekosystémov, za ktorými dochádza k ich nezvratným zmenám (obnoviteľné zdroje môžeme využívať iba do miery ich obnovy a neobnoviteľné zdroje musíme čerpať pomalšie ako získavame ich náhrady)

Farkašová (2008) rozumie pod pojmom trvalo udržateľný rozvoj cielený, dlhodobý, komplexný a synergický proces, ktorý ovplyvňuje podmienky a všetky aspekty života (kultúrne, sociálne, ekonomické, environmentálne a inštitucionálne) na všetkých úrovniach, lokálnej, regionálnej i globálnej. Tento proces smeruje k takému funkčnému modelu určitého spoločenstva, ktorý kvalitne uspokojuje biologické, materiálne, duchovné a sociálne potreby a záujmy ľudí, pričom eliminuje alebo výrazne obmedzuje zásahy ohrozujúce, poškodzujúce alebo ničiace podmienky a formy života, nezaťažuje krajinu nad únosnú mieru, rozumne využíva jej zdroje a chráni kultúrne a prírodné dedičstvo.

Pojem trvalo udržateľný rozvoj vymedzuje aj Právna legislatíva Slovenskej republiky, ktoré ho považuje za taký rozvoj, ktorý súčasným i budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov.¹

Koncept trvalo udržateľného rozvoja hovorí o takom spôsobe ekonomického rastu, ktorý pokrýva potreby spoločnosti vytváraním podmienok blahobytu v krátkodobom, strednodobom, no najmä dlhodobom horizonte. Koncept stojí na predpoklade, že rozvoj musí napĺňať dnešné potreby bez toho, aby boli ohrozené možnosti pokračujúceho rastu v budúcnosti.

Kvantitatívne vyhodnocovanie ukazovateľov rozvoja je v súčasnosti jedným z najdôležitejších štatistických spracovaní. Na posúdenie stavu životného prostredia slúžia indikátory environmentálnej udržateľnosti, ktoré sa snažia zhodnotiť úspešnosť napĺňania cieľov udržateľnosti. Podľa Hartmuta Bossela (1999), indikátor trvalej udržateľnosti musí spĺňať niekoľko predpokladov:

- musí vypovedať o spôsobe trvalej udržateľnosti a pomáhať k tvorbe politík a rozhodnutí na všetkých úrovniach územného usporiadania (obec, mesto, kraj, štát)
- ukazovateľ by mal mať čo najmenej komponentov, ale nie menej než je nevyhnutné (musí byť kompaktný a zahŕňať všetky potrebné aspekty)
- indikátor musí mať dostatočnú vypovedaciu schopnosť na to, aby poukázal na životaschopnosť a udržateľnosť súčasného rozvoja a porovnal ho s alternatívnymi spôsobmi rozvoja

¹ § 6 zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí

- ukazovatele musia byť jasne definované, reprodukovateľné, jednoznačné, zrozumiteľné, praktické a musia odrážať záujmy a názory rozličných zainteresovaných strán
- pre vytvorenie skupiny ukazovateľov trvalej udržateľnosti je potrebné najprv stanoviť adekvátne kritériá, rámec a postup kvantifikácie
- indikátor musí zabezpečiť zahrnutie všetkých vízií a hodnôt komunit či regiónov, pre ktoré bol vytvorený

V poslednom desaťročí sa čoraz viac začína používať pojem „trvalo udržateľný rast ekonomiky“, ktorý spája teóriu ekonomického rastu a environmentálnu udržateľnosť. Keďže zatiaľ sa preukázateľne s ekonomickým rastom stav životného prostredia zhoršuje, tento predstavuje skôr víziu, istý želaný stav, kedy sa ekonomický rast stáva významným predpokladom pozitívnych zmien v napĺňaní koncepcie TUR (bohaté krajiny si budú môcť dovoliť čistejšie ŽP). Mnohí odborníci, či už ekonómovia alebo ekológovia, udržateľný ekonomický rast odmietajú z dôvodu rozdielnosti pojmov „ekonomický rast“ a „udržateľný rozvoj“.

Herman E. Daly (1991) vo svojom diele *Operational Principles of Sustainable Development* definuje základný rozdiel medzi rastom a rozvojom. Kým rast znamená kvantitatívny nárast vo fyzickom rozsahu, rozvoj udáva kvalitatívny pokrok alebo posilňovanie potenciálu. Ekonomika krajiny môže rásť bez toho, aby sa rozvíjala, prípadne sa rozvíjať bez bezprostredného nárastu, čím však nie je úplne vylúčená možnosť, že by k týmto javom dochádzalo synchronne.

Ekonomický rast bez sprievodu degradácie životného prostredia je jednou z hlavných priorít aj Európskej únie, ktorá v snahe environmentálnej udržateľnosti kreuje stále intenzívnejšie opatrenia a regulácie.

1.2.1 Opatrenia EÚ v oblasti trvalo udržateľného rozvoja

Ako uvádza Európska komisia v publikácii „Trvalo udržateľná budúcnosť v našich rukách“, pre zabezpečenie starostlivosti o životné prostredie členských krajín sa vypracovala Stratégia EÚ v oblasti trvalo udržateľného rozvoja. Obsahuje 7 kľúčových úloh, ktorými sú:

- zmeny klímy a ekologicky čistá energia
- trvalo udržateľná doprava
- trvalo udržateľná spotreba a výroba

- zachovanie prírodných zdrojov a hospodárenie s nimi
- verejné zdravie
- sociálne začlenenie, demografia a migrácia
- chudoba vo svete

Medzi najväčšie environmentálne problémy Európy patrí znečistenie ovzdušia emisiami škodlivín produkovaných priemyselnou činnosťou a úrovňou motorizácie jednotlivých krajín, ktoré výrazne prispievajú k vytváraniu tzv. „skleníkových plynov“. Tie spôsobujú výrazné klimatické zmeny na území celej planéty. V prípade snahy o zníženie emisií vypracovala EÚ balík záväzkov, ktoré prijala dňa 9. marca 2007. Medzi ne patrilo najmä:

- zníženie emisií skleníkových plynov v EÚ o 20% do roku 2020
- zlepšenie energetickej efektívnosti o 20% do roku 2020
- zvýšenie podielu energií z obnoviteľných zdrojov o 20% do roku 2020
- zvýšenie podielu biopalív v dopravných palivách o 10% do roku 2020

Medzi najväčšie úspechy EÚ patrí aj vytvorenie Systému obchodovania so skleníkovými plynmi, ktorý bol oficiálne spustený v roku 2005. Európske krajiny si tak navzájom pomáhajú splňať obligácie vyplývajúce z Kjótskeho protokolu.

Rovnako dôležitý problém predstavuje aj spotreba energií. Európska komisia uvádza, že hlavným problémom súčasnosti nie je fakt, že využívame množstvo energie, ale spôsob, akým vyrábame a spotrebúvame energetické zdroje. Väčšina vyrábanej energie totiž pochádza zo spaľovania fosílnych palív, akými sú ropa, zemný plyn či uhlie. Európa sa preto snaží rozšíriť povedomie o obnoviteľných zdrojoch energie, akými sú biomasa, slnečná, vodná, veterná a geotermálna energia. Krajiny EÚ vypracovali plán zakotvený v tzv. „Bielej knihe“, kde sa zaväzujú zvýšiť podiel energie pochádzajúcej z obnoviteľných zdrojov na 12%.

Publikácia „Životné prostredie a Európska komisia“ (2008) uvádza preklenovacie ciele politického rámca v oblasti trvalo udržateľného využívania prírodných zdrojov, ktorými sú predovšetkým:

- vyššia hodnota – vytvorenie vyššej hodnoty pri použití menšieho množstva surovín (zvýšenie produktivity zdrojov)
- menší vplyv – zníženie celkového vplyvu použitých zdrojov na ŽP (zvýšenie ekologickej účinnosti)

- lepšie alternatívy – ak sa nemôže dosiahnuť ekologickejšie využitie, je potrebné nahradiť v súčasnosti používané zdroje lepšími alternatívami

1.2.2 Ukazovatele udržateľného rozvoja

Problematika udržateľného rozvoja si získava čoraz väčšiu dôležitosť a preto je nutné ju efektívne kvantifikovať. Na jej popísanie slúžia viaceré ukazovatele, medzi ktoré patria napríklad:

- index živej planéty (LPI)
- index udržateľného rozvoja (SDI)
- index ľudského rozvoja (HDI)
- index environmentálnej udržateľnosti (ESI)
- ekologická stopa (EF)

Na komplexnú kvantifikáciu zaťaženia životného prostredia určitou populáciou slúži posledný z indikátorov, ekologická stopa. Podľa Wackernagela a Reesa (1996), je ekologická stopa jeden z najznámejších nástrojov merania množstva potrebnej bioproduktívnej zeme a vody, ktoré jednotlivci, mesto, región či krajina využívajú na výrobu statkov, ktoré spotrebovávajú, a na absorbovanie odpadu, ktoré produkuje pri danej úrovni technológií. Ako uvádza Holmberg (1999), ekologická stopa slúži ako metóda odhadu biologicky produktívneho územia potrebného na podporu spotrebiteľských návykov pri existujúcich technických a ekonomických podmienok a umožňuje porovnávať ľudský dopad na obmedzené podmienky našej planéty.

Ekologická stopa je jedným z najjednoduchšie interpretovateľných indikátorov vyjadrujúcich mieru privlastnenia si ekologických produktov a služieb vzhľadom na biologicky produktívnu plochu zeme a morí, ktoré sú potrebné na uspokojenie týchto potrieb. Yount a Wackernagel (1998) definujú ekologickú stopu ako priestorovo založený ukazovateľ, ktorý vyčísluje intenzitu ľudských zdrojov a odpadovú činnosť vo vzťahu k ekologickej únosnosti regiónov.

Ako uvádza Petra Kušková (2005), ekologická stopa prevracia obvyklý pomer pojmu „nosná kapacita prostredia“. Kým nosná kapacita je v klasických biologických vedách definovaná ako veľkosť populácie, ktorú je dané územie schopné užiť neobmedzene dlho bez straty svojich produkčných funkcií, ekologická stopa stanovuje veľkosť plochy, ktorá jedinca či populáciu uživí, a sumarizuje nároky na produktívnu plochu zeme, ktorá nemusí splývať s domovským regiónom a v mnohých prípadoch je

práve kvôli premiestňovaniu ekologických statkov (medzinárodný obchod) rozptýlená v rôznych častiach planéty.

Na vyjadrenie biologicky produktívneho množstva zemi, ktoré má krajina k dispozícii slúži biokapacita. Vzájomnou komparáciou týchto ukazovateľov možno určiť, ako intenzívne zaťažuje krajina svoje životné prostredie a nakoľko spĺňa predpoklady trvalej udržateľnosti. V prípade, že ekologická stopa skúmanej krajiny prevyšuje jej biokapacitu, hovoríme o tzv. ekologickom deficite, ktorý signalizuje, že populácia spotrebováva viac ako je únosné pre udržanie rovnakých podmienok pre život budúcich generácií.

1.2.3 Kritika ekologickej stopy ako ukazovateľa udržateľnosti

Ekologická stopa sa považuje za najkomplexnejší environmentálny indikátor a nesie v sebe všetky druhy zaťaženia životného prostredia spôsobované ľudskou činnosťou. Ekologická stopa sa používa na jednoduchú interpretáciu toho, ako intenzívne sa populácia podieľa na degradácii okolitej prírody. Môže slúžiť ako forma výstražného impulzu pre jednotlivcov i národy, no nie je považovaná za všeobecne uznávaný exaktný ukazovateľ, pretože v sebe nesie množstvo metodických nedostatkov a nezahŕňa niekoľko dôležitých faktov. Peter Szabo a kol. (2005) nepovažuje ekologickú stopu za reálnu ekologickú stopu v krajine, ale len za akýsi účtovnícky nástroj, typ agregovaného ukazovateľa, ktorý ilustruje, ako príslušná spoločnosť prekračuje dostupnú kapacitu biologických zdrojov. Ekologická stopa si po svojom uvedení okrem prvotného priaznivého ohlasu získala i množstvo negatívnych postojov, ktoré vo svojich prácach prezentujú napríklad Daniel Moran, Ian Moffatt, Jeroen van den Bergh, Harmen Verbruggen a mnohí iní.

Mathis Wackernagel (2010) so svojím kolektívom uznávajú množstvo nedokonalostí indikátora, ktoré členia do 3 hlavných skupín:

1. Rozsah

- ekologická stopa opomína možnosť vyčerpania neobnoviteľných zdrojov – vo svojom koncepte má zahrnuté iba zdroje, ktorým biosféra umožňuje sa v istom časovom období regenerovať
- EF opomína tie druhy odpadov, pre ktoré na planéte neexistuje dostupná biokapacita so schopnosťou absorpcie – rádioaktívny odpad, uvoľňovanie ťažkých kovov, perzistentné syntetické látky

- koncept nezahŕňa možnosť narušenia ekosystémov a schopnosť biokapacity odolávať týmto narušeniam
- ekologická stopa v sebe neobsahuje využítia a kontamináciu sladkých vôd, nakoľko nie je ani možné kvantifikovať celkovú biokapacitu pozemných a podzemných vodných zdrojov

2. Komplexnosť

- biokapacita potrebná pre absorbovanie emisií CO_2 a skleníkových plynov – pri kvantifikácii uhlíkovej stopy sa ráta iba s plochou lesov, ktorá dokáže emisie pohltiť a neráta s možnosťou absorbovania plynov inými dostupnými biómami
- v národných účtoch ekologickej stopy nie sú zahrnuté systémy produkcie akvakultúry – výlovy rýb sú zahrnuté v dátach o zahraničnom obchode, čo znamená že ekologická stopa spotreby môže byť podhodnotená množstvom exportérov a nadhodnotená veľkými importérmi

3. Vykonávanie

- systematické chyby pri hodnotení EF – opomenutie niektorých požiadaviek ako spotreba sladkej vody či erózia pôdy vedie k podhodnoteniu ekologického deficitu
- alokačné problémy – ekologická stopa neprihliada na medzinárodné obchodovanie so službami, a tak sa v tomto prípade spotreba pričítava krajine pôvodu a nie krajine, kde je táto služba spotrebovaná
- chybné dáta – väčšina štatistík, ktorých údaje sú používané na kvantifikáciu účtov EF síce pochádzajú z nadnárodných organizácií, no dodávané sú samotnými krajinami, kde sú tieto údaje často nekompletné alebo sporné

Nathan Fiala (2008), dopĺňa Reesove nedostatky ekologickej stopy nasledovne:

- hlavnou hybnou silu rastu produkcie je investícia, a keďže ekologická stopa predstavuje statický indikátor, nie je schopná zohľadniť technologické zmeny
- ekologická stopa nedokáže zachytiť jednu z najdôležitejších otázok udržateľnosti – degradáciu pôdy. Ak je územie zničené a nie je viac schopné

uspokojovať ľudské potreby, je nutné nájsť iné bioproduktívne miesto, ktoré pokryje doterajšie nároky

- je veľmi zložitá porovnať súčasnú ekologickú stopu a ozajstné množstvo bioproduktívnej dostupnej zeme mesta či regiónu. Štatistiky informujú, že mesto potrebuje niekoľko desaťnásobok toho, čím v skutočnosti disponuje. Je však prirodzené, že mesto prekračuje svoje hranice, pretože to vyplýva z jedného zo základných ekonomických pravidiel – princípu komparatívnych výhod. Ľudia sa združujú vo veľkých mestách radšej ako na vidieku, pretože je to pohodlnejšie a výhodnejšie
- ekologická stopa poukazuje skôr na nerovnosť zdrojov, než na udržateľnosť územia

Nicky Chambers a Kevin Lewis (2001) poukazujú ešte na niekoľko dôležitých nedostatkov ekologickej stopy:

- skúmaný ukazovateľ síce vystupuje ako indikátor udržateľnosti, no nezahŕňa tzv. sociálnu udržateľnosť, pretože prakticky vyjadruje iba ľudskú „spotrebu prírody“
- ekologická stopa predstavuje techniku merania, no nemá zapracované žiadne ciele efektívneho využitia prírody
- napriek tomu, že jedným z komponentov ekologickej stopy je aj energetická plocha, často opisovaná ako „uhlíková stopa“, táto sa zameriava primárne na materiálové a energetické vstupy a opomína tak priame polutanty
- koncept ekologickej stopy spotreby si vzhľadom na svoj komplexný charakter ku kvantifikácii vyžaduje obrovské množstvo údajov, ktoré častokrát v databázach chýbajú

Napriek tomu, že ekologická stopa má množstvo nedokonalostí, stále zostáva najkomplexnejším indikátorom environmentálnej udržateľnosti a predpokladá sa, že jej koncept sa bude zdokonaľovať, pretože jej autori na čele s Mathisom Wackernagelom neustále pracujú na vývoji modelu ekologickej stopy.

1.3 Ekonomický rast a životné prostredie

Vzťah medzi degradáciou prírody rastúcim bohatstvom krajín celého sveta je v súčasnosti nepopierateľný a badateľný v každodennom živote. Stovky štúdií venujúcich sa environmentálnej problematike signifikantne preukazujú závislosť medzi rastúcimi nárokmi a požiadavkami na životné prostredie okolo nás a zvyšujúcou sa spotrebou statkov a služieb vyvolanou vyššími príjmami, ktorých nárast je spôsobený rastúcou ekonomikou štátu.

Lester Brown (2002) vo svojom príspevku *Building an Economy for the Earth* prirovnáva prírodné ekosystémy k úrokovým výnosom. Úrokové výnosy z dotácie budú rásť, kým sa udržiava dotácia. Keď sa dotácia vyčerpá, príjmy klesnú. Rovnako je na tom aj životné prostredie – úžitok z neho budeme mať iba dovtedy, kým ho budeme udržiavať. Brown uvádza, že akákoľvek ekonomická politika štátu môže byť úspešná iba vtedy, ak rešpektuje základné princípy ekológie.

Za posledných 15 rokov bolo vypracovaných niekoľko tisíc štúdií, ktoré vlastnými výskumami, najčastejšie založenými na regresných analýzach panelových dát, potvrdzujú hypotézy o degradácii planéty ekonomickou činnosťou. Kahuthu (2006), vo svojich analýzach skúma vzťah ekonomického rastu a jeho vplyvom na ŽP, so špecializáciou sa na analýzu karbónových emisií a deforestáciu pokúšajúc sa o kvantifikáciu impaktu progresívnej economickej integrácie na environmentálnu degradáciu. Všetkými parciálnymi analýzami potvrdil pozitívnu závislosť medzi hrubým domácim produktom na 1 obyvateľa prezentujúcim ekonomickú úroveň krajiny a emisiami CO_2 . Nemat Shafik (1992) analyzuje vzťah ekonomického rastu a kvality životného prostredia prostredníctvom niekoľkých indikátorov trvalo udržateľného rozvoja pri rôznych úrovniach príjmu. Niektoré sa s rastom príjmu zlepšovali (voda, sanitácia), iné vykazovali parabolický tvar (najprv sa zhoršovali, neskôr zlepšovali - oxidy sírne), no boli i také, ktoré napriek rastu príjmu menili svoju hodnotu iba negatívne (znečistenie riek, hromadenie odpadov, emisie oxidu uhličitého). Kolektív autorov tak v publikácii konštatuje, že hlavnú úlohu v kvalite životného prostredia v závislosti od výšky príjmu zohrávajú preferencie človeka – sociálny výber.

Vplyv ekonomického rastu na degradáciu životného prostredia potvrdili už na začiatku 80.-tych rokov aj Ehrlich a Holdren (1971), ktorí kvantifikujú vzťah environmentálnej záťaže plynúcej z ľudskej činnosti známym vzťahom

$$I = P * A * T$$

(1.2)

kde dopad na životné prostredie (I - impact) je determinovaný vzájomným pôsobením veľkosti populácie (P), ekonomickou aktivitou merateľnou HDP per capita (A - affluence) a technológií používaných pri ekonomických činnostiach, resp. koeficientom environmentálnej náročnosti technológií (T - technológie).

Mnohí ekonómovia tvrdia, že technológie predstavujú jeden z najdôležitejších aspektov, ktoré môžu docieľiť výrazný obrat vo vzťahu medzi ekonomickým rastom a jeho vplyvom na životné prostredie. Robert Costanza (1989) delí týchto odborníkov na tzv. „technologických optimistov“ a „technologických pesimistov“. Podľa optimistov je ekonomické zdravie tvorené stabilným a vysokým rastom, pričom limity rastu spôsobované nedostatkom energetických a prírodných zdrojov budú odstránené vysokým technologickým vývojom a jeho implementáciou do všetkých výrobných činností. Na druhej strane, pesimisti zastávajú názor, že technológie, v budúcnosti akokoľvek dokonalé, nebudú môcť nahradiť straty spôsobené vyčerpaním prírodných a energetických zdrojov, čo bude mať za následok stagnáciu ekonomického vývoja.

Theodore Panayotou (2003), tvrdí, že ekonomická úroveň výrazne ovplyvňuje stav životného prostredia danej krajiny, no je možné tento vplyv regulovať prostredníctvom zavádzania prísnych environmentálnych politík. Súčasný alarmujúci stav sa priam dožaduje striktných regulácií či pozastavenia expandujúceho ekonomického rastu z dôvodu zabezpečenia udržateľnej hospodárskej činnosti v rámci podpory systému ekologickej udržateľnosti.

Svetová ekonomika i samotná existencia života na planéte je výrazne závislá od stavu životného prostredia, preto je potrebné efektívne identifikovať jeho stav a dopad populácie a jej spôsobu života naň.

2 Cieľ práce

Otázkam týkajúcich sa životného prostredia sa venuje čoraz viac odborných národných i nadnárodných organizácií, akými sú Greenpeace, WWF či OSN, a vlády prijímajú stále radikálnejšie rozhodnutia a opatrenia smerujúce k ochrane prírody okolo nás. V súčasnosti si už i jednotlivci začínajú všímať výrazné klimatické zmeny, globálne otepľovanie, problémy s narastajúcimi nelegálnymi skládkami, nadmerné klčovanie lesov a výrazne stúpajúce emisie škodlivých plynov do ovzdušia. Tieto predstavujú iba hŕstku prejavov environmentálnych problémov, ktoré indikujú zhoršujúci sa stav životného prostredia.

Cieľom bakalárskej práce je analýza ekologickej stopy ako indikátora ekonomickej udržateľnosti krajiny. Prvý parciálny cieľ má pomocou metód časových radov poukázať na markantne sa zhoršujúci stav životného prostredia za posledné desaťročia, keďže ekologická stopa dokáže pomerne jednoducho a interpretovateľne kvantifikovať akýkoľvek negatívny ľudský zásah do prírody. Komparáciou vývoju ekologickej stopy a biokapacity tak možno signifikantne preukázať neustále sa zvyšujúci globálny ekologický deficit planéty.

Druhým parciálnym cieľom je vysvetlenie príčin narastajúceho deficitu a nájdenie hlavného faktoru, ktorý determinuje tento neželaný jav. Už na prvý pohľad je viditeľné, že najvyššiu ekologicкую stopu vykazujú krajiny dosahujúce vysoký stupeň industrializácie, životnej úrovne a ekonomickej prosperity. Tento fakt predpokladá existenciu závislosti medzi ekologickou stopou krajiny a úrovňou jej ekonomiky. Analýza je v tomto prípade demonštrovaná na 25 krajinách Európskej únie.

Rastúca zaťaženosť životného prostredia je v súčasnosti sprievodným javom ekonomického rastu, ktorá sa zdá ako nevyhnutná. Cieľom environmentalistických ekonómov je nájdenie spôsobu oddelenia týchto dvoch procesov, resp. vytvorenie závislosti založenej na nepriamej úmernosti, kedy by zvyšujúca sa ekonomická aktivita krajiny vytvárala predpoklady pre zlepšovanie stavu životného prostredia okolo nás.

3 Metodika práce

Na splnenie hlavného i parciálneho cieľa bakalárskej práce bol použitý softvér Microsoft Excel 2007, ktorý poskytuje využitie viacerých štatistických metód a postupov a umožňuje tak vytvorenie komplexnej analýzy skúmaného ukazovateľa – ekologickej stopy.

Regresná a korelačná analýza

a) Dáta

Kvantitatívne informácie spracované v regresnej časti výskumu sú tvorené prierezovými dátami. Ako ukazovateľ environmentálnej udržateľnosti je použitá ekologická stopa vyjadrená v miliónoch gha. Hrubý domáci produkt, ktorý prezentuje ekonomickú úroveň krajiny, je vyčíslený v cenách predchádzajúceho roka v miliónoch eur. Všetky údaje použité v analýze pochádzajú z roku 2007, pretože ekologická stopa pre nasledujúce roky ešte nie je spracovaná. Jednotlivé pozorovania analýzy tvoria údaje 25 štátov Európskej únie – EU(25). Dáta o EF pochádzajú z publikácie Ecological Footprint Atlas 2010 publikovanou americkou organizáciou Ecological Footprint Network. Zdrojom databáz hrubých domácich produktov jednotlivých krajín je internetová stránka Štatistického úradu Európskeho spoločenstva – Eurostat.

b) Špecifikácia modelu

Na analýzu závislosti medzi degradáciou ŽP Európskej únie a ekonomickou vyspelosťou členských krajín je použitá regresná a korelačná analýza vytvorená pomocou Data analysis. Podľa Obtuloviča (2010), je regresná analýza súhrn štatistických postupov a metód slúžiacich k analýze vzťahu hodnôt numerickej premennej Y a hodnôt numerickej premennej X alebo väčšieho počtu numerických premenných X_1, X_2, \dots, X_k . Každý model sa špecifikuje pomocou regresnej funkcie pozostávajúcej z vysvetľovaných a vysvetľujúcich premenných a určuje tvar skúmanej závislosti. Vo všeobecnosti má jednoduchá lineárna regresná funkcia tvar

$$Y' = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

(3.1)

kde Y' predstavuje endogénnu premennú, parameter β_0 je lokujúca konštanta, β_1 predstavuje regresný koeficient, X určuje nezávislú premennú a ε vyjadruje náhodnú zložku. V prípade nelineárnej regresie je väčšinou každú regresnú funkciu vyjadrujúcu takýto druh závislosti možné vhodnou transformáciou upraviť na tvar jednoduchéj lineárnej regresie, aby mohla byť použitá metóda najmenších štvorcov, ktorá slúži na odhad parametrov regresnej funkcie.

Úroveň zaťaženia ŽP v jednoduchom regresnom modeli vyjadruje ekologická stopa, ktorá vystupuje ako endogénnu premennú. Vysvetľovaná je hrubým domácim produktom, ktorý do modelu vstupuje ako exogénnu (nezávislá) regresná premenná. Pri výbere vhodnej regresnej funkcie sa v analýze vychádza nielen zo vstupných údajov zobrazených v tzv. bodovom grafe, ale zároveň z rôznych štúdií a teórií.

Analýza časového vývoju

a) Dáta

Analýza vývoju globálneho ekologického prebytku/deficitu využíva časové rady údajov o svetovej ekologickej stope a biokapacite (v miliónoch gha) za roky 1961 – 2007. Údaje o časovom vývoji svetovej ekologickej stopy i biokapacity sú čerpané z databáz organizácie GFN.

b) Špecifikácia modelov

Ako uvádza Obtulovič (2010), časovým radom rozumieme postupnosť vecne a priestorovo porovnateľných údajov, ktoré sú jednoznačne usporiadané z hľadiska času. Aby údaje umožňovali vytvorenie časového radu s vypovedacou schopnosťou, musia spĺňať tri základné predpoklady:

- časová porovnateľnosť – všetky údaje musia byť vyjadrené za rovnaké časové obdobie (mesiac, štvrťrok, rok)
- obsahová porovnateľnosť – dáta musia byť jednoznačne vecne vymedzené
- priestorová porovnateľnosť – údaje musia byť kvantifikované vzhľadom na rovnaké geografické územie (rovnaké mesto, kraj, štát)

Vývoj v čase možno charakterizovať a porovnávať pomocou opisných charakteristík, akými sú napríklad koeficient rastu, tempo rastu, tempo prírastku a mnohé iné. Na komplexnú analýzu časového radu však slúžia modely časových radov, ktoré vyjadrujú vývoj skúmaného ukazovateľa v závislosti od času prezentovaného

formálnou premennou t . V takýchto modeloch možno najčastejšie sledovať vývoj trendovej, cyklickej a náhodnej zložky (nie všetky zložky musia byť nutne prítomné). Časový rad, rovnako ako regresná analýza, môže nadobúdať lineárny i nelineárny trend, ktorý sa popisuje vhodnou trendovou funkciou.

Analýza globálneho ekologického prebytku príp. deficitu planéty spočíva vo vytvorení modelov časových radov popisujúcich vývoj svetovej ekologickej stopy, biokapacity a ich následnej komparácii, ktorá umožňuje jednoducho preukázať, ako intenzívne svetová populácia zaťažuje prírodu a či spĺňa predpoklady trvalej udržateľnosti.

4 Materiál práce

Pre komplexnú analýzu ekologickej stopy je nevyhnutné vymedziť základné poznatky týkajúce sa tohto indikátora, medzi ktoré patrí určenie základných komponentov, súčtom ktorých je finálna ekologická stopa spotreba tvorená, spôsob jej výpočtu a vzťah so svetovou dostupnou biologicky produktívnou plochou (biokapacitou).

4.1 Ekologická stopa

Komponenty ekologickej stopy

Jednotlivé komponenty ekologickej stopy a biokapacity sa skladajú z celkovo 6 typov využitia biologicky produktívnej zeme. Sú to pasienky, rybárske revíry, orná pôda, zastavané plochy, lesy a energetická plocha.

Pasienky

Pasienky predstavujú celkovú bioproduktívnu plochu potrebnú na pasenie dobytku a chov zvierat kvôli mäsu, mlieku, koži alebo vlnu.

Orná pôda

Orná pôda patrí medzi biologicky najproduktívnejšiu pôdu a používa sa predovšetkým na pestovanie obilia a plodín určených pre ľudskú spotrebu, krmovín pre zvieratá a pestovanie kaučuku.

Rybárske revíry

Rybárske revíry sú tvorené morskou plochou nevyhnutnou pre výlov rýb a produkciu ostatných morských produktov.

Lesy

Lesy predstavujú celkovú výsadbu stromov potrebnú pre produkciu dreva a výrobkov z neho, buničiny, a palivového dreva potrebného na vykurovanie.

Zastavaná plocha

Zastavaná plocha je jednou z najrýchlejšie sa rozrastajúcich požiadaviek a tvorí ju celková rozloha pôdy potrebná pre bývanie, výstavbu dopravnej infraštruktúry, budovanie priemyselnej štruktúry a plochy pre rezervu hydroenergie.

Energetická plocha

Kitzes (2007), definuje energetickú plochu ako celkové množstvo lesných pozemkov a oceánov potrebných pre absorpciu emisií CO_2 , keďže príroda je ho schopná

pohlť iba v niekoľkých prírodných procesoch vrátane fotosyntézy. Ľudia vypúšťajú do prírody oxid uhličitý hneď niekoľkými spôsobmi, najmä však spaľovaním fosílnych palív.

Pre každý tento komponent biologicky produktívnej plochy existuje jej ekologická stopa, ktorá uvádza potrebné množstvo daného typu využitia zeme jednou populáciou za 1 časové obdobie. Súčet individuálnych ekologických stôp tak vytvára celkovú ekologickú stopu produkcie.

4.1.1 Kvantifikácia účtov ekologickej stopy

Výpočet účtov ekologickej stopy sa z hľadiska najväčšej dostupnosti dát potrebných na spracovanie uskutočňuje väčšinou na národnej úrovni. Tieto sú počítané ročne a pochádzajú predovšetkým z výročných publikácií Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo OSN (FAO) v rámci štatistickej databázy ResourceSTAT 2007, z Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA 2006), štatistickej databázy OSN o obchode s komoditami (UN Comtrade 2007) a Medzivládneho panelu pre klimatické zmeny.

Kvantifikácia ekologických stôp a biokapacity vychádza zo 6 základných predpokladov (Wackernagel a kol. 2002):

- Väčšinu zdrojov, ktoré populácia spotrebuje a odpad, ktorý vyprodukuje, je možné odsledovať
- Väčšinu týchto zdrojov a odpadových tokov je možné zmerať z hľadiska biologicky produktívnej plochy, ktorá je na udržanie týchto tokov nevyhnutná
- Pomocou váženia každej plochy k pomeru jej bioproduktivity je možné tieto plošné miery prevádzať na globálne hektáre, rovnocenné jednotky s bioproduktivitou celosvetového priemeru
- Keďže každý globálny hektár predstavuje jednotné množstvo potrebnej biologicky produktívnej zeme za 1 rok, je možné tieto hektáre sumarizovať a vytvoriť tak celkovú ekologickú stopu národa
- Rovnako ako ekologickú stopu možno kvantifikovať i celkovú plochu zeme, ktorú má krajina k dispozícii (biokapacita)

- V prípade, že požiadavky na ekosystém dočasne presahujú regeneračnú kapacitu daného ekosystému, môže ekologická stopa (dopyt po biologicky produktívnej ploche) prevýšiť jeho ponuku (biokapacitu)

Štandardizácia bioproduktívnych plôch na globálne hektáre

Keďže každá krajina disponuje rôzne úrodnou pôdou a nachádza sa v rozmanitých podnebných pásmach, jej bioproduktivita je determinovaná množstvom externých faktorov, ktoré ovplyvňujú počet tovarov, produktov a služieb, ktoré je dané prostredie schopné poskytnúť konečnému spotrebiteľovi (na rovnakom množstvo poľnohospodárskej pôdy je možné dopestovať rôznu tonáž poľnohospodárskej plodiny).

Kvôli kvalitnej vypovedacej schopnosti a možnosti vzájomnej komparácie jednotlivých krajín je nutné všetky komponenty upraviť dvoma indikátormi – faktorom ekvivalencie a výnosovým faktorom. Ich výsledkom je prevedenie základnej plošnej miery na tzv. globálne hektáre s biologickou produktivitou svetového priemeru. Tento prevod umožňuje pomerne jednoducho a efektívne porovnať ekologické stopy a biokapacity ktorýchkoľvek krajín sveta.

Výnosový faktor - YF

Výnosový faktor objasňuje odlišné úrovne bioproduktivity konkrétnych kategórií využitia území v jednotlivých zemiach (pastviny v Zambii produkujú menej trávy ako je celosvetový priemer – 1 ha trávy celosvetového priemeru je z hľadiska produktivity výnosnejší než 1 ha v Zambii). Výnosový faktor je špecifický pre všetky krajiny a mení sa každý rok a pre každý typ využitia produktívnej zeme. Jeho úlohou je prevod národného priemeru na celosvetový priemer a kalkuluje sa na základe ročnej dostupnosti použiteľných produktov. Pre každý typ bioproduktívnej zeme L sa výnosový faktor krajiny YF_L kvantifikuje vzťahom

$$YF_L = \frac{\sum_{i \in U} A_{W,i}}{\sum_{i \in U} A_{N,i}}$$

(4.1)

kde U je množina všetkých primárnych produktov, ktoré krajina produkuje, a $A_{W,i}$ a $A_{N,i}$ sú územia potrebné pre dodanie ročného potrebného množstva tovaru i v svetovom (W) a národnom (N) výnose. S výnimkou ornej pôdy, všetky ostatné druhy využitia

území poskytujú iba jeden primárny produkt (drevo z lesnej pôdy, trávy z pastvín), preto je pre tieto typy využitia pôdy rovnica pre výnosový faktor zjednodušená na

$$YF_L = \frac{Y_N}{Y_W}$$

(4.2)

Faktor ekvivalencie - YQF

Koeficienty ekvivalencie umožňujú porovnávať a kombinovať ekologické stopy rôznych typov využitia zeme. Konvertujú skutočné územia rozličných bioproduktívnych využití zeme vyjadrených v celosvetovej priemernej produktivite na ich ekvivalentné územia globálnej svetovej priemernej produktivity, bez ohľadu na to, o aký typ využitia týchto území sa jedná. Faktor ekvivalencie sa rovnako ako výnosový faktor každým rokom odlišuje. Koeficienty ekvivalencie predpokladajú, že v rámci každej krajiny bude najproduktívnejší typ zeme využitý ako orná pôda, druhý najproduktívnejší typ ako lesná plocha, a najmenej úrodný typ pôdy ako pastviny. Daný faktor sa vyjadruje ako pomer svetovo priemerného indexu úrodnosti konkrétneho typu využitia produktívnej zeme a priemerného indexu úrodnosti všetkých typov využitia zeme.

Výpočet ekologickej stopy

Ekologická stopa meria dopytovanú biokapacitu v gha a svetovej priemernej bioproduktivite celkovo pre 5 rôznych využití pôdy a 1 plochu, takisto vyjadrenú v globálnych hektároch, ktorá predstavuje biokapacitu potrebnú na absorpciu emisií CO_2 . Primárny dopyt po biokapacite vyjadruje ekologická stopa produkcie EF_P , ktorá je daná vzťahom

$$EF_P = \frac{P}{Y_N} \cdot YF \cdot YQF$$

(4.3)

kde P znázorňuje množstvo produktov alebo objemu emitovaného CO_2 , Y_N priemerný národný výnos z P a YF a YQF predstavujú výnosový faktor a faktor ekvivalencie. Ekologická stopa produkcie však ilustruje iba dopad produkcie skúmanej krajiny na jej životné prostredie a nezahŕňa zahraničný obchod, ktorý determinuje skutočné množstvo

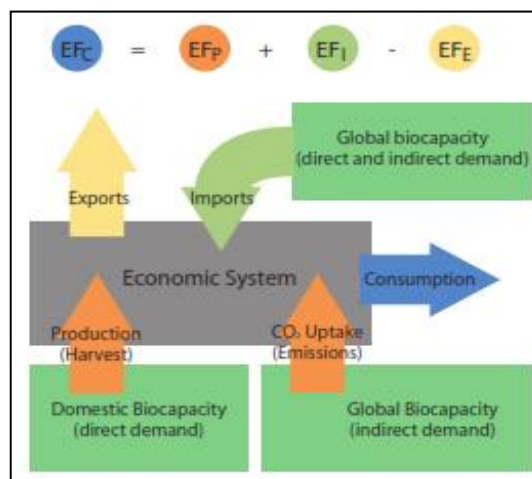
spotrebovaných statkov populácie, množstvo vyprodukovaného odpadu a všetkých činností spojených s využitím daných produktov. Pre komplexné vyjadrenie dopytu po bioproduktívnej zemi sa používa ekologická stopa spotreby, ktorej výpočet sa realizuje prostredníctvom vzťahu

$$EF_C = EF_P + EF_I - EF_E$$

(4.4)

ktorý upravuje ekologickú stopu produkcie o tzv. čistý export. Komponenty EF_I a EF_E vyjadrujú ekologickú stopu materiálových tokov zahraničného obchodu (exportu a importu).

Obrázok 4-1 Zahraničný obchod ako determinant ekologickej stopy spotreby



Zdroj: Ecological Footprint Atlas 2010

Na vyčíslenie ekologickej stopy importu a exportu treba poznať nielen množstvo tovarov podieľajúcich sa na medzinárodnom obchode, ale aj samotné zdroje bioproduktívnej pôdy, a to vo všetkých kategóriách.

Výpočet biokapacity krajiny

Pri kvantifikácii celkovej biokapacity krajiny sa postupuje približne rovnakým spôsobom. Množstvo biologicky produktívnej plochy ktoréhokoľvek typu jej využitia sa kalkuluje pomocou vzťahu

$$BC = A \cdot YF \cdot EQF$$

(4.5)

kde A prezentuje celkové množstvo dostupného územia pre konkrétny typ jeho využitia a YF a EQF sú výnosový faktor a faktor ekvivalencie.

4.1.2 Vzťah medzi ekonomickou stopou a biokapacitou krajiny

Ako už bolo spomenuté, vzájomnou komparáciou ekologickej stopy a biologickej kapacity možno pomerne jednoducho zistiť, ako hospodári daná krajina či populácia so svojimi zdrojmi a ako intenzívne znečisťuje svoje životné prostredie. V prípade, že ekologická stopa skúmaného územia dosahuje hodnotu väčšiu ako je jeho biokapacita, dochádza k tzv. „ekologickému deficitu“. Podľa Thomasa Oliviera (2010), ak ekologická stopa (dopyt po bioproduktívnej pôde) prevýši biokapacitu územia (lokálnu ponuku bioproduktívnej pôdy), dochádza k ekologickému deficitu, ktorý predstavuje neudržateľnú situáciu, ktorá sa vyskytne v prípade, že ekosystém je využívaný rýchlejšie, než sa stíha sám obnovovať, alebo keď sa oblasť pre uspokojenie svojich potrieb spolieha na územie za svojimi hranicami. Kým lokálne resp. národné ekologické deficity možno kompenzovať prostredníctvom zahraničného obchodu formou dovozu biokapacity z iných krajín, globálny deficit obyčajne vedie k vyčerpaniu dostupných ekologických aktív, ktoré nemožno obnoviť.

Opakom ekologického deficitu je ekologický prebytok, ktorý vzniká, ak biokapacita krajiny ešte stále presahuje jej ekologickú stopu. Tieto krajiny môžu, ale nie sú povinné poskytnúť svoju „nadbytočnú“ biokapacitu iným krajinám. Rees a Wackernagel (1996) ekologický deficit kvantifikujú vzťahom

$$d(gha) = Ftprint(gha) - c(gha)$$

(4.6)

kde d predstavuje ekologický deficit (ak je rozdiel záporný, tak ekologický prebytok), $Ftprint$ je označenie pre celkovú ekologickú stopu spotreby a c vyjadruje biologickú kapacitu krajiny.

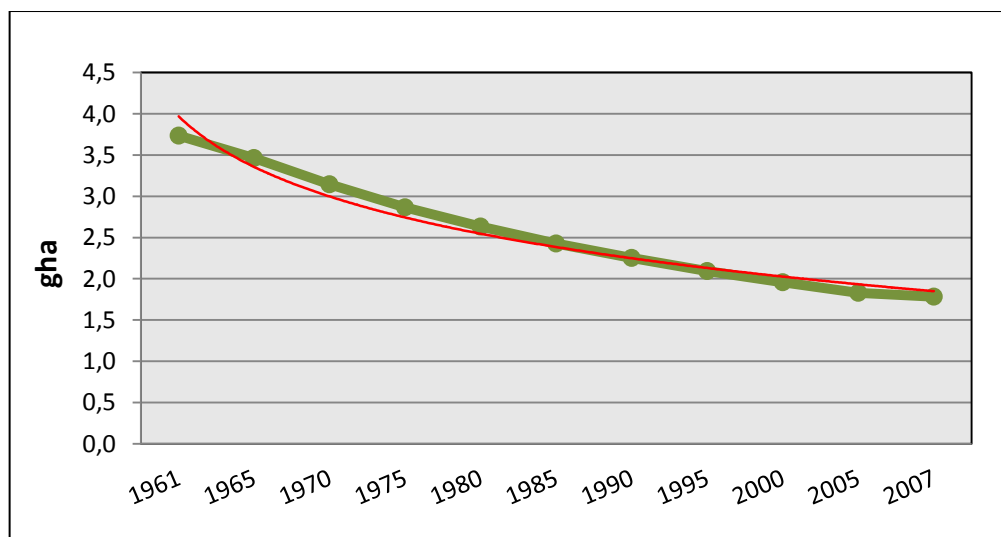
5 Vývoj svetovej ekologickej stopy a biokapacity

Vývoj svetovej biokapacity a ekologickej stopy je silne poznačený historickými udalosťami v oblasti ekonomicko-politických a hospodárskych vzťahov, ktoré sprevádzali svetové dejiny a nepriamo tak určovali budúcnosť všetkých národov. Hospodárstvo, ako jeden z najhlavnejších determinantov ľudských požiadaviek na životného prostredie, sa vyznačovalo kooperáciou na celosvetovej úrovni a akýkoľvek zásah do jeho činnosti, či už pozitívny alebo negatívny, znamenal priamy dopad na celosvetovú ekologickú stopu.

5.1 Vývoj svetovej biokapacity

Biokapacita za obdobie posledných päťdesiatich rokov neustále klesá, pretože ľudská populácia si privlastňuje čoraz viac produktívnej plochy Zeme. Takáto štatistika je v rozpore so snahami cieľov budovania trvalej udržateľnosti, ktorej primárnou úlohou je zabezpečenie rovnakých podmienok pre život budúcich generácií.

Obrázok 5-1 Vývoj svetovej biologickej kapacity



Zdroj: Vlastné výpočty

Z uvedeného znázornenia je badateľné, že vývoj biokapacity má klesajúcu tendenciu, pričom intenzita poklesu sa znižuje. Kým v 70-tych rokoch 20. storočia predstavoval pokles oproti predošlým rokom 8 až 9,2%, po roku 2005 to bolo už iba 2,6%. Situácia je však stále kritická, pretože na Zemi je v súčasnosti iba 11,9 milióna

gha biologicky produktívnej pôdy. Jedným z najefektívnejších spôsobov, ako možno znížiť zhoršujúcy sa stav dostupnej biokapacity, je efektívnejšie využívanie tohto územia bez toho, aby bolo týmito aktivitami ničené. Vývoj svetovej biokapacity je okrem grafického zobrazenia riešený aj štatistickou analýzou časových radov, ktorá spočíva vo vysvetlení vývoja vhodnou trendovou krivkou reprezentujúcou závislosť vývoja skúmaného ukazovateľa od času. Napriek tomu, že uvedenému vývoju najvhodnejšie zodpovedá polynomičná krivka, ktorá vysvetľuje vývoj najväčším percentom variability biokapacity, v grafe je zobrazený logaritmický trend, ktorého použitie vychádza z predpokladu, že biokapacita nebude v budúcnosti od určitého bodu znova narastať. Použitý model sa javí ako vysoko významný, keďže logaritmický trend kvantifikovaný funkciou

$$y = -0,884 \ln(t) + 3,9675$$

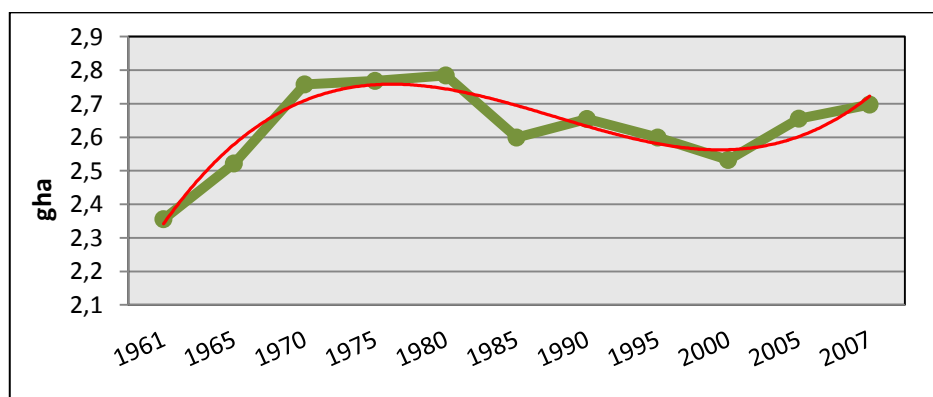
(5.1)

pokrýva 97% variability časového vývoja biokapacity a koeficienty funkcie sú signifikantne vysoko významné.

5.2 Vývoj svetovej ekologickej stopy

Ekologická stopa prešla od počiatku svojho sledovania organizáciou Global Footprint Network rôznymi úrovňami a jej priebeh sa vyznačuje preukázateľnou kolísavosťou viditeľnou v dlhších časových intervaloch, ktorá je ovplyvnená už spomínanými historickými udalosťami, ktoré otriasli celým svetom.

Obrázok 5-2 vývoj svetovej ekologickej stopy (1961-2007)



Zdroj: Vlastné výpočty

Prudký nárast ekologickej stopy pozorovaný v rokoch 1960 až 1980 bol spôsobený predovšetkým nevyhnutným obnovovaním priemyslu po 2. svetovej vojne, kedy došlo k zničeniu mnohých kľúčových odvetví, pretože práve ochromenie priemyslu znamenalo oslabenie ekonomickej a politickej situácie krajiny. Markantne sa začala obnovovať výroba najmä v oblasti strojárenského, hutníckeho, ťažného, neskôr chemického a textilného priemyslu, ktoré znamenali zastavanie pôdy, zvýšenú ťažbu vyčerpateľných nerastných surovín, znečistenie ovzdušia priemyselnými emisiami. Po týchto udalostiach začala ekologická stopa približne na 25 rokov naberať klesajúcu tendenciu. K tomuto faktu prispel aj zákaz OSN používať akékoľvek chemické zbrane na vojenské účely. Najintenzívnejší pokles ekologickej stopy však nastal najmä v období rokov 1980-1985, kedy sa o pokles významne pričínil vtedajší prezident USA Ronald Reagan, ktorý vstúpil do histórie životného prostredia vytvorením komisií na ochranu ŽP, podpísaním 38 zákonov o ochrane prírody a zahrnutím takmer 4,3 milióna hektárov zeme (4 289 661 ha) do programu National Wilderness Preservation System. V 2. etape obdobia klesajúcej ekologickej stopy sa jednalo o pokles priemyslu z dôvodu rozpadu ZSSR. Došlo k vysokej inflácii, ktorá mala za následok významné ekonomické problémy a hospodársky úpadok. Politická krízová situácia bývalých sovietskych republík znamenala začiatok dominového efektu poklesu výroby nielen vo vlastných krajinách, ale aj v USA.

V súčasnosti ekologická stopa vykazuje stúpajúci trend, no rozhodne nie takým tempom ako pred 50 rokmi. Tempo prírastu ekologickej stopy sa od posledného merania zvýšilo v porovnaní s predchádzajúcim rokom o približne 1,6%, čo predstavuje pokles tempa prírastku o viac ako 7,76% v porovnaní so situáciou v roku 1970. Toto znižovanie je spôsobené najmä celosvetovou spoluprácou v oblasti ochrany životného prostredia, environmentálnymi politikami a reguláciami (Stratégia EÚ v oblasti trvalo udržateľného rozvoja, Agenda 21, Klimatická politika USA) a vytvárajú sa rozsiahle opatrenia v podobe legislatívnych krokov, ktoré by mali zabezpečiť dlhodobejšie klesajúci vývoj tohto indikátora.

Vývoj ekologickej stopy je rovnako ako v prípade svetovej biokapacity zanalyzovaný graficky i metódou časových radov, kedy je kolísavosť ekologickej stopy vyjadrená funkčným vzťahom. Do grafického znázornenia vývoju ekologickej stopy je pridaná trendová čiara kubického tvaru. Tento tvar krivky podrobne vystihuje reálny priebeh vývoja ekologickej stopy a vysvetľuje približne 86,6% variability vývoja

ekologickej stopy v čase. Model vývoja ekologickej stopy predstavovaný polynomicou trendovou čiarou 3. stupňa

$$y = 0,004t^3 - 0,0679t^2 + 0,4407t + 1,9379$$

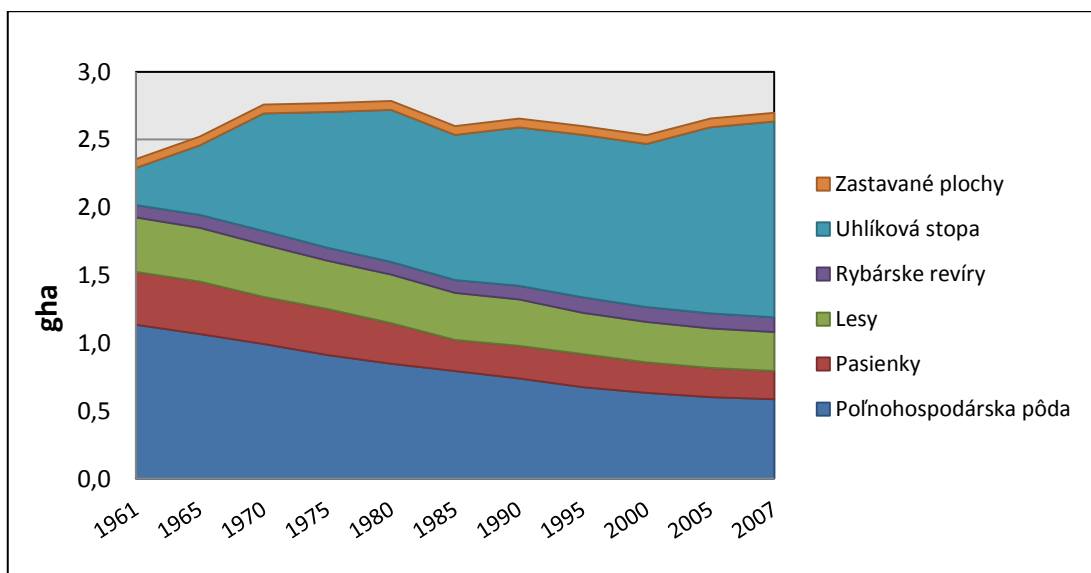
(5.2)

spĺňa všetky štatistické predpoklady vhodného popisu, či už sa jedná o vysoký koeficient korelácie a koeficient determinácie, vysokú štatistickú významnosť jednotlivých koeficientov trendu alebo modelu ako celku.

5.2.1 Podiel jednotlivých komponentov na vývoji svetovej ekologickej stopy

Podľa Syrovátku (2007), pri porovnávaní krajín podľa ich ekologických stôp nie je rozhodujúcim faktorom iba ich výška, ale rovnako i štruktúra. Na to, aby dokázali krajiny efektívne redukovať národnú i globálnu ekologickú stopu, je potrebné dôkladne poznať podiel jednotlivých čiastkových komponentov ekologickej stopy na jej celkovej hodnote, aby sa opatrenia v oblasti ochrany životného prostredia mohli špecializovať na najviac problematické oblasti.

Obrázok 5-3 Vývoj ekologickej stopy podľa jednotlivých typov zaťaženia zeme



Zdroj: Vlastné výpočty

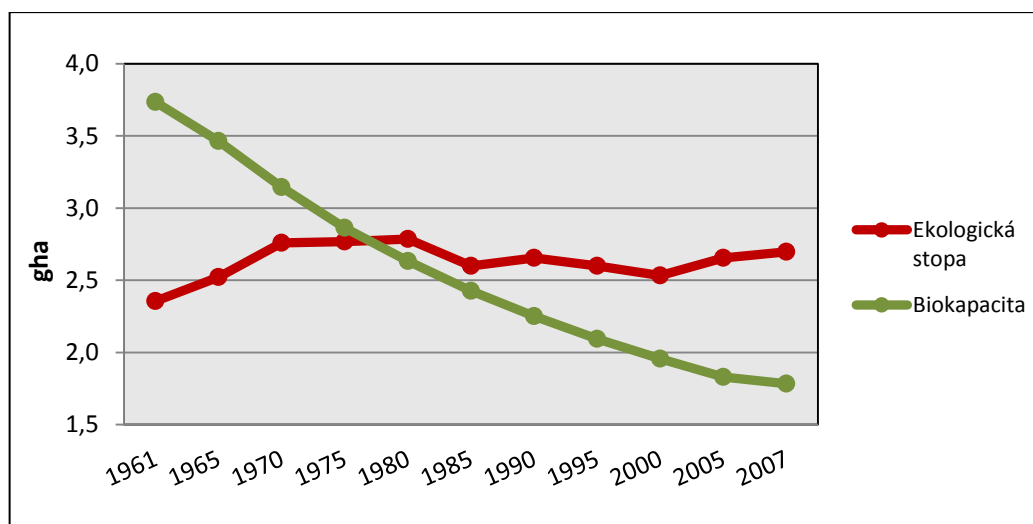
Skladaný plošný graf umožňuje zobrazit' trend príspevkov každého komponentu ekologickej stopy vzťahujúcim sa k určitému roku. Zo znázornenia možno pozorovať, že už dlhodobo má na globálnej ekologickej stope najväčší podiel uhlíková stopa, čiže plocha potrebná na pohltenie skleníkových plynov a emisií CO_2 a SO_2 , ktoré pochádzajú prevažne z priemyselnej výroby a úrovne motorizácie. Nemej dôležitou položkou ekologickej stopy je množstvo poľnohospodárskej (ornej) pôdy určenej na dopestovanie plodín poľnohospodárskej výroby potrebnej pre uživenie viac ako 6, 963 miliárd ľudí. Práve v tejto zložke možno pozorovať intenzitu závislosti ekologickej stopy od veľkosti populácie.

Svetové organizácie a zoskupenia preto podnikajú kroky vedúce k dlhodobému zníženiu znečistenia ovzdušia prostredníctvom zavádzania ekologickejších technológií do výroby, výrobou ekologickejších automobilov či predajom emisných kvót.

5.3 Ekologický prebytok a deficit planéty

Z analyzovaných časových vývojov možno za posledné desaťročia jednoznačne deklarovať negatívnu situáciu v stave životného prostredia.

Obrázok 5-4 Porovnanie ekologickej stopy a biokapacity krajiny (prebytok vs. deficit)

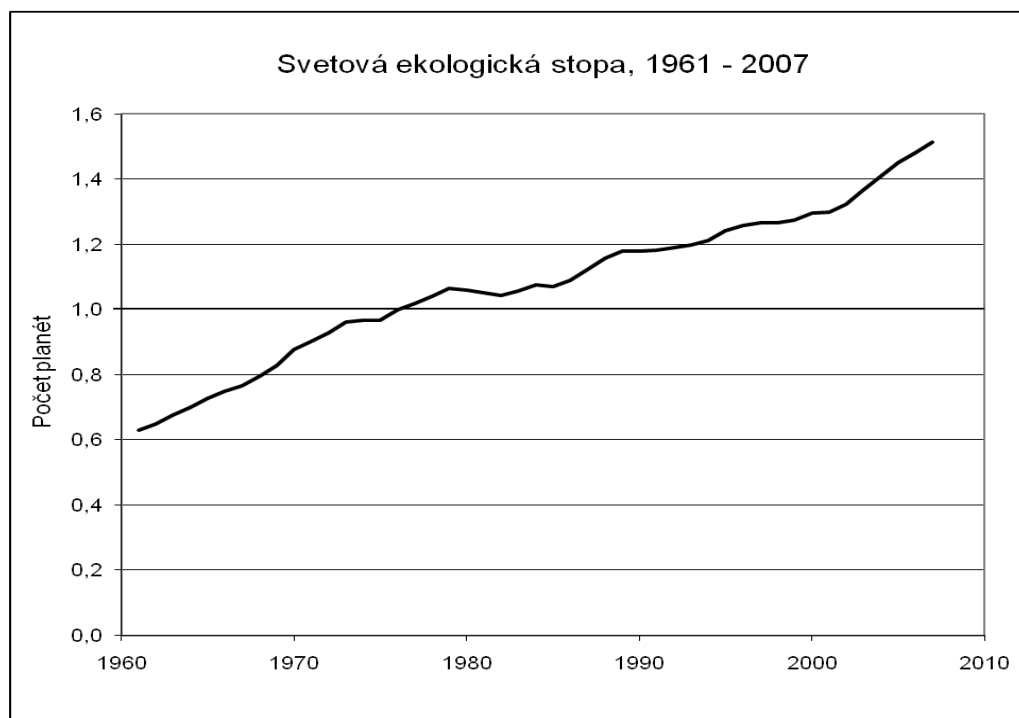


Zdroj: Vlastné výpočty

Líniový graf umožňuje pohľad na časový vývoj biologickej kapacity i ekologickej stopy súčasne. V roku 1976 sa rovnala ekologická stopa dostupnej biokapacity planéty. Globálny ekologický deficit môžeme preto sledovať práve od roku 1977, kedy globálna ekologická stopa začala prevyšovať biologicky produktívnu pôdu, ktorá bola k dispozícii. Už vtedy by bolo na udržanie spotrebných nárokov potrebnej 1,02 planéty, akou je Zem. Globálny ekologický deficit od spomenutého momentu stúpa, pretože absolútny rozdiel ekologickej stopy a biokapacity sa neustále zväčšuje. V porovnaní s rokom, kedy biokapacita vystačila nárokom svetovej populácie, sa globálny ekologický deficit zvýšil o 0,91 gha na osobu, čo v prepočte na všetkých obyvateľov planéty činí viac ako 6,3 miliardy globálnych hektárov (63 mil. km²).

Globálny deficit možno najjednoduchšie popísať pomocou počtu planét s charakterom Zeme, ktoré sú potrebné na to, aby uspokojili všetky ľudské potreby v danom časovom horizonte.

Obrázok 5-5 Počet planét potrebných na pokrytie ekologickej stopy, 1961-2007



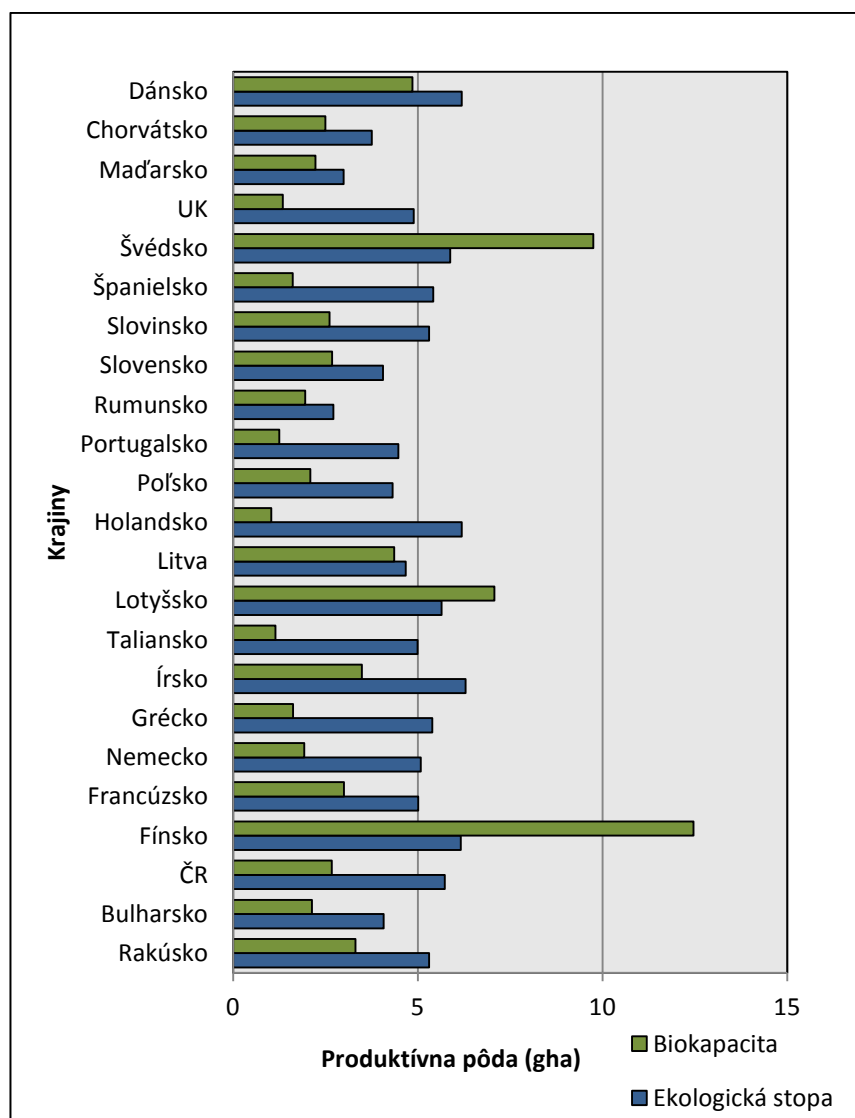
Zdroj: Earth Policy Institute - www.earth-policy.org

Z grafu možno vidieť, že životný štýl obyvateľstva dlhodobo prestal spĺňať predpoklady environmentálnej a ekonomickej udržateľnosti. V súčasnosti je na pokrytie ľudského dopytu po prírode potrebnej až 1,51 planéty.

6 Analýza európskej ekologickej stopy

Európa patrí medzi najvyspelejšie kontinenty na svete a veľká časť jej krajín sa môže označiť za bohaté. V týchto je najčastejšie sústredená priemyselná výroba, alebo disponujú vďaka svojej geografickej polohe či bohatstvom nerastných surovín významnými komparatívnymi výhodami, ktoré im umožňujú posúvať národnú ekonomiku vpred. Práve najrozvinutejšie spoločnosti sveta patria medzi krajiny, ktoré dosahujú najvyššie ekologické stopy.

Obrázok 6-1 Hodnoty ekologickej stopy a dostupnej biokapacity v EU(25), 2007



Zdroj: Vlastné výpočty

Graf zobrazuje úroveň ekologickej stopy v krajinách Európskej únie, kde sa táto hodnota pohybuje v rozpätí 2,5 až 8 gha na 1 obyvateľa. Úroveň ekologickej stopy Slovenskej republiky sa konštantne pohybuje okolo štyroch globálnych hektárov na osobu. Hodnota ukazovateľa vyjadreného per capita má väčšiu vypovedaciu schopnosť, keďže hladina ekostopy na národnej úrovni silne závisí od veľkosti populácie danej krajiny.

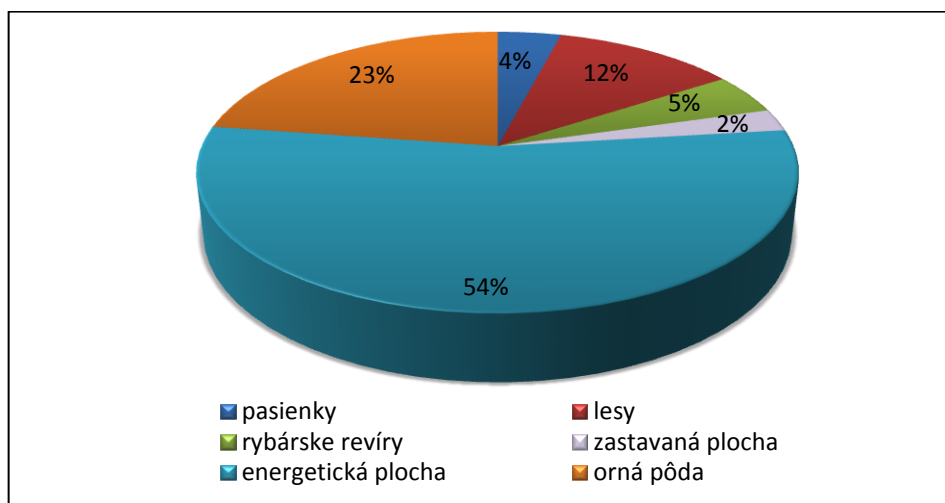
Viac ako polovica krajín EÚ(25) vysoko prevyšuje európsky priemer, ktorý má veľkosť 4,68 gha na osobu. Rumunsko je jediným štátom Európskej únie, ktorý neprevyšuje ani len priemernú svetovú ekologickú stopu, ktorá dosahuje 2,7 gha na 1 obyvateľa. Celkovo však Európa čerpá z prírody väčšie množstvo bioproduktívnej plochy, než akou disponuje. Švédsko, Lotyšsko a Fínsko síce nepresahujú svoju dostupnú biokapacitu, stále sa však svojou úrovňou ekologickej stopy radia medzi najzaťažujúcejšie krajiny Európy.

Napriek tomu, že mnohé z týchto krajín príkladne dbajú o čistotu a udržateľnosť svojho životného prostredia, ich ekologická stopa dosahuje alarmujúce hodnoty. Hlavnú úlohu v tejto skutočnosti zohrávajú najmä spotrebiteľské návyky obyvateľstva. Výdavky domácností na bývanie, vodu, elektriku, plyn a palivá v krajinách EÚ(25) tvoria v súčasnosti až 23% celkových výdavkov, kým v roku 1995 to bolo iba 20,6%. Práve tieto položky sú pre životné prostredie najviac záťažové a výdavky na ne neustále stúpajú.

Niektoré štáty Európy svoje environmentálne problémy vyvážajú do celého sveta prostredníctvom zahraničného obchodu. Väčšina spotrebovaných statkov je do krajín EÚ(25) importovaná z rozvojových krajín. Napríklad Taliansko, preslávené výrobou drahého a kvalitného nábytku tento tovar na svojom území síce vyrába, no $\frac{3}{4}$ dreva sa dováža z brazílskych pralesov, kde sa táto ťažba uskutočňuje častokrát nelegálne. Rovnako je to aj s dopytom po rybách a morských živočíchov. Napriek tomu, že Európa má moria bohaté na takéto druh živočíchov, väčšinu z nich dováža z Ázie.

Pre dôkladnú analýzu je nutné vyčíslieť nielen samotné ekologické stopy štátov, ale poukázať na jej zloženie, ktorej poznanie je dôležité najmä z praktického hľadiska, ktoré vytvára podklady pre možnú nápravu formou legislatívnych úprav v najviac kritickejších oblastiach.

Obrázok 6-2 Podiel zložiek EF na hodnote celkovej EF EU(25) v %, 2007



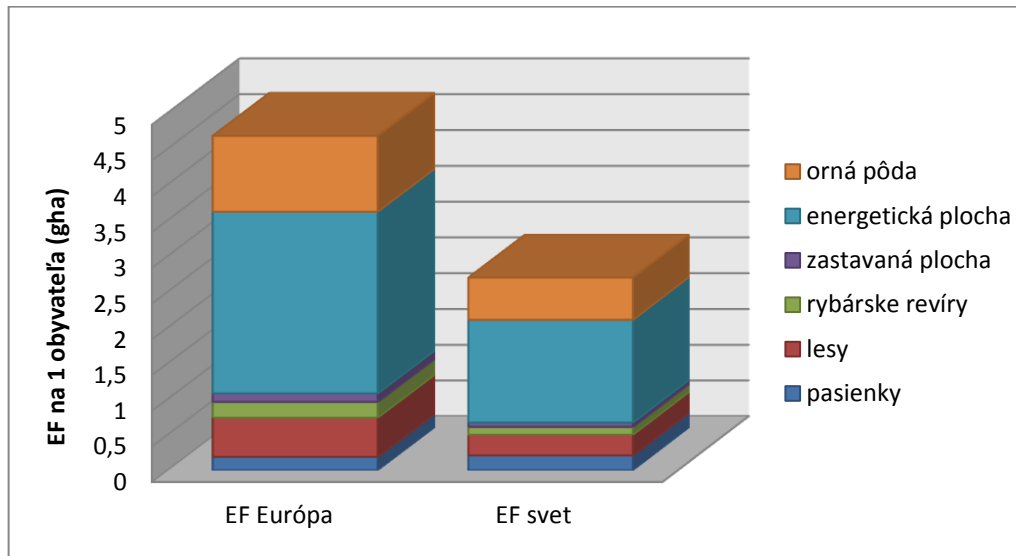
Európska ekologická stopa sa však v štruktúrnom zložení približne zhoduje s globálnou EF. Až 54% európskej ekologickej stopy tvorí energetická plocha, t.j. plocha potrebná na absorbovanie emisií zo spaľovania uhlia a skleníkových plynov.

Európa si vytvára ekologický deficit približne 1,79 gha na 1 obyvateľa, čo predstavuje dvojnásobok globálneho ekologického deficitu, ktorý dosahuje 0,91 gha na osobu. Krajiny Európy sú stále bohatšie a môžu si dovoliť vysokú spotrebu statkov, ktorá v značnej miere determinuje úroveň ekologickej stopy.

6.1 Komparácia svetovej ekologickej stopy a ekologickej stopy Európy

Väčšina krajín Európy si v porovnaní so svetovými hodnotami vytvára privysoký deficit, ich ekologické stopy prekračujú svetový priemer viac ako dvojnásobne. Treba však podotknúť, že Európa dosahuje v porovnaní so zvyškom sveta aj vyššie príjmy a vykazuje väčšiu spotrebu materiálových statkov. Všetky komponenty ekologickej stopy presahujú svetový priemer, no štruktúrne sa ekologická stopa Európy zhoduje so svetovou.

Obrázok 6-3 Porovnanie EF Európy so svetovou ekologickou stopou, 2007



Zdroj: Vlastné výpočty

Globálne tvorí najväčší problém potreba energetickej zeme využiteľná na absorpciu uhlíkových a sírových spodín. Práve táto predstavuje najväčší hodnotový rozdiel. Uhlíková stopa európskych krajín dosahuje 2,54 gha na 1 obyvateľa, čo je o 1,10 gha na obyvateľa viac než v ostatných krajinách sveta. Ak sa zohľadní hustota zaľudnenia, Európa sa podieľa na svetovej uhlíkovej stope 19,26%-ami.

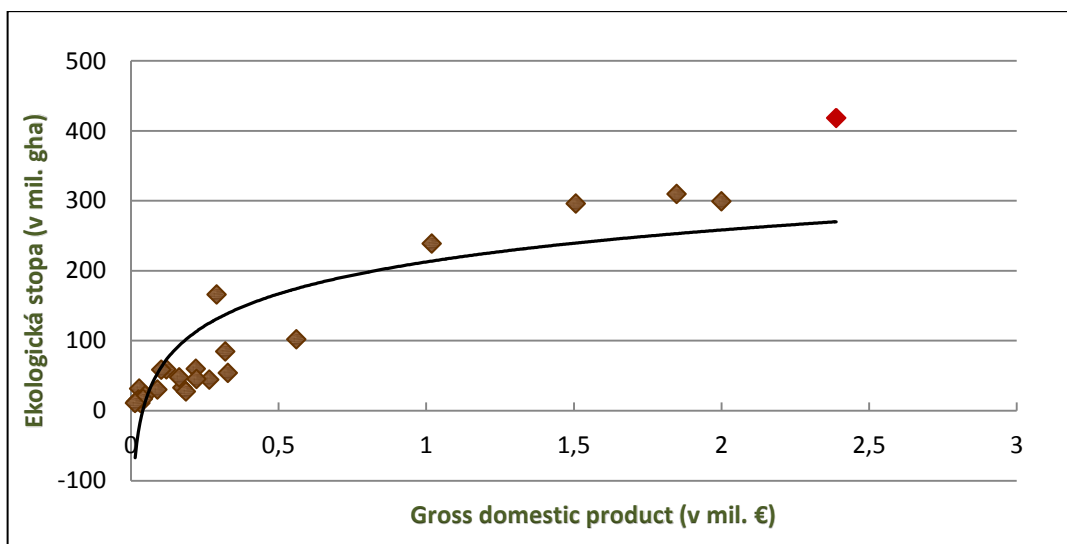
Druhý najväčší podiel na ekologickej stope tvorí potreba ornej pôdy slúžiacej na pestovanie poľnohospodárskych plodín. Keďže Európa patrí svojim podnebiem medzi krajiny mierneho pásma, vytvára si predpoklady pre rozvinuté možnosti poľnohospodárskej produkcie. Svetová ekologická stopa pasienkov naberá rastúci trend spôsobený faktom, že výnosnosť produktívnych plôch sa nadmerným využívaním znižuje, a preto je potrebné čoraz väčšie množstvo týchto území.

Napriek viditeľnému fakt, že krajiny Európy niekoľkonásobne prevyšujú všetkými svojimi komponentmi svetovú EF, kontinent nepatrí medzi najväčšie znečisťovatele sveta. Pri komparácii so svetovou ekologickou stopou treba brať do úvahy fakt, že táto je tvorená priemerom všetkých krajín – od rozvinutých štátov USA až po najmenšie ostrovy v Tichomorí, ktorých podiel na svetovej ekologickej stope je takmer nulový.

6.2 Závislosť EF krajín EÚ(25) a ich ekonomickou vyspelosťou

Regresnou a korelačnou analýzou medzi ekologickou stopou a ukazovateľom ekonomického blahobytu možno zistiť, či existuje medzi ekonomickým rastom a zaťaženosťou životného prostredia priamy vzťah. Vo všeobecnosti sa používa niekoľko ukazovateľov, ktoré prezentujú ekonomickú úroveň krajiny a v časovom slede vyjadrujú intenzitu ekonomického rastu. Najčastejšie sa ním myslí hrubý domáci produkt, ktorý je napriek svojim nedokonalostiam stále považovaný za najvhodnejší a disponuje reálnou vypovedacou schopnosťou. Po zostrojení grafu XY-ovej závislosti na základe teoretických znalostí a tvaru, ktorý vytvárajú jednotlivé pozorovania, možno rozhodnúť o najvhodnejšom funkčnom tvare modelu závislosti.

Obrázok 6-4 Zaťaženosť ŽP krajín EÚ(25) ich ekonomickou aktivitou, 2007



Po analýze vstupných dát pomocou regresie najvhodnejšie všetky štatistické i teoretické predpoklady ekologickej stopy spĺňa logaritmický model prezentujúci závislosť funkčnou rovnicou

$$y = 65,892 \ln(x) - 697,69$$

(6.1)

Splnenie predpokladov metódy najmenších štvorcov umožňuje odhad koeficientov regresnej funkcie regresnou a korelačnou analýzou pracujúcou so vzorkou tvorenou štátmi Európskej únie.

Tabuľka 6-1 Zaťaženosť krajín EÚ(25) ekonomickou aktivitou

Regresná štatistika	
R	0,850931134
R²	0,724083796
N (EÚ)	25

ANOVA	Suma štvorcov	Významnosť modelu
Regresia	236397,7305	7,06E-08
Reziduá	90080,68531	

Rovnica	Koeficienty	Hodnota P
B₀	-697,6882105	6,97E-07
B₁	65,89248639	7,06E-08

Koeficient korelácie udávajúci silu skúmanej závislosti dosahuje hodnotu 0,85, čo je vysoko postačujúca hodnota pre potvrdenie závislosti ekologickej stopy krajiny od úrovne jej hrubého domáceho produktu. Logaritmickej model dosahuje úroveň významnosti $7,063E^{-8}$, čo je hodnota rádovo nižšia ako hladina $\alpha = 0,05$. Priebeh modelu zobrazený formou logaritmickej krivky je teda na popísanie degradácie ŽP ekonomickým rastom vhodný. Tento model vysvetľuje viac ako 72,4% variability ekologickej stopy. Oba koeficienty logaritmickej krivky sú štatisticky vysoko významné a ich hodnota sa blíži k nule. V praxi to znamená, že ekologická stopa krajiny sa s ekonomickým rastom zvyšuje, no tento nárast je najintenzívnejší najmä v prvom štádiu a od určitej hladiny klesá. Tento jav sa dá vysvetliť najmä vývojom ekologickejších technológií, zavádzaním techník priateľským k životnému prostrediu do výrobného procesu, nadnárodnými projektmi a legislatívnymi krokmi.

V grafickom zobrazení je farebne zvýraznené pozorovanie, ktoré sa svojimi hodnotami vymyká logaritmickejmu modelu. Toto pozorovanie predstavuje ekologickú

stopu Nemecka, ktorá dosahuje až 418,46 milióna gha pri hodnote HDP o veľkosti 2 388 400 miliónov eur. Nemecko patrí svojim hrubým domácim produktom na tretiu priečku hospodársky najrozvinutejších krajín sveta. Hoci je chudobné na suroviny, zameriava sa predovšetkým na priemysel a služby. Nemecká spolková republika má tak rozvinuté hospodárstvo, že si drží prvenstvo v zahraničnom obchode, čo sa týka exportných liniek. Napriek vysokému HDP, ktoré tvorí predpoklady pre investičné činnosti v oblasti starostlivosti o životné prostredie, ekologická stopa Nemecka dosahuje alarmujúcu hodnotu práve kvôli hospodárstvu, ktoré je zamerané na automobilový, elektrotechnický, chemický a strojársky priemysel.

Vzťah medzi znečisťovaním životného prostredia a ekonomickou aktivitou v Európe potvrdený regresným výskumom je nepopierateľný. Bez ohľadu na intenzitu rastu, je nemysliteľné aby sa zvyšovaním bohatstva životné prostredie, ktoré tvorí priestor v ktorom žijeme, ničilo. Najdôležitejším dlhodobým cieľom je obrátiť tento vzťah a docieľiť, aby sa zvyšovaním ekonomického blahobytu a kvality života vytvárali podmienky vhodné na zlepšovanie priestoru okolo nás.

7 Záver

Výstupy výskumov ekologickej stopy, ktorými sa zaoberajú ekológovia a ekonómovia svetových univerzít, neustále prinášajú dôležité výsledky, ktorých interpretácie nie sú pozitívne a preto si zasluhujú o to väčšiu pozornosť. Rovnako ako globálnej ekologickej stope sa treba venovať aj vývoju svetovej biokapacity, pretože práve rozdiel týchto dvoch ukazovateľov udáva hodnotu celkového globálneho deficitu.

Za posledných 50 rokov, čo v kontexte existencie ľudstva predstavuje neuveriteľne krátky čas, sa globálna ekologická stopa zvýšila síce iba o 14,5%, no pokles svetovej biokapacity je viac ako dvojnásobný, čo na Zemi vytvára markantne sa zvyšujúci globálny deficit. Skutočnosťou zostáva, že množstvo celkovej bioproduktívnej plochy dostupnej na Zemi nie je možné zväčšovať, preto je nutné jej súčasnú veľkosť udržiavať v konštantnej hladine. Keďže zastaviť populačný rast je nereálne, pre zlepšenie globálnej situácie so stavom biokapacity je nutné zvyšovať produktivitu dostupnej pôdy a využívať ju vo svoj prospech bez toho, aby dochádzalo k jej ničeniu. Neodmysliteľnou nutnosťou je oddelenie ekonomického rastu a jeho vplyvu na životné prostredie, ktorý bol štatisticky preukázaný v regresnom modeli prezentovanom v tejto práci, kde boli ako ukazovatele použité ekologická stopa a HDP. Napriek nepopierateľnému faktu, že oba vykazujú množstvo nedostatkov a chýb, vo všeobecnosti sú považované za komplexné indikátory s reálnou vypovedacou schopnosťou a jednoznačne potvrdili negatívnu stránku ekonomického rastu.

Jednotlivé štáty i medzinárodné organizácie podnikajú radikálne kroky a postupy v snahe zmierniť negatívny vplyv súčasnej rozmáhajúcej sa ekonomiky. Legislatívnymi krokmi a požiadavkami zavádzajú prísnejšie kritériá do priemyselnej výroby, energetickej produkcie a podobne. Pravdou je, že k zlepšeniu stavu životného prostredia môžu vo vysokej miere pomôcť i jednotlivci. Existuje množstvo spôsobov, ako možno na prvý pohľad nepatrnými zmenami v každodennom živote zmeniť stav životného prostredia k lepšiemu. Medzi takéto aktivity patrí napríklad:

- intenzívnejšie využívanie mestskej hromadnej dopravy
- kúpa ekologických automobilov alebo automobilov s menšou spotrebou
- odpojenie nepoužívaných elektrických spotrebičov zo siete
- kúpa výrobkov z recyklovaného papiera
- separácia odpadu (papier, plasty)

- šetrenie pitnou vodou
- kúpa biopotravín a miestnych potravín
- kúpa výrobkov označených environmentálnou značkou
- šetrenie elektrickou energiou a iné

Spôsob života každej generácie za sebou zanecháva na životnom prostredí viditeľné stopy. Stav, v akom ho jedna populácia zanechá, je dedičstvom pre nasledujúcu generáciu. Je len na nás, či dopomôžeme k dlhodobému rozvoju alebo úpadku.

8 Zoznam použitej literatúry

BERGH van den, Jeroen C.J.M. 2007. *Abolishing GDP* [online]. Amsterdam: Faculty of Economics and Business Administration & Institute for Environmental Studies, 2007 [cit. 2011-03-15]. 24 s. Dostupné na:

<<http://www.tinbergen.nl/discussionpapers/07019.pdf>>

BOSSEL, Hartmut. 1999. *Indicators for sustainable development: Theory, Method, Applications* [online]. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development, 1999 [cit. 2011-04-13]. 124 s. Dostupné na:

<<http://www.ulb.ac.be/ceese/STAFF/Tom/bossel.pdf>>. ISBN 1-895536-13-8.

BROWN, Lester. 2002. Eco-economy. Building an economy for the Earth. In *The social contract* [online]. 2002, Fall 2002 s. 22-27 [cit. 2011-03-16]. Dostupné na:

<<http://www.thesocialcontract.com/pdf/thirteen-one/xiii-1-22.pdf>>.

BUJŇÁKOVÁ, Tatiana. 2008. Vývoj teórie ekonomického rastu s dôrazom na technický pokrok ako zdroj rastu. In *Zborník recenzovaných príspevkov z National and regional economics VII*. Košice: Ekonomická fakulta Technickej univerzity v Košiciach, 2008, ISBN 978-80-553-0084-9. 7 s. (s. 105-111).

CONSTANZA, Robert. 1989. What is ecological economics?. In *Ecological economics* [online], roč. 1, 1989, s. 1 - 7 [cit. 2011-04-20]. Dostupné na: <http://vip2.uvm.edu/giee/publications/Costanza_EE_1989.pdf>. ISSN 0921-8009.

DALY, Herman. 1991. Operational Principles for sustainable development. In *Earth Ethics* [online]. B. m. : b. v., 1991. [cit. 2011-04-20]. 2 s. Dostupné na:

<<http://www.rpts.tamu.edu/courses/460/Documents/Readings/Daly%201991.pdf>>

EHRlich, Paul R. – HOLDREN, John P. 1971. Impact of population growth. In *SCIENCE* [online]. 1971, vol. 171 s. 1212 – 1217, B. m. : b. v., 1971 [cit. 2011-03-18]. Dostupné na: <<http://www.tudelft.nl/>>.

EURÓPSKA KOMISIA. 2008. *Trvalo udržateľná budúcnosť v našich rukách*. 1. vyd. Luxemburg: Úrad pre vydávanie úradných publikácií Európskych spoločenstiev, 2008. 79 s. ISBN 978-92-79-07285-7

EURÓPSKA KOMISIA. 2008. *Životné prostredie a európska komisia*. 1. vyd. Luxemburg: Úrad pre vydávanie úradných publikácií Európskych spoločenstiev, 2008. 24 s. ISBN 978-92-79-04683-4

EWING, Brad. 2010. *Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition* [online]. Oakland: Global Footprint Network, 2010 [cit. 2011-02-24]. 19 s. Dostupné na:

<http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/National_Footprint_Accounts_Method_Paper_2010.pdf>.

FARKAŠOVÁ, Edita. 2010. Monitorovanie environmentálnej udržateľnosti. In *Ekonomické nástroje na ochranu životného prostredia v trhovej ekonomike, s aplikáciou na podmienky Slovenska*. Košice: Ekonomická fakulta TUKE, 2010, s. 166-171.

FIALA, Nathan. 2008. *Measuring Sustainability: Why the ecological footprint is bad Economics and Bad Environmental Science* [online]. Irvine: Department of economics, 2008 [cit. 2011-04-05]. 15 s. Dostupné na: <<http://www.nathanfiala.com/Measuring%20Sustainability.pdf>>.

HOLMBERG, John. a i. 1999. The ecological footprint from a systems perspective of sustainability. In *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* [online]. 1999, 6:17-33 [cit. 2011-04-12]. Dostupné na:

<<http://www.naturalstep.org/en/system/files/4d-Eco-Footprint.pdf>>.

CHAMBERS, Niki - LEWIS, Kevin. 2001. *Ecological Footprint Analysis: Towards a Sustainability Indicator for Business*: výskumná správa. London : ACCA Research Report No. 65, 2001. 74 s.

KAHUTHU, A. 2006. Economic growth and environmental degradation in a global context. In *Environment, Development and Sustainability* [online]. 2006, Spring 2006 s. 56-69 [cit. 2011-04-23]. Dostupné na:

<<http://people.stfx.ca/x2005/x2005eqe/latin%20america.pdf>>. DOI 10.1007/s10668-005-0785-3

KENTOŠ, Michal. 2004. Nezamestnaní a kvalita života. In *Psychológia práce pred vstupom Slovenska do Európskej únie. Zborník príspevkov*. Košice: Spoločensko-vedný ústav SAV, 2004, s. 92-97.

KITZES, Justin. a i. 2007. Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts. In *Science for Environment & Sustainable Society* [online], roč. 4, 2007, č. 1, s. 1-9 [cit. 2011-03-15]. Dostupné na: <<http://rcse.edu.shiga-u.ac.jp/pdf/nenpo4-1-2007/kitzes.pdf>>.

KUŠKOVÁ, Petra. 2006. Ekologická stopa. In *Geografické rozhledy*, roč. 05-06, 2006, č. 3, s. 12-13.

LACKO-BARTOŠOVÁ, Magdaléna. a i. 2005. *Ekologické a udržateľné poľnohospodárstvo*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2005. 228 s. ISBN 80-8069-556-3.

OBTULOVÍČ, Peter. 2010. *Bioštatistika*. 4. vyd. Nitra: SPU v Nitre, 2010. 171 s. ISBN 978-80-552-0397-3.

OLIVIER, Thomas. a i. 2010. *Ecological Footprint Analysis of Albemarle County and Charlottesville: A Case of Local Ecological Deficit* [online]. B. m. : b. v., 2010 [cit. 2011-04-26]. 23 s. Dostupné na: <<http://www.asapnow.org/Footprintecological.pdf>>

PANAYOTOU, Theodore. 2003. Economic growth and the environment. In *Economic Survey of Europe*. [online], 2003, č.2 s. 45-72. [cit. 2011-04-24] dostupné na: <http://213.174.196.126/ead/pub/032/032_c2.pdf>

SABO, Peter. a i. 2005. *Štúdia a návrh metodiky výpočtu nového indikátora ekologickej stopy miest v kontexte klimatickej zmeny* [online]. Bratislava: Regionálne environmentálne centrum, 2005 [cit. 2011-04-18]. 51 s. Dostupné na: <http://www.udrzatelnemesta.sk/uploads/Studia_metodika....pdf>.

SAMUELSON, Paul – NORDHAUS, William 2000. *Ekonomía*. 1. vyd. Bratislava: Elita s.r.o., 2000. XLII + 822 s. ISBN 80-8044-059-X

SHAFIK, Nemat – BANDYOPADHYAY, Sushenjit 1992. Economic growth and environmental quality. In *World Development Report 1992* [online]. Washington:

World Development Report Office, 1992 [cit. 2011-04-15]. 50 s. Dostupné na: <http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1992/06/01/000009265_3961003013329/Rendered/PDF/multi_page.pdf>.

SYROVÁTKA, Miroslav. 2007. Možnosti a omezení ekologické stopy jako ukazatele udržitelnosti. In *Nováček, P. (ed.) Udržitelný rozvoj: nové trendy a výzvy. Sborník z konference*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, s. 47-48.

THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 1987. *Our Common Future*. [online] Oxford: Oxford University Press, 1987 [cit. 2011-03-22]. 400 s. Dostupné na: <<http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>> ISBN 978-0192820808.

WACKERNAGEL, Mathis – REES, William 1996. *Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth* [online]. Gabriola Island, BC: New Society Publishers , 1996 [cit. 2011-04-20]. 160 s. Dostupné na: <http://books.google.com/books?id=N__ujKDfXq8C&printsec=frontcover&dq=ECOLOGICAL+FOOTPRINT&hl=sk&ei=xijFTYCQI4LsOfPKgaMI&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=ECOLOGICAL%20FOOTPRINT&f=false>. ISBN 1-55092-250-5.

WACKERNAGEL, Mathis – YOUNT, David. 1998. The ecological footprint: An indicator of progress toward regional sustainability. In *Environmental Monitoring and Assessment..* Holandsko: Kluwe Academic Publishers, 1998, s. 512-529.

WACKERNAGEL, Mathis. a i. 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. In *Proceedings of the National Academy of Science* [online]., 2002 [cit. 2011-02-28]. Roč. 99, č. 14, s. 9266 - 9277 Dostupné na: <<http://www.pnas.org/content/99/14/9266.full.pdf+html>>.

WESSELINK, Bart. a i. 2007. Measurement beyond GDP. In *Measuring progress, true wealth and the well-being of nations*. [online]. Brussels: International Conference, 2007

[cit. 2011-04-12]. 18 s. Dostupné na: <<http://www.beyond-gdp.eu/download/bgdp-bp-mbgdp.pdf>>.

Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí

ŽÚDEL, Branislav. a i. 2007. *Limity ekonomického rastu. Kvalita života v regiónoch SR*. 1. vyd. Bratislava: Priatelia Zeme - CEPA, 2007. 54 s. ISBN 978-80-969861-0-1.

9 Prílohy

Príloha č. 1

Hodnoty ekologickej stopy krajín EÚ(25) a ich prislúchajúce HDP

krajina	ekologická stopa (v miliónoch gha)	HDP (v miliónoch eur)
Rakúsko	44,04	266533,3
Bulharsko	31,12	28184
Česká republika	58,86	120666,6
Fínsko	32,54	174477
Francúzsko	309,42	1849324
Nemecko	418,46	2388400
Grécko	59,88	220341,8
Írsko	27,4	187321,3
Taliansko	296	1507394,1
Lotyšsko	12,8	17638,3
Litva	15,67	26337,9
Holandsko	101,96	561396
Poľsko	165,87	290550,8
Portugalsko	47,51	164097,5
Rumunsko	58,12	103926,1
Slovensko	21,89	49255,1
Slovinsko	10,66	33190,6
Španielsko	238,8	1019465
Švédsko	53,89	328715,7
Spojené Kráľovstvo	299,05	2000834,6
Maďarsko	29,99	90492,1
Chorvátsko	16,59	41745,1
Dánsko	44,98	222210,9
Estónsko	10,58	14317,4
Belgicko	84,23	320000

Zdroj: Ecological Footprint Atlas 2010, Eurostat

Príloha č. 2

Zaťaženosť ŽP krajín EÚ(25) ich ekonomickou aktivitou - výstup regresnej a korelačnej analýzy

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,850931134
Hodnota spoľehlivosti R	0,724083796
Nastavená hodnota spoľehlivosti R	0,712087439
Chyba stŕ. hodnoty	62,58235802
Pozorování	25

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	1	236398	236397,73	60,35864163	7,06E-08
Rezidua	23	90080,7	3916,5515		
Celkem	24	326478			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stŕ. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	-697,688211	103,3852687	-6,74843	6,97E-07	-911,55693	-483,8195
Soubor X 1	65,89248639	8,481373068	7,7690824	7,06E-08	48,34743	83,437543

Zdroj: Vlastné výpočty

Príloha č. 3

Údaje o vývoji svetovej ekologickej stopy a biokapacity

	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2007
Svetová Populácia (v biliónoch)	3,1	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	6,7
Ekologická stopa	2,4	2,5	2,8	2,8	2,8	2,6	2,7	2,6	2,5	2,7	2,7
Polnohospodárska pôda	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Pasienky	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Lesy	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Rybárske revíry	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Uhlíková stopa	0,3	0,5	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4
Zastavané plochy	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Biokapacita	3,7	3,5	3,1	2,9	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,8	1,8
Pomer ekologickej stopy a biokapacity	0,63	0,73	0,88	0,97	1,06	1,07	1,18	1,24	1,29	1,45	1,51

Zdroj: Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org)

Príloha č. 4

Vývoj svetovej ekologickej stopy – výstup regresnej a korelačnej analýzy

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,9306205
Hodnota spoľehlivosti R	0,8660545
Nastavená hodnota spoľehlivosti R	0,8086493
Chyba stř. hodnoty	0,0559425
Pozorování	11

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	3	0,14164	0,04721	15,0867	0,001937952
Rezidua	7	0,02191	0,00313		
Celkem	10	0,16355			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	1,9739286	0,099073009	19,924	2,007E-07	1,739658198	2,20819908
Soubor X 1	0,4407022	0,068376927	6,44519	0,0003519	0,279016458	0,60238794
Soubor X 2	-0,0768862	0,01295321	-5,9357	0,0005783	-0,107515685	-0,0462567
Soubor X 3	0,00391	0,000711758	5,49344	0,0009129	0,002226961	0,00559304

Zdroj: Vlastné výpočty

Príloha č. 5

Vývoj svetovej biokapacity – výstup regresnej a korelačnej analýzy

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,9850502
Hodnota spoľehlivosti R	0,970324
Nastavená hodnota spoľehlivosti R	0,9670267
Chyba stŕ. hodnoty	0,1213543
Pozorování	11

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	1	4,333748962	4,33375	294,27525	3,49901E-08
Rezidua	9	0,132541696	0,01473		
Celkem	10	4,466290658			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stŕ. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	3,9675475	0,089745423	44,2089	7,747E-12	3,764529216	4,17056572
Soubor X 1	-0,8835097	0,05150323	-17,154	3,499E-08	-1,000018135	-0,7670013

Zdroj: Vlastné výpočty

Príloha č. 6

Popisné charakteristiky vývoja ekologickej stopy a biokapacity

Vývoj ekologickej stopy				
absolútny prírastok	koeficient prírastku	tempo prírastku	koeficient rastu	tempo rastu
-	-	-	-	-
0,2	0,071	7,059	1,071	107,059
0,2	0,094	9,355	1,094	109,355
0,0	0,004	0,382	1,004	100,382
0,0	0,006	0,575	1,006	100,575
-0,2	-0,067	-6,654	0,933	93,346
0,1	0,021	2,141	1,021	102,141
-0,1	-0,021	-2,100	0,979	97,900
-0,1	-0,026	-2,574	0,974	97,426
0,1	0,049	4,855	1,049	104,855
0,0	0,016	1,589	1,016	101,589

Zdroj: Vlastné výpočty

Vývoj biokapacity				
absolútny prírastok	koeficient prírastku	tempo prírastku	koeficient rastu	tempo rastu
-	-	-	-	-
-0,3	-0,073	-7,273	0,927	92,727
-0,3	-0,092	-9,217	0,908	90,783
-0,3	-0,089	-8,926	0,911	91,074
-0,2	-0,081	-8,090	0,919	91,910
-0,2	-0,078	-7,790	0,922	92,210
-0,2	-0,072	-7,216	0,928	92,784
-0,2	-0,070	-6,989	0,930	93,011
-0,1	-0,066	-6,625	0,934	93,375
-0,1	-0,064	-6,411	0,936	93,589
0,0	-0,026	-2,574	0,974	97,426

Zdroj: Vlastné výpočty

Príloha č. 7

Ekologická stopa vs. biokapacita – globálny ekologický prebytok a deficit (vyjadrené v gha na 1 obyvateľa)

Rok	Ekologická stopa	Biokapacita	Ekologický prebytok/deficit
1961	2,4	3,7	1,4
1965	2,5	3,5	0,9
1970	2,8	3,1	0,4
1975	2,8	2,9	0,1
1980	2,8	2,6	-0,2
1985	2,6	2,4	-0,2
1990	2,7	2,3	-0,4
1995	2,6	2,1	-0,5
2000	2,5	2,0	-0,6
2005	2,7	1,8	-0,8
2007	2,7	1,8	-0,9

Zdroj: Vlastné výpočty

Príloha č. 8

Počet planét potrebných na udržanie spôsobu života generácie

Rok	Počet planét
1961	0,63
1962	0,65
1963	0,67
1964	0,70
1965	0,73
1966	0,75
1967	0,77
1968	0,80
1969	0,83
1970	0,88
1971	0,90
1972	0,93
1973	0,96
1974	0,97
1975	0,97
1976	1,00
1977	1,02
1978	1,04
1979	1,06
1980	1,06
1981	1,05
1982	1,04
1983	1,06
1984	1,08
1985	1,07
1986	1,09
1987	1,12
1988	1,16
1989	1,18
1990	1,18
1991	1,18
1992	1,19
1993	1,20
1994	1,21
1995	1,24
1996	1,26
1997	1,26
1998	1,26
1999	1,28
2000	1,29
2001	1,30
2002	1,32
2003	1,37
2004	1,41
2005	1,45
2006	1,48
2007	1,51

Zdroj: Earth Policy Institute (www.earth-policy.org)