

# LATVIJAS EKOLOĢISKĀS PĒDAS NOSPIEDUMS PASAULĒ



## kopsavilkums

Jānis Brizga  
jbrizga@pdf.lv

Pasaules dabas fonds  
Elizabetes iela 8-4  
Rīga  
[www.pdf.lv](http://www.pdf.lv)

## Saturs

Saturs .....	2
Saīsinājumi .....	3
1. Ekoloģiskās pēdas koncepcija .....	4
2. Ekoloģiskās pēdas aprēķina metodes .....	6
3. Aprēķina metodika .....	7
Atjaunojamie resursi .....	8
Apbūvētā teritorija .....	9
Ūdens aizsprostu appludinātās teritorijas .....	9
Fosilie neatjaunojamie resursi un kodolenerģija .....	10
Atkritumu asimilācija .....	10
Biomasa aizstāšana .....	10
Kodolenerģija .....	10
Tirdzniecībā ietvertā enerģija .....	11
Ko ekoloģiskā pēda neatspoguļo? .....	11
4. Izmantoto datu apraksts un salīdzinājums .....	13
Aramzeme .....	13
Ganības .....	13
Mežu zemes .....	14
Zvejas teritorijas .....	15
Enerģijas patēriņš .....	15
Zemes lietojums .....	16
Secinājumi .....	17
5. Situācijas apraksts .....	18
Situācija Latvijā .....	18
EP atbilstoši dažādām zemes kategorijām .....	20
Ekoloģiskās pēdas nospiedums dažādām patēriņa kategorijām .....	21
6. Kas jādara, lai samazinātu ekoloģisko pēdu? .....	22
Izmantotā literatūra .....	24

## Saīsinājumi

EFN – *Ecological footprint network*

EPN – Ekoloģiskās pēdas nospiedums

ZM – Zemkopības ministrija

## 1. Ekoloģiskās pēdas koncepcija

Uz Zemes pašlaik dzīvo nedaudz vairāk kā **6 miljardi cilvēku**. Ja viņi visi patērētu tikpat daudz dabas resursu cik amerikāņi, būtu nepieciešami 58 miljardi ha, kas 6 reizes pārsniedz pieejamos resursus. Līdz ar to būtu nepieciešamas 6 planētas Zeme, lai apmierinātu visas šīs vajadzības.

Šis ir viens no secinājumiem, kas izriet no ekoloģiskās pēdas koncepcijas, kas ir kļuvusi par vienu no vadošajām metodēm, kā novērtēt cilvēku patēriņa ietekmi uz vidi.

Matiss Vekerneidžels, viens no ekoloģiskās pēdas teorijas izstrādātājiem, savā grāmatā "Mūsu ekoloģiskās pēdas nospiedums: Kā samazināt cilvēku ietekmi uz zemeslodi" raksta, ka "ekoloģiskās pēdas nospieduma jēdziens ir vienkāršs, tomēr potenciāli ļoti ietilpīgs: ar šo paņēmienu uzskaita enerģijas un vielas plūsmu, ieejot kādā noteiktā saimniecības sistēmā un izejot ārā no tās, un dabūtos lielumus pārvērš attiecīgā zemes un ūdeņu platībā, kas nepieciešama, lai daba šo plūsmu uzturētu".

Citiem vārdiem sakot, ekoloģiskās pēdas nospiedums ir hektāros izteikta zemes un ūdens platība, kas nepieciešama, lai nodrošinātu kādas ekonomikas vai populācijas ilgtermiņa izdzīvošanu pie noteiktiem dzīves standartiem. Šajā gadījumā Latvijas ekoloģiskā pēda ir hektāros izteikta kopējā zemes platība, kas nepieciešama, lai saražotu Latvijas iedzīvotāju patērēto pārtiku, preces un pakalpojumus, lai absorbētu atkritumus un piesārņojumu un nodrošinātu telpu infrastruktūrai. Ar ekoloģiskās pēdas palīdzību tiek mērīts un analizēts dabas resursu patēriņš, saražoto atkritumu apjoms un dabas atjaunošanās spēja. Atšķirībā no citiem ietekmes uz vidi rādītājiem, ekoloģiskā pēda atspoguļo arī tās slodzes uz vidi, kas mūsu patēriņa rezultātā rodas citās valstīs, jo importētās preces, kas, piemēram, ir ražotas Ķīnā, ražošanas procesā radīto piesārņojumu ir atstājušas tieši tur.

Ekoloģiskā pēda strauji iegūst popularitāti kā efektīvs vides un attīstības indikators. Tā, piemēram, Eiropas vides aģentūra savā 2005. gada ziņojumā par vides kvalitāti Eiropā kā vienu no rādītājiem izmanto tieši ekoloģiskās pēdas nospiedumu. Šādi grafiski attēlojot cilvēka darbības ietekmi uz vidi, var salīdzināt dažādu valstu rādītājus un dinamiku vienas valsts ietvaros.

Ekoloģiskā pēda ir kļuvusi par vienu no veiksmīgākajiem mēģinājumiem rast integrētu vides ilgtspējības indikatoru. Pašlaik ekoloģiskās pēdas indikators visā pasaulē tiek plaši izmantots kā komunikācijas līdzeklis, lai skaidrotu vides ilgtspējību un celtu sabiedrības apziņu šajos jautājumos. Ekoloģiskā pēda ir arī iekļauta Šveices, Apvienoto Arābu Emirātu, Japānas, Beļģijas, Ekvadoras un Francijas oficiālo ikgadējo statistikas ziņojumu krājumā un tiek uzskatīta par alternatīvu iekšzemes kopproduktam (IKP) kas bieži vien tiek uzskatīts par vienīgo attīstības rādītāju valstī.

Līdz šim Latvijā nav veikts ekoloģiskās pēdas indikatora izvērtējums, lai spriestu par tā pielietojumu politikas veidošanā un ilgtspējīgas attīstības izvērtēšanā. Arī starptautiskie dati, ko savos aprēķinos izmanto "Ecological footprint network", ne vienmēr saskan ar nacionālajiem datiem un dažkārt ir nepilnīgi.

Tāpēc šajā Pasaules dabas fonda projektā "Sabiedrības izglītošana Latvijas ekoloģiskās pēdas nospieduma samazināšanai" ir veikta ekoloģiskās pēdas aprēķinā izmantoto datu un ekoloģiskās pēdas aprēķina rezultātu analīze. Šī ziņojuma mērķi ir:

- Salīdzināt ekoloģiskās pēdas aprēķinos izmantotos starptautiskos datus ar nacionālajiem datiem;

- Aprakstīt ekoloģiskās pēdas nospieduma struktūru un dinamiku;
- Sagatavot ieteikumus politikas veidotājiem.

Savukārt, lai ikviens Latvijas iedzīvotājs varētu aprēķināt savu vajadzību apmierināšanai nepieciešamo zemes platību – ekoloģisko pēdu, ir izveidots vienkāršots ekoloģiskās pēdas kalkulators, kas izvietots Pasaules dabas fonda mājaslapā – [www.pdf.lv](http://www.pdf.lv).

**Ziņojums sastāv no 5 daļām:**

1. daļa apraksta ekoloģiskās pēdas aprēķina metodiku;
2. daļa apskata izmantotos datus, to avotus un piedāvā datu salīdzinājumu;
3. daļa apraksta ekoloģiskās pēdas aprēķinu rezultātu skaidrojumu;
4. sadaļa apraksta secinājumus un piedāvā politikas rekomendācijas.

## 2. Ekoloģiskās pēdas aprēķina metodes

Ekoloģiskā pēda ir komplekss indikators, kas sastāv no aptuveni 4000 dažādiem datu ierakstiem un 10 000 pārrēķiniem (Stokas *et al.*, 2006). Tāpēc datu precizitāte un aprēķinu metodika ir ļoti būtisks priekšnosacījums precīzu un salīdzināmu rezultātu iegūšanai.

Tiek izšķirtas trīs galvenās ekoloģiskās pēdas aprēķina metodes, bet tās visas balstās uz Matisa Vekerneidžela izstrādāto komponentu pieeju:

1. **Komponentu metodē**, lai iegūtu kopējo ekoloģisko pēdu, tiek summēti dažādi resursu patēriņa un atkritumu rašanās elementi. Tas notiek, pirmkārt, identificējot visas patēriņa preču un pakalpojumu grupas un to apjomus un, otrkārt, katram elementam aprēķinot ekoloģisko pēdu, izmantojot dzīves cikla aprēķinu datus, kas parāda attiecīgās preces vai pakalpojuma pilnā dzīves ciklā radītos atkritumus un resursu patēriņu. Šajā gadījumā rezultātu precizitāte ir atkarīga no katra elementa dzīves cikla aprēķinu metodikas precizitātes. Diemžēl dzīves cikla dati ir ierobežotas precizitātes, jo tajos ir grūti precīzi atspoguļot un uzskaitīt visas sarežģīto ražošanas ciklu emisijas un resursu patēriņu. Viena un tā paša produkta resursu ietilpība arī var būtiski atšķirties dažādās valstīs, līdz ar to katrai valstij ir nepieciešami precīzi dzīves cikla aprēķini, lai šo metodi veiksmīgi izmantotu.

2. **Saliktā metode jeb nacionālo kontu modelis** (national account vai compund footprinting) izmanto starptautiski pieejamus nacionālos datus. Šādi dati atspoguļo kopējo pieprasījumu pēc resursiem, bet neparāda atsevišķus to gala lietotājus. Metodes priekšrocība ir tajā, ka dati ir daudz pieejamāki un precīzāki. Piemēram, lai aprēķinātu ekoloģisko pēdu valstij, kur papīrrūpniecība ir viena no galvenajām tautsaimniecības nozarēm, parasti dati par kopējo nacionālo patēriņu ir pieejami un pietiekami. Taču nacionālo kontu modelī atšķirībā no komponentu metodes nav nepieciešams zināt, kāds ir papīra patēriņš dažādās nozarēs: birojos, tipogrāfijās u. c.

3. Ekoloģisko pēdu var aprēķināt, arī izmantojot **ieplūdes-izplūdes metodi** (input-output analysis). Šī metode, ko izstrādāja Bicknell *et al.* (1998) un uzlaboja Ferng (2001) un citi, iegūst arvien lielāku pielietojumu, jo to var izmantot ne tikai nacionālās ekoloģiskās pēdas aprēķinā, bet arī lai aprēķinātu atsevišķas pilsētas, tautsaimniecības nozares vai sabiedrības grupas ekoloģisko pēdu. Metode dod plašas iespējas datu analīzei, taču ieplūdes-izplūdes tabulu izveide ir komplekss un darbietilpīgs process.

Šajā pētījumā ir analizēta nacionālo kontu metode, ko izstrādājis Matiss Vekerneidžels un Rīss (Rees) un ko izmanto arī *Ecological Footprint Network* un *WWF*, gatavojot nacionālos ekoloģiskās pēdas aprēķinus lielākajai daļai pasaules valstu.

### 3. Aprēķina metodika

Ekoloģiskās pēdas aprēķins ir sava veida bilance, kas, no vienas puses, atspoguļo pieprasījumu (ekoloģiskās pēdas nospiedums), bet, no otras puses, piedāvājumu – bioproduktīvo teritoriju. Līdz ar to ekoloģiskā pēda mēra ekoloģisko resursu patēriņu, izteiktu globālajos hektāros (skatīt blakus), bet biokapacitāte parāda planētas bioloģiskās produktivitātes spējas.

**Biokapacitāte** sastāv no dažādām bioproduktīvajām teritorijām<sup>1</sup>:

- aramzemes,
- ganības,
- mežu platības,
- jūras teritorijas,
- teritorija, kas paredzēta bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai.

Nacionālā biokapacitāte ir visu šo teritoriju (arī to, kuras ekonomisku, dabas aizsardzības vai citu iemeslu dēļ netiek izmantotas) kopsumma. Katra bioproduktīvā teritorija tiek transformēta globālajos hektāros, šo teritoriju reizinot ar attiecīgās teritorijas ekvivalences faktoru un attiecīgo ražības faktoru. Šo aprēķinu var izteikt šādā formulā:

$$\text{Biokapacitāte (gha)} = \text{teritorija (ha)} * \text{ekvivalences faktors (gha/ha)} * \text{ražības faktors (-)}$$

Savukārt **ekoloģiskās pēdas aprēķins** sākas ar zemes izmantošanas matricas izveidi, kurā jau bez minētajām bioproduktīvajām teritorijām tiek iekļauta arī infrastruktūra un teritorijas, kas nepieciešamas CO<sub>2</sub> absorbēšanai.

Patēriņa kategorijas, kas tiek iekļautas šajā matricā, ir:

- Pārtika
- Mājoklis
- Transports – mobilitāte
- Patēriņa preces
- Pakalpojumi

Zemes izmantošanas matrica parāda zemes izmantošanu, kas nepieciešama preču ražošanas un patēriņa nodrošināšanai pie noteikta cilvēku skaita un patēriņa modeļiem. Iedzīvotāju skaits un informācija par dažādām patēriņa kategorijām tiek izmantota, lai aprēķinātu vidējo gada patēriņu uz cilvēku. Patēriņš tiek aprēķināts, summējot datus par importu un nacionālo ražošanu un atņemot eksportu. Ir ieviests arī termins 'šķīstamais patēriņš', kas atšķiras no patiesā mājsaimniecību patēriņa, jo tajā ir iekļauti arī resursi, kas tiek izmantoti eksportā, bet izslēdz resursus, kas ieguldīti gatavā importētā produkcijā (piemēram, enerģija, kas patērēta Spānijas tomātu ražošanā un transportēšanā uz Latviju).

**Globālie hektāri (gha)** ir bioproduktīvā teritorija (kopumā 11,2 miljardi ha) ar pasaules vidējo produktivitāti. Šajā gadījumā produktivitāte nav saražotās biomasas daudzums, bet gan maksimālās lauksaimniecības ražošanas potenciāls. Līdz ar to viens hektārs ražīgas augsnes ir vienāds ar vairākiem globālajiem hektāriem. Globālie hektāri ir normalizēti, lai kopējais produktīvās teritorijas hektāru daudzums būtu vienāds ar globālo hektāru daudzumu. Globālie hektāri ļauj savstarpēji salīdzināt dažādu valstu ekoloģiskās pēdas nospiedumus un bioloģisko kapacitāti.

**Ekvivalences faktors** palīdz pārvērst attiecīgo bioproduktīvo teritoriju (aramzeme, ganības, mežs, apbūvētā teritorija, zvejas teritorija) globālajos hektāros. Piemēram, aramzeme ir produktīvāka par ganībām un līdz ar to tai ir augstāks ekvivalences faktors.

#### Ekvivalences faktori [gha/ha]

Zemes tips	2005
Aramzemes	
Primārās	2,50
Sekundārās	1,79
Neizmantotās	2,21
Ganības	0,40
Meži	1,20
Zivsaimniecība	0,36
Apbūvētā teritorija	2,21
Hidroelektrostacijas	1,00
Enerģija	1,34

Avots: GFN

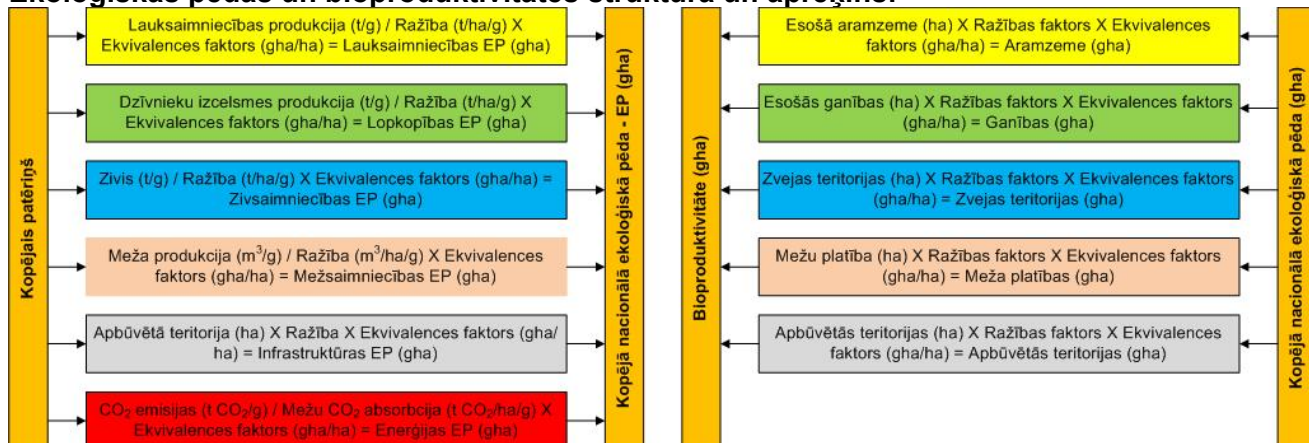
**Ražības faktori** parāda attiecīgā bioproduktīvās zemes tipa ražību dažādās valstīs. Piemēram, uz viena ganību hektāra Jaunzēlandē vidēji ir iespējams iegūt vairāk gaļas nekā uz viena ganību hektāra Latvijā. Šīs atšķirības var izrietēt no vietējām īpatnībām, piemēram, nokrišņu daudzuma, augsnes kvalitātes vai varbūt atšķirīgas apsaimniekošanas.

<sup>1</sup> Biokapacitātē tradicionāli netiek iekļauti purvi, jo par to bioproduktivitāti trūkst precīzas informācijas.

Zemes teritorija, kas nepieciešama attiecīgo patēriņa preču ražošanai, tiek attiecīgi piedēvēta kādai no bioproduktīvās zemes izmantošanas kategorijām (aramzemes, ganības, meži, produktīvie ūdeņi un apbūvētā teritorija), kas savukārt tiek reizināta ar ekvivalences faktoru, lai iegūtu ekoloģisko pēdu globālajos hektāros:

$$\text{Ekoloģiskā pēda (gha)} = \text{teritorija (ha)} * \text{ekvivalences faktors (gha/ha)}$$

### Ekoloģiskās pēdas un bioproduktivitātes struktūra un aprēķins:



### Atjaunojamie resursi

Aramzeme, ganības, mežs un zvejas teritorijas ietver ekosistēmas, kas ekonomiku apgādā ar lielāko daļu atjaunojamo resursu. Katras šīs teritorijas ekoloģiskā pēda ir attiecīgajā kategorijā patērēto produktu ekoloģisko pēdu kopsumma. Piemēram, aramzemes ekoloģiskajā pēdā ietilpst graudaugu, kokvilnas, eļļas, lopbarības un citu produktu ekoloģiskās pēdas. Detalizētāks mežu ekoloģiskās pēdas aprēķins izskaidrots 1. pielikumā.

#### Primārā produkcija

Primārā produkcija ir attiecīgās teritorijas neapstrādātā izlaide, kas ar minimālu apstrādi var tikt tūlītēji patērēti vai tikt pārvērsti sekundārajā produkcijā. Aramzemes, ganību un mežu gadījumā primārā produkcija ir nepastarpināti fotosintēzes produkti – svaigi augļi un dārzeņi, lopbarība vai neapstrādāta apaļkoksne. Zivsaimniecībā tās ir neapstrādātas savvaļas zivis un citi savvaļas produkti (gliemji, jūraszāles u. tml.). Šo produktu ekoloģiskā pēda ir bioloģiskā un tehniskā ietilpība, kas nepieciešama to ražošanai, izsvērta pret vidējo globālo ražību:

$$\text{Teritorija (ha)} = [\text{Ražošana} + \text{Imports} - \text{Eksports (tonnas)}] / \text{Globālā ražība (tonnas/ha)}$$

#### Sekundārā produkcija

Sekundārā produkcija ir preces, kas iegūtas no primārās produkcijas, tajā skaitā piens un gaļa, papīrs un akvakultūru zivis. Ja primārās produkcijas ekoloģiskā pēda tiek aprēķināta pret globālo ražību, sekundārās produkcijas ekoloģiskā pēda ir vienāda ar attiecīgā mātes produkta ekoloģisko pēdu. Citiem vārdiem sakot, daļa primārās produkcijas ekoloģiskās pēdas, kas tiek izmantota sekundārā jeb meitas produkta ražošanai (piemēram, graudaugi cūkkopībā vai apaļkoksne papīra ražošanā), tiek pārnesta uz meitas produktu. Kamēr primārajai produkcijai ekoloģiskās pēdas nospiedums būs identisks neatkarīgi no tās izcelsmes, sekundārās produkcijas ekoloģiskā pēda katrā valstī būs citādāka. Sekundārās produkcijas ekoloģiskā pēda kopējā ekoloģiskajā pēdā tiek iekļauta tikai tad, kad notiek tirdzniecība ar šo produktu. Taču ekoloģiskā pēda sekundārajai produkcijai, kas tiek saražota, bet netiek tirgotā, tiek iekļauta mātes produkta ražošanas ekoloģiskajā pēdā.



### Primārās un sekundārās produkcijas piemēri:

Komponents	Primārā produkcija	Sekundārā produkcija
Aramzeme	Rapsis	Rapšu eļļa
Ganības	Lopbarība	Piens
Mežs	Apalkoksne	Skaidas
	Enerģijas koksne	-
Zivsaimniecība	Menca	Zivju eļļa

Jāpiebilst, ka ekoloģiskā pēda ietver tikai pieprasījumu pēc teritorijas, kas nepieciešama šīs primārās un sekundārās produkcijas ražošanai, bet ne citas potenciālās ietekmes uz bioproduktivitāti. Ja bioproduktivitāte nākotnē samazināsies, tas samazinās nākamo gadu biokapacitāti. Ideālā gadījumā ekoloģiskajā pēdā būtu jāatspoguļo arī lauksaimniecības blaknes, piemēram, intensīvās lopkopības radītais ūdens piesārņojums, bet pašreiz šie aspekti netiek iekļauti precīzu datu trūkuma dēļ. Tāpēc ekoloģiskās pēdas aprēķini, visticamāk, mūsu radīto slodzi uz vidi pilnīgi nenovērtē. Sekundārās produkcijas importa aprēķiniem izmanto globālos konversijas faktorus, bet vietējās izcelsmes sekundārās produkcijas pārrēķiniem izmanto nacionālos konversijas faktorus. Nepieciešamā eksporta teritorija tiek proporcionāli izsvērtā starp importu un nacionālo ražojumu un to attiecīgajiem konversijas faktoriem.

$$\text{Importa teritorija sekundārā (ha)} = \text{Imports sekundārais (tonnas)} * \text{Globālā efektivitātes konversija (tonnas primārā / tonnas sekundārā)} / \text{Globālā ražība primārā (tonnas/ha)}$$

$$\text{Ražošanas teritorija sekundārā (ha)} = \text{Ražošana sekundārā (tonnas)} * \text{Nacionālā efektivitātes konversija (tonnas primārā / tonnas sekundārā)} / \text{Globālā ražība primārā (tonnas/ha)}$$

$$\text{Eksporta teritorija sekundārā (ha)} = \text{Eksports sekundārais (tonnas)} * [(\text{Importa teritorija sekundārā (ha)} + \text{Ražošanas teritorija sekundārā (ha)}) / (\text{Imports sekundārais (tonnas)} + \text{Ražošana sekundārā (tonnas)})]$$

### Apbūvētā teritorija

Ekoloģiskās pēdas aprēķinos ir izmantots pieņēmums, ka apbūvētās teritorijas un infrastruktūra ļoti bieži aizņem lauksaimniecībā izmantojamas zemes. Daļa teritorijas ir apbūvēta vai pārklāta ar mākslīgo segumu (bruģis, asfalts u. tml.), bet daļa vēl joprojām ir bioproduktīva – parki, dārzi. Ekoloģiskās pēdas aprēķinā šīs teritorijas tiek iekļautas kā lauksaimnieciski produktīvas. Tāpēc apbūvētā teritorija ir vienāda ar tāda paša lieluma aramzemi, produktivitātes pielāgošanai izmantojot aramzemes ražības faktorus:

$$\text{Apbūvētās teritorijas ekoloģiskā pēda (gha)} = \text{apbūvētā teritorija (ha)} * \text{Apbūvētās teritorijas ekvivalences faktors (gha/ha)} * \text{Aramzemes ražības faktors (-)}$$

### Ūdens aizsprustu appludinātās teritorijas

Tā kā appludinātās ir teritorijas ar visdažādāko bioproduktivitāti, šīm teritorijām tiek piešķirts pasaules vidējais ekvivalences faktors – 1 (un ražības faktors – 1). Tā kā enerģijas ražošana parasti tiek uzskaitīta precīzāk nekā appludināto teritoriju platības, enerģija tiek izmantota aizsprustu ekoloģiskās pēdas aprēķiniem. Pieņēmums par enerģijas ieguvu no viena hektāra izriet no 20 pasaules lielāko aizsprustu datiem:

$$\text{Aizsprustu ekoloģiskā pēda (gha)} = \text{Enerģija (GJ)} / \text{konstante (GJ/ha)} * \text{Aizsprustu ekvivalences faktors (gha/ha)}$$

## **Fosilie neatjaunojamie resursi un kodolenerģija**

Kamēr graudaugu, meža un dzīvnieku produkcijas ekoloģiskā pēda tiek aprēķināta tieši, fosilās un kodolenerģijas ekoloģisko pēdu var aprēķināt vairākos veidos. Atbildēt uz jautājumu par to, cik liela reģeneratīvā jauda ir nepieciešama, lai uzturētu fosilās degvielas patēriņu mūsdienu ekonomikā, var vai nu caur dabas kapitāla uzturēšanas prizmu, vai atkritumu asimilācijas aspektā.

Pirmā pieeja izvērtē jaudas, kas nepieciešamas, lai aizstātu patērēto fosilo enerģiju ar biomasu. Bet otrs variants iekļauj papildu jaudas, kas biosfērai būtu nepieciešamas atkritumu asimilācijai, pieņemot, ka fosilo resursu apgāde ir mazāk ierobežojoša nekā biosfēras spēja tikt galā ar atkritumiem. Tālāk ir apskatītas abas aprēķina metodes.

### **Atkritumu asimilācija**

Energoapgādei nepieciešamā zemes platība ir mežu teritorijas, kas nodrošina fosilās enerģijas emitēto CO<sub>2</sub> emisiju absorbēšanu. Jāņem vērā arī, ka CO<sub>2</sub> piesaiste ir ierobežota telpā (platības, kas pieejamas apmežošanai) un laikā (meži uzkrāj CO<sub>2</sub> vairākas dekādes (40–100 gadus atkarībā no koku sugas un pastāvošā klimata, pirms tie nobriest un vēlāk zaudē savas absorbēšanas spējas). Tāpēc aprēķinos pieņem šīs zemes daļu kā tikko stādītu mežu. Vērā tiek ņemta arī CO<sub>2</sub> piesaiste okeānos. Tiek uzskatīts, ka okeāns piesaista 25–35% visu CO<sub>2</sub> emisiju:

$$\text{Teritorija (ha)} = \text{CO}_2 \text{ emisijas (tonnas)} * (1 - \text{okeāna absorbētā daļa}) / \text{Piesaistes rādītājs (tonnas/ha)}$$

CO<sub>2</sub> emisijas pašreiz tiek aprēķinātas tikai no fosilās degvielas sadedzināšanas. Taču aprēķinos netiek iekļautas CO<sub>2</sub> emisijas, kas rodas cementrūpniecībā, kas Latvijas gadījumā ir ļoti būtiskas. Šī pieeja neuzsver, ka CO<sub>2</sub> piesaiste ir risinājums klimata izmaiņām, bet gan parāda to, cik liela zemes teritorija ir nepieciešama, lai tiktu galā ar radītajām CO<sub>2</sub> emisijām.

### **Biomassas aizstāšana**

Biomassas aizstāšanas pieejā tiek aprēķināta teritorija, kas nepieciešama, lai aizstātu fosilo degvielu ar biomasu, kas dotu tikpat lielu enerģētisko vērtību. Enerģētiskā koksne šajā gadījumā ir izvēlēta kā aizstājējs, jo vēsturiski tai ir vislielākā loma atjaunojamās enerģijas apgādē. Protams, ja tiktu izmantoti efektīvāki atjaunojamās enerģijas avoti, tas samazinātu ekoloģisko pēdu. Ja meži tiktu izmantoti tikai enerģētiskās koksnes ieguvei, būtu iespējams palielināt ražību un tas arī samazinātu ekoloģisko pēdu. Enerģētiskās koksnes ieguves apjomi ir vienādi ar apaļkoksnes augšanas ātrumu, kas ir reizināts ar izplešanās faktoru (papildus enerģētiskā izmantotā biomasa – zari, krūmi u. tml.):

$$\text{Teritorija (ha)} = \text{Enerģija (GJ)} / [\text{Apaļkoksnes ražība (GJ/ha)} * \text{Izplešanās faktors (-)}]$$

### **Kodolenerģija**

Kodolenerģijas ievērojamā loma energoapgādē pasaulē kopumā prasa arī tās pienācīgu atspoguļošanu ekoloģiskās pēdas aprēķinos. Diemžēl biosfērai ir ļoti nelielas iespējas asimilēt reaktoru radītos atkritumus un šo atkritumu ilgtermiņa uzglabāšana vēl joprojām ir neatrisināta problēma. Pastāv uzskats, ka radioaktīvie atkritumi, piemēram, polihlorētie bifinili (PCBs), nebūtu jāiekļauj EP aprēķinā, jo tos ir grūti izteikt zemes platībā, kas

nepieciešama šo vielu asimilācijai. Tas, protams, nenozīmē, ka kodolenerģijai nav negatīvas ietekmes uz vidi, bet gan to, ka radioaktīvie atkritumi ir būtiski atšķirīgi no CO<sub>2</sub>, ko biosfēra ir spējīga asimilēt.

Neiekļaujot kodolenerģiju EP aprēķinos, valstīm, kas aktīvi izmanto kodolenerģiju, būtu samazināts ekoloģiskās pēdas nospiedums. Līdz ar to pašreizējos EP aprēķinos kodolenerģija tiek uzskaitīta kā fosilā enerģija. Bez tam ir arī citas metodes kodolenerģijas uzskaitē EP aprēķinos. Piemēram, izmantojot vēsturiskos precedentus, aprēķināt teritorijas platību, kas būtu apdraudēta, notiekot negadījumam.

### ***Tirdzniecībā ietvertā enerģija***

Lai noteiktu nacionālā patēriņa ekoloģisko pēdu, vietējās ražošanas ekoloģiskā pēda jāpielāgo tam, cik daudz resursu un atkritumu mēs importējam un eksportējam. Lai izvairītos no dubultas uzskaites, ir jāuzskaita primāro resursu plūsma, kas pielāgota primāro un sekundāro resursu tirdzniecības plūsmai. Tirgotā sekundārā produkcija tiek pārvērsta atpakaļ primārajā produkcijā, kas ieguldīta attiecīgā produkta ražošanā. Šie resursi tad tiek izmantoti, lai pielāgotu primārās produkcijas resursu plūsmai valstī.

Resursu plūsma tiek uzskaitīta divos veidos. Primārie resursi tiek uzskaitīti, tieši izmantojot starptautisko vai nacionālo statistiku. Taču resursi, kas ieguldīti sekundārajā produkcijā, piemēram, āda un graudaugu barība, kas ieguldīta ādas kurpēs, vai elektrība, kas patērēta automašīnas ražošanā, tiek uzskaitīta atsevišķi, izmantojot globālās tirdzniecības datus. Šie ieguldītie resursi tālāk tiek pieskaitīti tirgoto primāro resursu plūsmām. Aprēķinot ieguldīto enerģiju, tiek izmantoti dažādi avoti par produktu energoietilpību. Taču energoietilpība netiek izsvērtā atkarībā no valsts, kur šis produkts ir ticis ražots. Enerģija tiek pārvērsta CO<sub>2</sub> emisijās, izmantojot eksportējošās valsts energoresursu patēriņa sadalījumu un pasaules vidējo energoresursu sadalījumu.

### ***Ko ekoloģiskā pēda neatspoguļo?***

EP aprēķini parāda teritoriju, kas nepieciešama produkcijas saražošanai, taču neparāda visas ietekmes uz vidi. Ekoloģiskā pēda nevar tikt izmantota bioloģiskās daudzveidības, ekosistēmu aizsardzības, resursu pārvaldības (īpaši neatjaunojamo minerālresursu), specifisku dabas resursu izmantošanas radīto ietekmju mērīšanai. Ekoloģiskā pēda neskar arī tādas jomas kā sociālais taisnīgums, veselība un dzīves kvalitāte. (Giljum *et al.*, 2007)

Lauksaimniecības gadījumā, piemēram, netiek atspoguļota augsnes erozijas ilgtermiņa ietekme un barības vielu noteces. Taču lauksaimniecības produkcijas ieguvē ieguldītā enerģija (lauksaimniecības ķīmikālijas, mašīnērija) tiek atspoguļota kopējos enerģijas aprēķinos. Tāpat ekoloģiskās pēdas aprēķina metode neņem vērā arī visas slodzes uz mežu, kas parādītos detalizētākā analīzē. Piemēram, mežu jutība pret kaitēkļiem vai vētrām un citi faktori, kas būtiski var ietekmēt mežu ilgtermiņa ražību.

EP aprēķina metodikā nav iekļauts lauksaimniecībā, rūpniecībā vai mājsaimniecībās patērētā ūdens apjoms. Ūdens resursu samazināšanās netieši tiek atspoguļota bioproduktivitātē – samazinoties pieejamajiem ūdens resursiem, var samazināties ražas un līdz ar to arī bioproduktivitāte.

Tā kā globālajos hektāros tiek iekļauti tikai atjaunojamie resursi, EP neatspoguļo lielas daļas neatjaunojamo resursu (minerālresursu, rūdas un fosilo) patēriņa un emisiju ietekmi uz vidi. Tāpēc noderīgi ir apvienot EP aprēķinus ar resursu plūsmu analīzi, kas iekļauj arī

informāciju par minerālresursu patēriņu un plūsmām. Šādus resursu plūsmu aprēķinu par Latviju ir veikusi Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra.

Rūpniecisko un minerālo produktu (piemēram, metāli, rūpnieciskie minerāli u. tml.) ietekme uz vidi EP aprēķinā tiek parādīta tikai saistībā ar šo resursu pilnā aprites ciklā ieguldīto enerģiju. Patērētās rūdas vai minerālu apjoms EP aprēķinā netiek iekļauts. GFN izstrādātajā metodē tiek iekļautas tikai ar fosilās enerģijas patēriņu saistītās CO<sub>2</sub> emisijas, bet citas klimata izmaiņas veicinošo gāzu emisijas un cita veida emisijas netiek apskatītas.

## 4. Izmantoto datu apraksts un salīdzinājums

Starptautiskajos ekoloģiskās pēdas aprēķinos tiek izmantoti starptautiskie datu avoti (lielākoties dažādu ANO institūciju – FAO, TBFRA<sup>2</sup>, IPCC u. c. – datu bāzes), kas savukārt tiek iegūti no nacionālajām valstīm. Taču šie dati ne vienmēr ir pietiekami precīzi un daudzviet atšķiras no nacionālajiem datiem. Tas pamatā ir saistīts ar datu pārrēķiniem un to, ka daudzi dati, it sevišķi eksporta un importa statistika, tiek vairākkārt precizēti un jaunākie dati parasti ir pieejami tieši nacionālā līmenī.

### **Aramzeme**

Lauksaimniecības zemes iedalās primārajās un marginālajās. Lai parādītu atšķirības zemes kvalitātē, šīm zemes kategorijām tiek piešķirti atšķirīgi ekvivalences faktori. Marginālās aramzemes vairāk attiecas uz eksotisku kultūru audzēšanu (sorgo, prosa, olīvas), kas tieši neattiecas uz Latviju, taču šajās zemēs tiek ieskaitīta arī lopbarība (*alfalfa*, āboliņš u. c.).

EP aprēķinā tiek izmantotas pārtikas bilances, kurās ir ietvertas vairāk nekā 70 lauksaimniecības kultūras un 15 sekundārie produkti. Katram no produktiem tiek fiksēts importa un eksporta apjoms, izmaiņas krājumos un ražošanas apjoms, kas tālāk tiek sadalīts pārtikas patēriņā, lopbarībā, sēklās, zudumos un pārstrādē.

Taču dažas lauksaimniecības produkcijas vienības EP aprēķinos netiek iekļautas, piemēram, medus, piparmētras un citas mazāk nozīmīgas kultūras. Tas tiek darīts, lai izslēgtu datu pārklāšanos (medus gadījumā) vai arī uzticamu datu trūkuma dēļ.

EFN aprēķinos izmanto ANO Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas datu bāzes. Šī projekta ietvaros ANO dati tika salīdzināti ar Zemkopības ministrijas un Centrālā statistikas biroja rīcībā esošajiem datiem un Latvijas Agrārās ekonomikas institūta pārtikas bilanču aprēķiniem (Bratka *et al.*, 2006).

Lauksaimniecībā ieguldītā enerģija arī tiek aprēķināta šajā sadaļā, un tā balstās uz datiem par patērētajām pārtikas kilokalorijām uz vienu cilvēku dienā, kas pārrēķināti no pārtikas produktu patēriņa sadaļas. Tiek pieņemts, ka cilvēku patērētais kaloriju apjoms ir vienāds ar dzīvnieku patērēto.

### **Ganības**

Dzīvnieku audzēšanai gaļas, ādu, vilnas vai piena produktu ieguvei ir nepieciešami zālāji un ganības. Aprēķinos tiek pieņemts, ka visas ganības tiek izmantotas. Bet, ja ganību ražība ir divreiz augstāka par to, kas nepieciešams lopu noganīšanai, nepieciešamais ganību apjoms tiek uzskaitīts divkārti. Tādējādi var nenovērtēt pieprasījumu pēc ganībām, jo lopi parasti tiek ganīti pat zemas produktivitātes zālajos. Ganības EP aprēķinos tiek uzskaitītas ar divkārtu ražību, lai nepieļautu, ka ekoloģiskās pēdas rezultāti tiek pārspīlēti. Līdz ar to valstīm ar lielām ganību platībām salīdzinājumā pret iegūto zālāju apjomu var būt atvēlēta salīdzinoši liela ganību bioproduktivitāte. Piemēram, Austrālijas gadījumā tiek uzskatīts, ka tās zālāji tiek pilnībā izmantoti. Taču EP aprēķinos parādās, ka Austrālijā ir pieejami 8,3 globālie hektāri ganību uz vienu iedzīvotāju, nevis 1,9 ha, kā ir patiesībā.

<sup>2</sup> ANO Mežu resursu novērtējums - <http://www.unece.org/trade/timber/fra/welcome.htm>

Lopbarības uzskaitē tiek ierēķināta arī zivju produkcija, piens, graudaugi, kartupeļi un citi produkti, kas tiek izmantoti lopbarībā. Taču šī produkcija tiek uzskaitīta attiecīgajā EF kategorijā (kartupeļi un graudaugi pie aramzemes, zivju produkcija pie zivsaimniecības EP u. tml.).

Viena no problēmām ir tā, ka nav stingri noteikta robeža starp ganībām un mežu zemēm. Piemēram, ANO Pārtikas un lauksaimniecības organizācija savā statistikā teritorijas ar 10% koku klājumu ieskaita mežu kategorijā, kamēr patiesībā tās var tikt izmantotas kā ganības. Tāpēc patiesā teritoriju uzskaitē var atšķirties, bet būtiskākais šajā gadījumā ir nepieļaut divkāršu uzskaiti.

Vēl viens aspekts, kas prasa papildu uzskaiti, ir lopbarības pieprasījuma un piedāvājuma uzskaitē. No vienas puses, ir nepietiekama datu precizitāte, bet, no otras, statistikā bieži vien netiek uzskaitīti lauksaimniecības kultūru un pārtikas atkritumi, kas tiek izmantoti lopbarībā. Daudzās valstīs lopbarībā tiek izmantotas arī, piemēram, ceļmalas, kas netiek ieskaitītas ganībās.

Latvijas gadījumā ir nepietiekama lopbarības uzskaites statistika. CSB un EUROSTAT dati par iegūto zaļbarības un skābbarības ražu sakrīt. Trūkst precīzu datu arī par zivsaimniecības un dzīvnieku izcelsmes (piens, dzīvnieku tauki u. tml.) produkcijas izmantošanu lopbarībā. Būtiskas atšķirības parādās zālāju un pļavu platībās un ražībā. GFN izmantotie dati šajā sadaļā vairākkārt pārsniedz tos apjomus, kas tiek uzrādīti Latvijas statistikas krājumos un EUROSTAT datubāzēs. Šo datu apšaubāmību pastiprina arī tas, ka Latvijas ganību EP ievērojami pārsniedz citu valstu rādītājus. 2003. gadā, pēc GFN aprēķiniem, ganības Latvijā bija 0,91 ha uz vienu iedzīvotāju, kamēr citās ES valstīs šis rādītājs vidēji ir tikai 0,21 ha/iedz. Un Latvija šajā sadaļā konkurē ar Mongoliju, Austrāliju un Jaunzēlandi, neskatoties uz to, ka reālais gaļas produktu patēriņš Latvijā vidēji gadā uz vienu iedzīvotāju ir 80 kg, kas būtiski neatšķiras no citām ES dalībvalstīm.

## **Mežu zemes**

Mežu primārā produkcija ir apaļkoksne un enerģētiskā koksne. Apaļkoksne tiek pārstrādāta kādā no četrām preču grupām: kokmateriāli, koka paneli, papīrs un kartons vai koksnes celuloze. Mežu zemēs tiek ieskaitīta arī enerģētiskā koksne, tajā skaitā arī kokogles un koksnes atkritumi (zari, mizas u. tml.).

Latvijas ekoloģiskās pēdas aprēķinā ir izmantoti Zemkopības ministrijas (Aija Budreiko) jaunākie dati par koksnes izstrādi, importu un eksportu. Kā arī ZM dati par koksnes krāju un meža (mežsaimniecībā izmantojamajām un neizmantojamajām) teritorijām.

Kopējā mežu platība Latvijā 2005. gadā – 3149,7 tūkstoši ha. No tiem meži koksnes ieguvei (FAWS) – 2955,7 tūkstoši ha (meži koksnes ieguvei + pārējie meži koksnes ieguvei) un meži, kas nav pieejami koksnes ieguvei (FnAWS), – 194 000 ha. 2005. gadā Latvijā tika izcirsti 11,3 miljoni m<sup>3</sup> koksnes. Kopējā izcirstā teritorija – 344 811 ha (LVM, 2006). Dabiskais atmirums Latvijas mežos tiek mērīts vidēji 5–6 miljoni m<sup>3</sup> koksnes gadā.

Neskatoties uz to, ka mežsaimniecība Latvijā ir viena no attīstītākajām tautsaimniecības nozarēm, vēl joprojām statistiskie dati šajā sektorā ir nepilnīgi. Būtiskas atšķirības ir vērojamas attiecībā uz meža zemēm (skatīt tabulu zemāk), un no tā izriet arī dažādie dati par koksnes krāju. Tā kā liela daļa kokmateriālu tiek iegūta nemežu zemēs, piemēram, šķelda, kas iegūta, izcērtot aizaugušas lauksaimniecībā neizmantojamās zemes, atšķirības ir vērojamas arī mežizstrādes bilancēs (nocirstais + imports – eksports), kur starpība var sasniegt pat 2 miljonus m<sup>3</sup> koksnes.

Būtiskas atšķirības ir arī vērojamas attiecībā uz koksnes krājas ikgadējo pieaugumu. Ir pieņemts uzskatīt, ka Latvijā ikgadējais pieaugums ir 16,5 miljoni m<sup>3</sup> gadā, taču "Silvas" pētījumi rāda, ka tas varētu būt arī 24–25 miljoni m<sup>3</sup> gadā. ANO FAO datubāzēs koksnes pieaugums Latvijā tiek vērtēts tikai 10,5 miljoni m<sup>3</sup> gadā. Šīs atšķirības būtiski ietekmē ražības faktoru, kas nosaka koksnes patēriņa ekoloģisko pēdu un mežu biokapacitāti.

## Zvejas teritorijas

Zivju produkcija ekoloģiskās pēdas nospieduma aprēķinos tiek uzskaitīta astoņās zivju un jūras iemītņu un vienā jūras augu kategorijā. Šīs deviņas kategorijas aptver 42 sugas, tajā skaitā to vidējo piezvejas un izmetuma (*discard*) līmeni, kas tiek izmantots, lai noteiktu katras sugas nozvejas ietekmi uz vidi.

Pēc Daniela Paulī (Daniel Pauly) aprēķiniem, augstāka trofijas līmeņa zivis<sup>3</sup> patērē lielāku primārās produkcijas apjomu nekā zemākā līmeņa. Katrs nākamais trofijas līmenis patērē aptuveni 10 reizes vairāk par iepriekšējo. Līdz ar to zivju trofijas līmenis ir būtisks faktors EP aprēķinā. Tāpēc tonnai mencu (4. trofiskais līmenis) ir 10 reizes lielāka ekoloģiskā pēda nekā tonnai sardīņu (3. trofiskais līmenis). Līdz ar to zivsaimniecības ražība (kg/ha) tiek aprēķināta pēc šādas formulas:

$$\text{Maksimālais PPR}^4 \text{ (kg/ha)} * (\text{TE}^5 \wedge (1 - \text{TL}^6)) * \text{Ražības faktors (-) / Izmetes līmenis (-)}$$

Lielākā daļa nozvejas notiek kontinentālajā šelfā (2 miljardi ha) un iekšzemes ūdeņos (0,3 miljardi ha). Nacionālo ūdeņu produktivitāte tiek noteikta pēc zivju nozvejas potenciāla 26 kontinentālā šelfa zonās. Zivsaimniecības pārstrādes blakusprodukti tiek uzskaitīti atsevišķi, jo, tos iekļaujot nacionālajā patēriņā, tiek pārspīlēta EP valstīs ar lielu zivju produkcijas eksportu. Tāpēc EP aprēķinā blakusproduktus uzskata par atkritumiem un tos uzskaita tikai 20% apjomā.

Pētījumā ir izmantoti Zemkopības ministrijas, Latvijas Zivju fonda un Latvijas Agrārās ekonomikas institūta dati par nozveju, importu un eksportu, kā arī zivju produkcijas patēriņu. Ļoti fragmentēti dati Latvijā ir pieejami par akvakultūras ražošanas apjomiem un zivrupniecības produkciju lopbarībā. Metodikas uzlabošanai ir nepieciešama labāka zivju pārstrādes uzskaitē un izpratne par zivju pārstrādes blakusproduktu sastāvu un izlietojumu.

## Enerģijas patēriņš

Ekoloģiskās pēdas aprēķinā pamatā tiek izmantoti starptautiskie dati, kas pieejami Starptautiskās enerģētikas aģentūras (IEA) datu bāzēs. Šā pētījuma ietvaros šie dati tika salīdzināti ar CSB gatavotajām enerģijas bilancēm un Vides ministrijas regulārajiem ziņojumiem ANO Klimata izmaiņu konvencijas sekretariātam, Starptautiskajam klimata izmaiņu panelim (IPCC) sniegtā informācija par CO<sub>2</sub> emisijām. Šie dati ir pietiekami detalizēti pa enerģijas avotiem un nozarēm un savstarpēji būtiski neatšķiras.

CO<sub>2</sub> emisiju aprēķinam tiek izmantotas divas pieejas:

- patērētāju atbildības pieeja – attiecas uz visām CO<sub>2</sub> emisijām, ko Latvijas iedzīvotāji ir radījuši gan Latvijā, gan citās valstīs: 8 miljoni tonnu CO<sub>2</sub> gadā;

<sup>3</sup> Trofijas līmenis (*trophic level*) – vienas trofiski funkcionālās grupas organismi veido vienu trofisko līmeni (piemēram, pirmproducenti, pirmējie konsumenti – augēdāji, sekundārie konsumenti).

<sup>4</sup> Primārās produkcijas nepieciešamība – maksimālā ievācamā primārā produkcija.

<sup>5</sup> Pārneses efektivitāte – biomasas pārnese starp trofijas līmeņiem pie 10% pārneses efektivitātes.

<sup>6</sup> TL – nozvejas trofijas līmenis

- ražotāju atbildības pieeja – attiecas uz visu nozaru emisijām, kas fiziski radušās Latvijas teritorijā (IPCC izmantotā pieeja): 10,88 miljoni tonnu CO<sub>2</sub> gadā.

Viens Latvijas iedzīvotājs 2005. gadā radīja 4,7 t CO<sub>2</sub> emisiju.

Latvijas starptautiskajā tirdzniecībā ieguldītās enerģijas bilance ir negatīva, kas nozīmē, ka mēs vairāk enerģijas izvedam nekā ievadam. Tas vēl vairāk samazina Latvijas CO<sub>2</sub> emisijas. Šī negatīvā enerģijas bilance pamatā saistās ar lielo koksnes un tās izstrādājumu eksportu.

## Zemes lietojums

Zemes lietojuma dati ir būtiski, lai aprēķinātu biokapacitāti, kā arī tiek izmantoti EP aprēķinos. Mājokļu, transporta un rūpnieciskā infrastruktūra, kā arī HES appludinātās teritorijas EP aprēķinos tiek pieskaitītas pie apbūvētās teritorijas. Šis zemes lietojuma veids ir vissliktāk dokumentēts, jo satelīta uzņēmumi nespēj precīzi uztvert izklaidētu infrastruktūru un ceļus. Tiek pieņemts, ka apbūvētā teritorija aizstāj aramzemes un lielākā daļa cilvēku apmetņu ir izvietotas uz produktīvas zemes. Aprēķinos tiek izmantoti EUROSTAT un EU EEA CORINE dati, savukārt hidroelektrostaciju gadījumā tiek izmantoti "British Petroleum" ziņojumi.

Zemes lietojuma datus, tajā skaitā par infrastruktūru, Latvijā var iegūt gan no Valsts zemes dienesta, gan Centrālās statistikas pārvaldes. Papildus šīm datu bāzēm ir pieejama arī "CORINE Land cover 2006" datu bāze, kas veidota, balstoties uz satelīta novērojumiem, un visprecīzāk var aprakstīt reālo zemes lietojumu.

Par 2005. gadu (1000 ha)	EUROSTAT, FAOSTAT & CSB	VZD un ZM
<b>Kopējā teritorija</b>	<b>6459</b>	<b>6459</b>
<i>Iekšzemes ūdeņi</i>	230	235
<i>Zemes teritorija</i>	6229	6224
<b>Lauksaimniecības zemes</b>	<b>1734</b>	<b>2459</b>
Aramzemes	1092	1794
Ilggadīgie stādījumi	13	29
Ganības un pļavas	629	637
<i>pļavas</i>		227
<i>ganības</i>		410
<b>Meži</b>	<b>2904</b>	<b>2918</b>
<b>Pārējās zemes</b>	<b>1591</b>	<b>846</b>
<i>krūmi</i>	63	115
<i>purvi</i>	33	252
<i>ceļi un pagalmi</i>	63	228
<i>citas zemes</i>	1432	251

Dažādās zemes lietojuma uzskaites metodes dod atšķirīgus rezultātus. Taču teritoriju apsekojumi "CORINE Land Cover 2006" un arī CSB 2001. gadā veiktie saimniecību skaitīšanas rezultāti atšķiras no oficiālās statistikas. Tā, piemēram, pēc Zemkopības ministrijas lauku saimniecību struktūras apsekojuma datiem, LIZ kopplatība 2005. gadā



bija 1925 tūkstoši ha, no tās izmantotā LIZ 1705 tūkstoši ha, bet aramzemes platība 1078 tūkstoši ha.

## **Secinājumi**

Analizējot GFN Latvijas EP aprēķinus laika posmam no 1992. līdz 2003. gadam un tajos izmantotos datus salīdzinot ar nacionālajiem datiem, var secināt, ka starptautiskie dati ne vienmēr ir adekvāti un dažkārt būtiski atšķiras no nacionālajiem. GFN izmantotajiem datiem ne vienmēr ir atrodamas definīcijas, un šo datu precizitāti ir grūti pārbaudīt.

Latvijā pārtikas produktu bilances publicē gan Centrālais statistikas birojs, gan Zemkopības ministrija. Salīdzinot datus, var secināt, ka nacionālie dati ir precīzāki (jaunāki) un lielākā detalizētības pakāpē. Diemžēl nepietiekama ir informācija par produktu izmantošanu (iekšzemes patēriņš, lopbarība, sēklas, zudumi un pārstrāde). Trūkst arī precīzu un ticamu datu par lopbarības sektoru un akvakultūru (saražotais, eksports, imports). Jāprecizē arī dati par mežu platībām, koksnes ikgadējo pieaugumu, koksnes un tās izstrādājumu importa un eksporta bilances.

Enerģijas sektora dati ir pieejami no CSB datubāzēm, kas ir pietiekami detalizēti pa enerģijas veidiem un lietotājiem. Savukārt informācija par CO<sub>2</sub> emisijām Latvijā ir pieejama no Vides ministrijas gatavotajiem ziņojumiem ANO Klimata pārmaiņu konvencijas sekretariātam. Diemžēl šie dati tiek aprēķināti tikai katru otro gadu un pēdējie pieejamie dati ir par 2005. gadu. Nacionālie enerģijas patēriņa un CO<sub>2</sub> emisiju dati ir pietiekamā detalizētības pakāpē un saskan ar starptautiskajiem datiem.

Informācija par zemes lietojumu ir pieejama no Valsts zemes dienesta, CSB un Zemkopības ministrijas. Diemžēl atšķirīgās aprēķina metodes neļauj šos datus salīdzināt. Tie arī atšķiras no datiem, kas iegūti reālos apsekojumos un satelīta kartējumos. Līdz ar to zemes lietojuma statistika būtu jāprecizē, īpaši attiecībā uz meža zemēm un apbūvētajām teritorijām. Turpmākajos EP aprēķinos ir ieteicamas izmantot "Corine" 2006. gada datus.

Līdzīgi datu salīdzinājumi ir veikti arī citos pētījumos. Stefans Giljums ar kolēģiem no *Sustainable Europe Research Institute, Ecologic* un *Best Food Forward* 2007. gadā ir analizējuši Vācijas ekoloģiskās pēdas aprēķinus un tajos izmantotos datus (Giljum *et al.*, 2007). Šajā pētījumā secināts, ka nacionālo ekoloģisko pēdu aprēķina metodika pēdējos gados ir būtiski uzlabojusies un izstrādātais ekoloģiskās pēdas aprēķina standarts uzlabos EP aprēķina metodikas starptautisko standartizāciju. Autori arī uzsver nepieciešamību sasaistīt ekoloģiskās pēdas aprēķina metodiku ar nacionālajiem vides un ekonomikas kontiem (*national accounts*, angļu val.). Starptautiskās tirdzniecības datu analīzē autori iesaka detalizētāku pieeju, ņemot vērā valstu, no kurām notiek preču imports, specifiku (ražību, energoietilpību u. tml.). Ziņojumā arī uzsvērts, ka, neskatoties uz EP universālo pielietojumu un izglītojošo raksturu, šis indikators neaptver daudzas ilgtspējīgas attīstības jomas.

Nesenā Šveices federālā departamenta pētījumā (Von Stokar, 2006) GFN EP aprēķinā izmantotie dati tika salīdzināti ar Šveices oficiālās statistikas datiem. Šā pētījuma autori secina, ka GFN izmantotie dati būtiski neatšķiras no nacionālajiem datiem, un tāpēc starptautiskos datus atzīst par pietiekami labu informācijas avotu. Pētījumā tiek uzsvērtā problēma ar datiem enerģētikas sektorā un apbūvēto teritoriju kontekstā.

## 5. Situācijas apraksts

Ja visu bioproduktīvo teritoriju sadala uz pasaules iedzīvotāju skaitu (2003. gadā tie bija 6,3 miljardi cilvēku), katram cilvēkam sanāk 1,78 hektāri. Taču ekoloģiskās pēdas nospiedums pasaulē vidēji ir 2,23 ha uz cilvēku gadā, kas nozīmē, ka Zemei ir nepieciešams gads un trīs mēneši, lai saražotu tos ekoloģiskos resursus, kurus patērējam vienā gadā.

Rūpnieciski attīstītās valstis ir atbildīgas par lielāko daļu šīs slodzes, jo valstīs ar augstiem ienākumiem (arī Latvija ir šo valstu grupā), ekoloģiskās pēdas nospiedums ir vidēji 6,4 ha/iedz., kamēr jaunattīstības valstīs, kur dzīvo puse no pasaules iedzīvotājiem, ekoloģiskās pēdas nospiedums ir vidēji tikai 1,9 ha/iedz., kas atbilst globāli pieejamajam. Taču lielā daļā valstu, kur cilvēki dzīvo lielā nabadzībā (aptuveni 2,3 miljardi iedzīvotāju), ekoloģiskā pēda ir vēl mazāka – tikai 0,8 ha/iedz. (WWF, 2006).

Līdz ar to attīstītās valstis, lai nodrošinātu savu labklājību, izmanto daudz lielāku teritoriju, nekā tām pienāktos. Piemēram, lai viens amerikānis varētu apmierināt visas savas vajadzības, ir nepieciešami 9,7 ha teritorijas. ES valstu iedzīvotāju vidējā ekoloģiskā pēda ir 4,8 hektāri, lai gan pieejamā bioproduktivitāte ir tikai 2,2 hektāri uz vienu iedzīvotāju. Tas nozīmē, ka ir nepieciešama otra teritorija, kas lielāka nekā esošā reālā ES platība, lai nodrošinātu pašreizējo ES dzīves līmeni.

### **Situācija Latvijā**

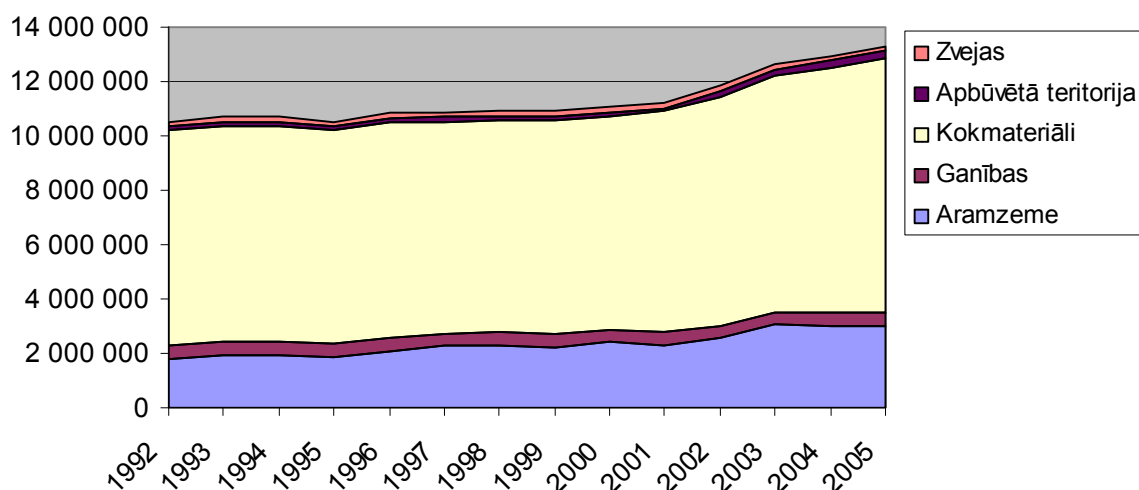
Starptautiskā salīdzinājumā starp 152 pasaules valstīm Latvija šobrīd ierindojas 45. vietā starp Libānu un Meksiku. Apvienotie Arābu Emirāti ar 11,9 ha uz vienu iedzīvotāju ierindojas pirmajā vietā (sliktākais rādītājs), bet valsts ar vismazāko ekoloģisko pēdu ir Afganistāna (0,1 ha/iedz.).

Tā kā Latvija ir neliela valsts ar 2,3 miljoniem iedzīvotāju, Latvijas kopējais ekoloģiskās pēdas nospiedums ir tikai 8,5 miljoni hektāru jeb 3,69 ha uz vienu iedzīvotāju. Tas ir nedaudz lielāks par pasaules vidējo rādītāju un divreiz pārsniedz vienam pasaules iedzīvotājam pieejamo produktīvās teritorijas daļu – 1,82 ha. Taču Latvijas ekoloģiskās pēdas nospiedums ir mazāks nekā lielākajai daļai ES dalībvalstu (ES vidējā ekoloģiskā pēda ir 4,8 ha/iedz., Zviedrijā – 7,27 ha/iedz., Vācijā – 4,28 ha/iedz.) un arī mazāks nekā mūsu kaimiņiem Lietuvai (4,4 ha/iedz.) un Igaunijai (6,5 ha/iedz.).

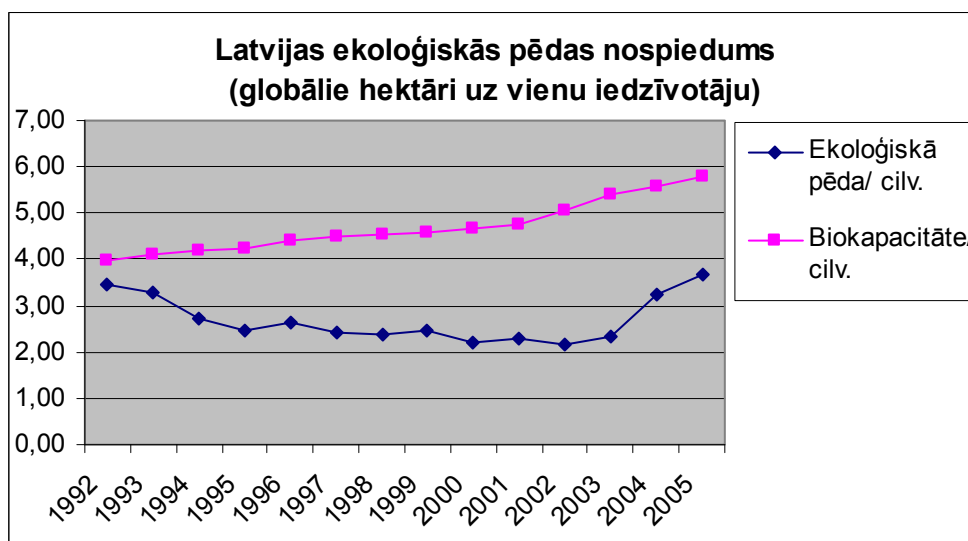
Ekoloģiskā pēda ir kā balance, jo, no vienas puses, tiek skatīts pieprasījums – ekoloģiskās pēdas nospiedums, bet, no otras puses, piedāvājums – bioloģiski produktīvās teritorijas apjoms. Šajā ziņā Latvija ir izdevīgā situācijā, jo valsts ir mazapdzīvota un līdz ar to uz vienu iedzīvotāju ir pieejami 5,77 ha bioloģiski produktīvās teritorijas. Tas ir ļoti labs rādītājs, un Latvija šajā ziņā ir pasaules bioproduktīvāko teritoriju pirmajā desmitniekā. Tas nozīmē, ka Latvijai ir ekoloģiskais pārpalikums – 2,5 ha uz vienu iedzīvotāju. Latvijas lielākās biokapacitātes rezerves ir meži, kas sastāda 70% no visas bioproduktīvās teritorijas, un aramzemes – 23%. Zvejas teritorijas, ganības un apbūvētā teritorija kopumā sastāda tikai 7% no kopējās bioproduktivitātes. To var skaidrot ar to, ka meži Latvijā aizņem vismaz 45% teritorijas, un ar mežu augsto ražību, kā arī ar to, ka mežiem ir salīdzinoši augsts ekvivalences faktors – 1,2 gha/ha.

Bioproduktivitāte Latvijā pēdējo 13 gadu laikā ir pieaugusi par 26% (no 10,5 miljoniem ha 1992. gadā līdz 13,3 miljoniem ha 2005. gadā), pamatā pateicoties pieaugumam aramzemju bioproduktivitātē – 68%. Bet palielinājusies ir arī mežu bioproduktivitāte – par 18%. Tas ir noticis gan pateicoties aramzemju un mežu teritoriju pieaugumam, gan arī ražības pieaugumam.

### Latvijas bioproduktīvā teritorija



Savukārt ekoloģiskās pēdas nospiedumam Latvijā no 1992. līdz 2004. gadam bija tendence samazināties, 2000. – 2003. gadā sasniedzot zemāko atzīmi – 2,15 ha uz vienu iedzīvotāju. Bet pēc tam situācija mainījās un, augot patēriņam, auga arī mūsu ietekme uz vidi. Tagad ekoloģiskās pēdas nospiedums ir atgriezies 90. gadu sākuma līmenī.



Izmaiņas ekoloģiskajā pēdā uz vienu iedzīvotāju ietekmē ne tikai patēriņa izmaiņās, bet arī iedzīvotāju skaita samazināšanās, kas veicina ekoloģiskās pēdas nospieduma uz vienu iedzīvotāju palielināšanos. Kopš deviņdesmito gadu sākuma iedzīvotāju skaits Latvijā ir samazinājies par nepilniem 15% (aptuveni 1% gadā). Taču tas nav bijis noteicošais faktors, jo izmaiņas ekoloģiskās pēdas dinamikā nekorelē ar iedzīvotāju skaita izmaiņām.

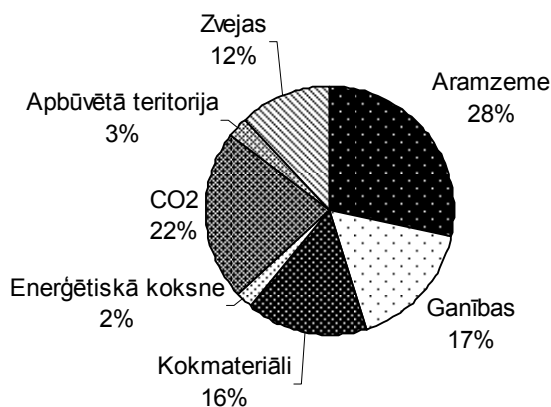
Salīdzinot ekoloģiskās pēdas un bioproduktivitātes bilanci Latvijā, var secināt, ka bioproduktivitāte par 2,08 ha/iedz. pārsniedz ekoloģisko pēdu. Taču, analizējot šo bilanci detalizētāk, jāsecina, ka pozitīva bilance ir tikai attiecībā uz ganībām (+0,26 ha/iedz.) un meža zemēm (+3,4 ha/iedz.), bet visās pārējās jomās šī bilance ir negatīva.

	<b>Ekoloģiskā pēda</b> [gha/iedz.]	<b>Biokapacitāte</b> [gha/iedz.]	<b>Rezerves / deficīts</b> [gha/iedz.]
Aramzemes	1,04	1,30	0,26
Ganības	0,63	0,22	0,41
Zvejas teritorijas	0,44	0,09	0,35
Meži	0,65	4,05	3,40
Enerģija	0,81	-	0,81
Apbūvētā teritorija	0,11	0,11	0,01
<b>KOPĀ</b>	<b>3,69</b>	<b>5,77</b>	<b>2,08</b>

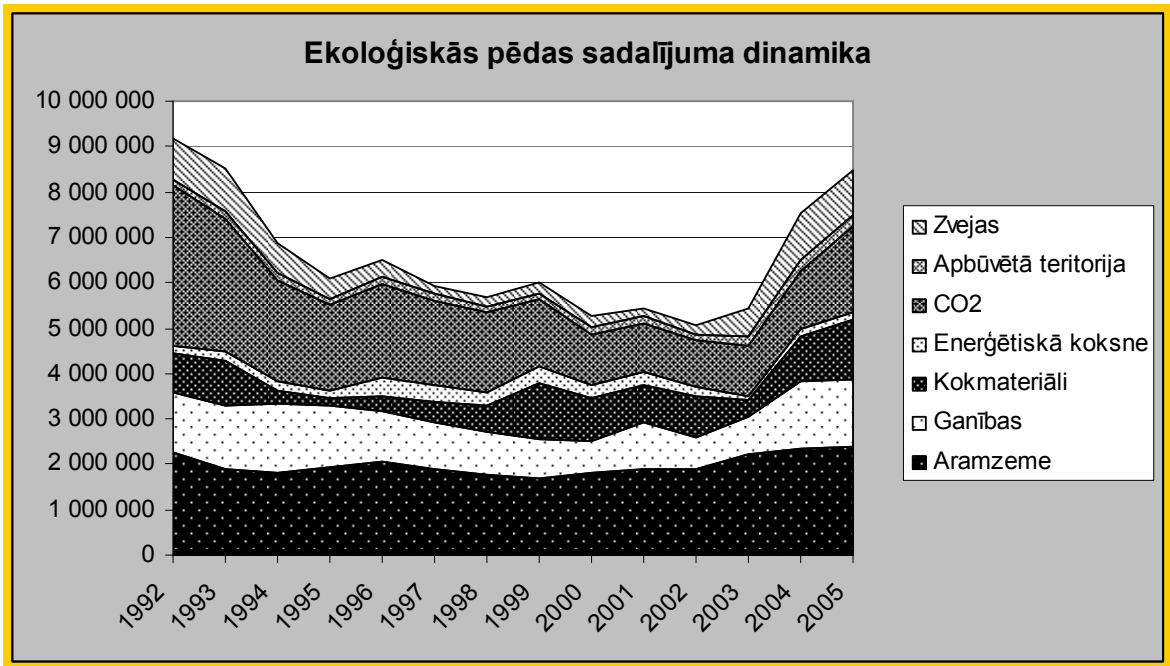
### ***EP atbilstoši dažādām zemes kategorijām***

Ekoloģiskās pēdas nospieduma sadalījums rāda, ka lielākās slodzes Latvijā saistās ar lauksaimnieciskās produkcijas patēriņu – aramzeme un ganības, kas sastāda attiecīgi 28% un 17% no kopējās ekoloģiskās pēdas. Bet CO<sub>2</sub> emisijas, kas attīstītajās valstīs ir tipiski atbildīgas par lielāko ekoloģiskās pēdas daļu (Vācijā, piemēram, 63% kopējās ietekmes), Latvijā veido tikai 22% no kopējās ietekmes. Bet pārējie faktori ir salīdzinoši mazsvarīgāki: koksne, tajā skaitā enerģētiskā koksne – 18%, zivju resursi – 12% un apbūvētā teritorija – 3%.

### **Ekoloģiskā pēdas sadalījums pa zemes izmantošanas kategorijām (2005)**



Kopējai ekoloģiskajai pēdai pakāpeniski nedaudz samazinoties, būtiski pieaug ganību un aramzemes EP nospiedums Latvijā. Taču CO<sub>2</sub> emisijas salīdzinājumā ar 90. gadu sākumu ir būtiski samazinājušās.

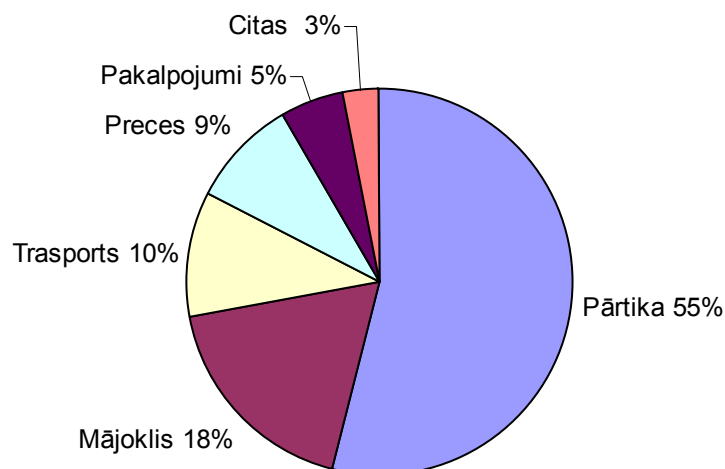


No pārtikas precēm vislielākais ekoloģiskās pēdas nospiedums ir tieši graudaugiem – 0,51 ha/iedz. 2005. gadā. Savukārt kartupeļiem, kas Latvijā tiek plaši patērēti, ekoloģiskās pēdas nospiedums ir tikai 0,04 gha uz cilvēku (2005. g.). Samērā liela ekoloģiskā pēda ir arī augu eļļām – 0,11 gha uz cilvēku (2005. g.). No gaļas produktiem lielākā ekoloģiskā pēda ir liellopa gaļai (0,34 ha), kam seko putnu gaļa ar 0,12 ha/cilv. un cūkgaļa – 0,10 ha/cilv.

### ***Ekoloģiskās pēdas nospiedums dažādām patēriņa kategorijām***

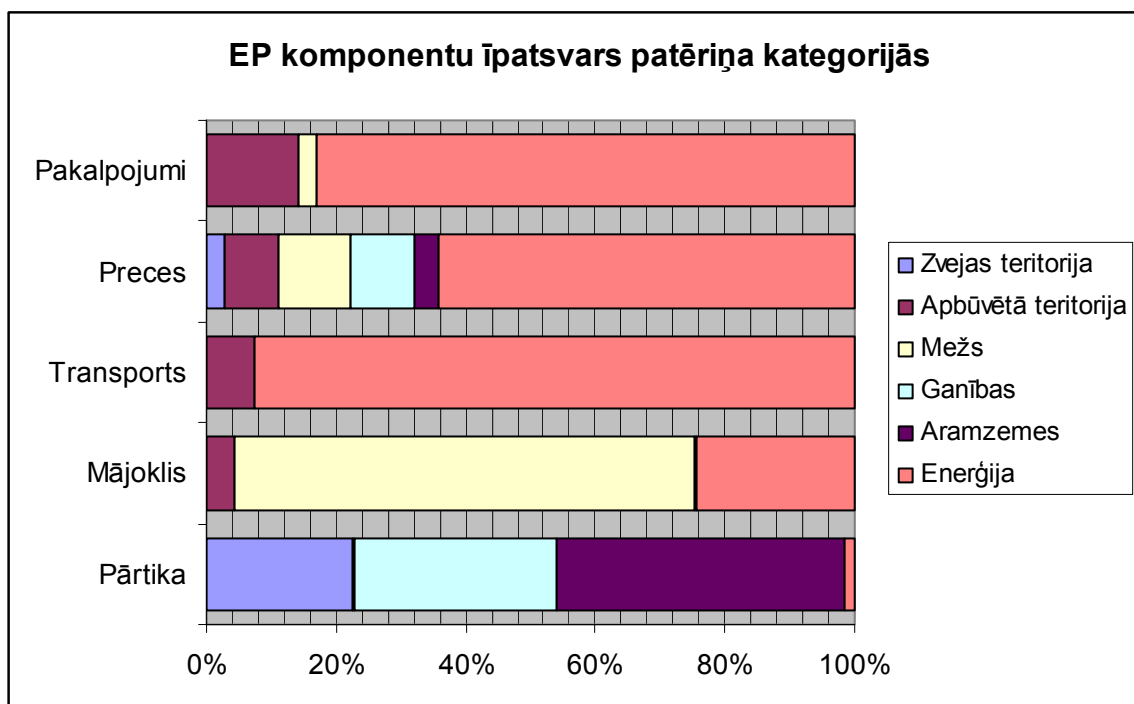
Apskatot dažādu patēriņa kategoriju lomu ekoloģiskās pēdas nospiedumā, var secināt, ka lielākās slodzes saistās tieši ar pārtikas preču patēriņu, kas veido 55% no kopējās ekoloģiskās pēdas nospieduma. Lielākās pārtikas preču patēriņa slodzes ir tieši uz aramzemēm, ganībām un zvejas teritorijām.

### **Ekoloģiskās pēdas sadalījums par patēriņa kategorijām**



Savukārt citās patēriņa kategorijās, izņemot mājokli, kā galvenā slodze dominē enerģētika. Tā, piemēram, pakalpojumu sektorā, kas veido 5% no kopējās ekoloģiskās pēdas, enerģētika aizņem 80% visu slodžu. Vislielākā atkarība no fosilajiem resursiem ir vērojama tieši transporta sektorā, kas ir atbildīgs par 10% ekoloģiskās pēdas nospieduma.

Mājoklis ar 18% no kopējās ekoloģiskās pēdas nospieduma ir otrs būtiskākais patēriņa sektors aiz pārtikas. Mājokļa sektorā lielākās slodzes veidojas uz meža zemēm. Tas izskaidrojams ar to, ka Latvijā biomasa (pamatā koksne) tiek ļoti plaši izmantota apkurē.



## 6. Kas jādara, lai samazinātu ekoloģisko pēdu?

Ekoloģiskās pēdas samazināšana atkarīga gan no indivīdiem, gan valsts institūcijām un to realizētās politikas, gan uzņēmumu vides prakses.

Individuālā līmenī katrs var izrēķināt savu ekoloģiskās pēdas nospiedumu Pasaules dabas fonda mājas lapā ievietotajā elektroniskajā ekoloģiskās pēdas nospieduma kalkulatorā ([www.pdf.lv](http://www.pdf.lv)). Uzzinot pēdas nospiedumu un izprotot savas ietekmes būtiskākos faktorus, iespējams izsekot saviem paradumiem un censties izmainīt tās lietas, kas atstāj vislielāko ietekmi. Ikvienam trīs būtiskākās jomas ekoloģiskās pēdas samazināšanai būs pārtika, transports un mājoklis. Tādēļ, piemēram, izvēloties vietējo, bioloģiski audzētu un sezonālu pārtiku, nebraucot ar mašīnu, bet ejot kājām vai izmantojot sabiedrisko transportu, vai parūpējoties par mājas siltināšanu un lietojot tikai energoefektīvas elektroierīces, katrs var salīdzinoši vienkārši mazināt savu ekoloģiskās pēdas nospiedumu.

Taču visu atbildību nevar uzvelt iedzīvotājiem. Jārīkojas arī valdībai:

- Izveidojot dabas kapitāla uzskaiti un regulējot tā izmantošanu. Viens piemērs ir noteikt nozvejas kvotas iekšzemes ūdeņos un Baltijas jūrā tādā līmenī, lai mēs nononāktu situācijā, kad, piemēram, mencu un savvaļas lašu krājumi sarūk līdz tādām līmenim, ka tie vairs paši nespēj atjaunoties.
- Cenās iekļaujot ar dabas degradāciju un vides piesārņojumu saistītās preču un pakalpojumu pilna dzīves cikla izmaksas. To varētu īstenot gan veicot nodokļu

reformu, proti, ar paaugstinātiem nodokļiem apliekot dabas resursu izmantošanu, samazinot iedzīvotāju ienākuma nodokli un tādējādi novirzot patēriņu uz videi draudzīgākām preču grupām un saglabājot valsts budžeta līdzsvaru, gan izskaužot absurdās subsīdijas, kas veicina augošu dabas resursu izmantošanu, palielina piesārņojumu, atkritumu daudzumu un izšķērdē valsts līdzekļus. Viens no pēdējā laika kļedzošākajiem piemēriem vidi degradējošu valdības subsīdiju jomā ir dubultais tarifs mazajām HES, kas veicināja plašu upju ekosistēmu iznīcināšanu, ražojot tikai 1% enerģijas.

- Stimulējot tehnoloģiju attīstību, kas veicina efektīvāku dabas resursu izmantošanu, – sniedzot nodokļu atvieglojumus uzņēmumiem, kas ievieš šādas tehnoloģijas. Tas attiecas arī uz bioloģiskās lauksaimniecības veicināšanu, kas ir viena no augošākajām nozarēm Eiropā.
- Izstrādājot tādas valsts iepirkuma mehānismus, kas valsts institūcijām uzliktu par pienākumu dot priekšroku videi draudzīgām precēm, rādot labu piemēru privātajam sektoram un veidojot jaunus tirgus un nozares.
- Būtiska ir arī sabiedriskās apziņas veidošana, uzlabojot un integrējot vides izglītību un nodrošinot iedzīvotājus ar informāciju, kas veicinātu vides procesu izpratni.

Tā kā vides problēmas ir globālas, tās nevar risināt tikai vienas valsts ietvaros un ir jānostiprina starptautiskā vides likumdošana, kā arī jāveido tādi starptautiskās tirdzniecības līgumi, kas neveicinātu izvairīšanos no ekoloģiskajām un sociālajām izmaksām. Visas šīs darbības nodrošinātu ilgtermiņa ekonomisko stabilitāti, dabas kapitāla nenoplicināšanu, augstāku nodarbinātību un labklājību šā vārda plašākajā nozīmē.

## Literatūras avoti

- Bratka V., Melece L. (2006) Nobeiguma pārskats: par zinātnisko projektu "Pārtikas un lauksaimniecības produktu bilance, patēriņš, tā struktūra un uzturvērtība Latvijā no 2003. līdz 2005. gadam un prognoze 2007.–2013. gadam starptautisko saistību izpildei un uzraudzības programmu izstrādei", līguma Nr. 050706/s352
- Centrālais statistikas birojs (CSB) (2007) pieejams: <http://data.csb.gov.lv/DATABASE/ledzsoc/lkgadējie%20statistikas%20dati/Mājsaimniecību%20budžets/Mājsaimniecību%20budžets.asp> (skatīts 2007. g. 6. novembrī)
- FAOSTAT (2007) Statistic division of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.
- George, C. and Dias, S. (2005) Sustainable Consumption and Production - Development of an Evidence Base, Study of Ecological Footprinting. Final Report (Revised) – June 2005, Prepared for Department for Environment, Food & Rural Affairs. Available at [http://www.defra.gov.uk/science/project\\_data/DocumentLibrary/SD0415/SD0415\\_3232\\_FR P.pdf](http://www.defra.gov.uk/science/project_data/DocumentLibrary/SD0415/SD0415_3232_FR P.pdf)
- GFN (2006) National Footprint Account for Latvia. 2006 Partner Edition. Global Footprint Network, Oakland, CA.
- GFN Standards Committees (2006) Global Footprint Standards 2006. Global Footprint Network, Oakland, CA.
- Giljum S., Best A. Simmons C., Shmelev S. (2007), "Scientific assessment and evaluation of the indicator "Ecological Footprint"", Sustainable Europe Research Institute, Austria
- IEA (International Energy Agency) (2007) <http://www.iea.org/>
- LVM (Meža statistika 2006, CD)
- Ponomarjova P. (2004) "Olaines pilsētas ekoloģiskās pēdas nospiedums", maģistra darbs, RTU, Enerģijas un Elektroenerģijas fakultāte, Vides aizsardzības un siltuma sistēmas katedra, 72 lpp.
- Putnis Ģ. (2004) "Valkas pilsētas ekoloģiskās pēdas nospiedums", maģistra darbs, RTU, Enerģijas un elektroenerģijas fakultāte, Vides aizsardzības un siltuma sistēmas katedra, 84 lpp.
- Risk & Policy Analysts Ltd. (2007). *A review of recent developments in, and the practical use of, ecological footprinting methodologies: A report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs*. Defra, London.
- Schaefer F, Luksch U, Steinbach N, Cabeça J, Hanauer J. (2006) *Ecological Footprint and Biocapacity: The world's ability to regenerate resources and absorb waste in a limited time period*. Eurostat, available on line at: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-AU-06-001/EN/KS-AU-06-001-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-AU-06-001/EN/KS-AU-06-001-EN.PDF)
- Stabulniece I. (2004) "Jelgavas iedzīvotāja ekoloģiskais pēdas nospiedums", Jelgava
- Stokar, T. / Steinemann, M. / Rügge, B. (2006) Ecological Footprint Of Switzerland, Technical Report (<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00268/00551/index.html?lang=en&download=>



NHzLpZeg7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1ad1lZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDen57hGym162epYbg  
2c\_JjKbNoKSn6A--)

- Väinämö V, Mickwitz P, Pyhala A. (2006) Finland's Large Ecological Footprint: A closer look at the forest footprint. Presented at International Footprint Forum, Siena, Italy. June 2006.
- Von Stokar, T., Steinemann, M., Rüegge, B., Schmill, J. (2006a) Ecological Footprint of Switzerland: Technical Report. Federal Statistical Insitute of Switzerland et al., Neuchâtel, Switzerland.
- Von Stokar, T., Steinemann, M., Rüegge, B., Schmill, J. (2006b) Switzerland's ecological footprint. A contribution to the sustainability debate. Swiss Statistics Series. Federal Statistical Insitute of Switzerland et al., Neuchâtel, Switzerland.
- WWF (2006) Living planet report 2006, Gland, Switzerland