

# Ecodesign

## Ecodesign pentru ambalarea produselor alimentare

UNIT 2: Standarde și directive internaționale și europene pentru EcoDesign-ul ambalajelor pentru alimente

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), [gabriel.laslu@gmail.com](mailto:gabriel.laslu@gmail.com)

Gabriel Mustatea, Ph. D. [gabi.mustatea@bioresurse.ro](mailto:gabi.mustatea@bioresurse.ro)

## Content unit II, Eco-design for food packaging

2.1 Contribuțiile eco-design-ului la dezvoltarea durabilă.

2.2. Fazele ciclului de viață ale ambalajului.

2.3 Ambalarea și Analiza Ciclului de viață (LCA, Life Cycle Assessment).

2.4 Implicații ale abordării LCA pentru ambalarea alimentelor.

## După însușirea acestei unități, studentul va fi capabil să:

- Obiectivul 1. Acționeze pentru a limita greutatea și volumul ambalajelor la un nivel minim;
- Obiectivul 2. Reducă conținutului de substanțe și materiale periculoase în materialul de ambalare și componentele acestuia;
- Obiectivul 3. Să elaboreze ambalaje reutilizabile sau recuperabile;
- Obiectivul 4. Să asigure un nivel ridicat de protecție a sănătății umane și a mediului.

## ECO DESIGN – Noțiuni

- **Eco-design**, este o abordare recunoscută pe plan internațional, pentru a reduce impactul asupra mediului al produselor în procesul de proiectare a lor. Ciclul total de viață al unui produs este baza pe care proiectarea ecologică fundamentează strategiile sale.
- Eco – design -ul a fost dezvoltat pentru a încorpora noi concepte, cum ar fi viziunea unui produs ca sistem, conceptul de analiză a ciclului de viață (LCA, Life Cycle Assessment) și de integrare a tuturor părților interesate, implicate în acest sistem.
- **Cradle to the grave** – Analizarea produsului pe întreg ciclul său de viață, de la proiectare până la eliminarea deșeurilor.
- **Cradle-to-cradle** – Este o strategie de afaceri durabilă care imită ciclul de regenerare al naturii în care deșeurile sunt reutilizate. În natură, atunci când un copac sau un animal moare sau creează deșeuri, aceste deșeuri se descompun și devin elemente nutritive pentru un alt proces. Acesta este scopul abordării “cradle to cradle”: crearea unui proces ciclic în locul unui proces liniar, cum ar fi abordarea “cradle to grave”. Obiectivul principal al abordării “cradle to grave” este reducerea deșeurilor. Abordarea “cradle to cradle” merge un pas mai departe și încearcă să elimine complet deșeurile. Eco-designul “cradle to cradle” sau “proiectarea regenerativă”, indică impactul pe care produsul îl va avea asupra mediului. Deșeurile sunt create, dar, la fel ca în natură, sunt utilizate pentru a alimenta un nou proces. Folosind natura ca model, produsele și sistemele sunt proiectate pentru a reabsorbi deșeurile înapoi în sistem și apoi să fie reutilizate. Acest sistem se numește un sistem cu buclă închisă, deoarece deșeurile nu sunt aruncate.

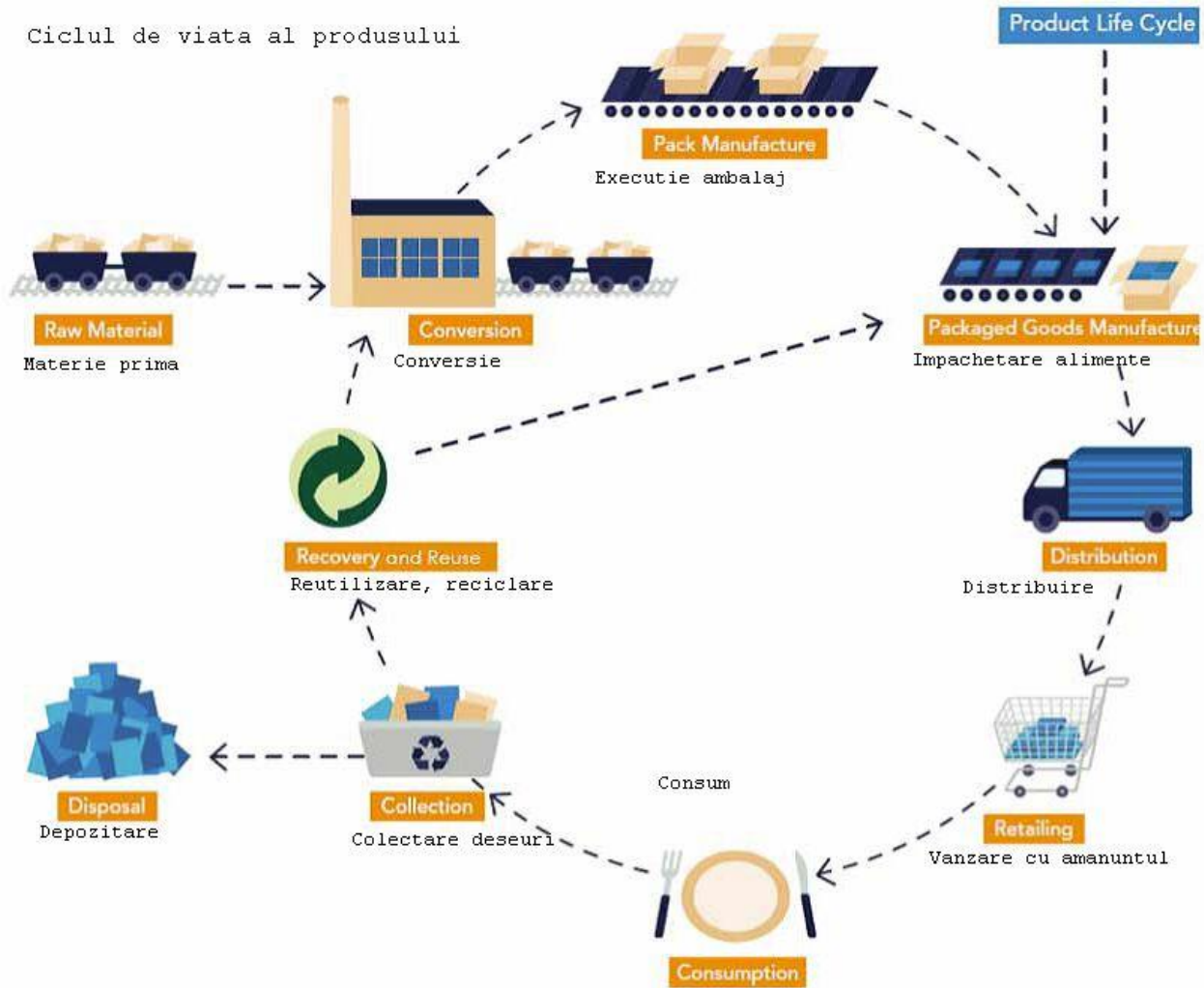
## ECO DESIGN – Noțiuni 2

- **Producer Responsibility**, presupune ca prin eco-design-ul și realizarea produsului, să se garanteze responsabilitatea legală pentru managementul produselor care încheie ciclul de viață.
- **Nutrienții tehnici sunt în principiu materiale anorganice sau sintetice fabricate de oameni - de ex. materialele plastice și metalele - care pot fi utilizate de mai multe ori fără nici o pierdere de calitate, rămânând într-un ciclu continuu.**
- **Nutrienții biologici sunt materiale organice care se pot descompune în mediul natural, sol, apă etc., fără a le afecta într-un mod negativ, oferind hrană pentru bacterii și viața microbiologică. Deșuri organice =** De ex. deșeurile de produse alimentare, devin alimente pentru insecte și alte forme de viață mici, care se pot hrăni cu acestea, se pot descompune și se reîntorc în mediul natural, pe care îl folosim în mod indirect pentru produsele alimentare.
- **Downcycling** este reutilizarea materialelor în fabricarea altor produse. De exemplu, carcasa unui computer din plastic ar putea fi transformată într-o ceașcă de plastic, care apoi poate să devină o bancă de parc etc .; acest proces poate duce în cele din urmă la deșuri. În înțelegerea convențională, acest sistem nu este diferit de reciclarea care folosește același produs sau material.
- ISO 14040 definește ciclul de viață al unui produs ca fiind "etapele consecutive și interconectate ale unui sistem de produs, de la cele brute, achiziționarea de materiale sau de la generarea de resurse naturale, până la eliminarea finală"



## Fazele ciclului de viață ale sistemelor de ambalare

- În procesul de proiectare al unui ambalaj sau al ur ambalajul pe întreg ciclul de viață, pornind de la o cât mai mare de material reciclat, la fabricarea pr utilizarea acestuia la consumator și în final la elim
- Cerințe din legislație: ambalajul va fi fabricat astfel:
  - volumul și greutatea acestuia să fie limitate la m siguranță, igienă și acceptabilitate atât pentru pr
  - să permită reutilizarea sau valorificarea sa, inclusi negativ asupra mediului;
  - să reducă la minimum conținutul de substanțe și i materialul de ambalare și în elementele sale;
  - totalul nivelului concentrațiilor de plumb, cadmiu, decât 100 ppm masă.



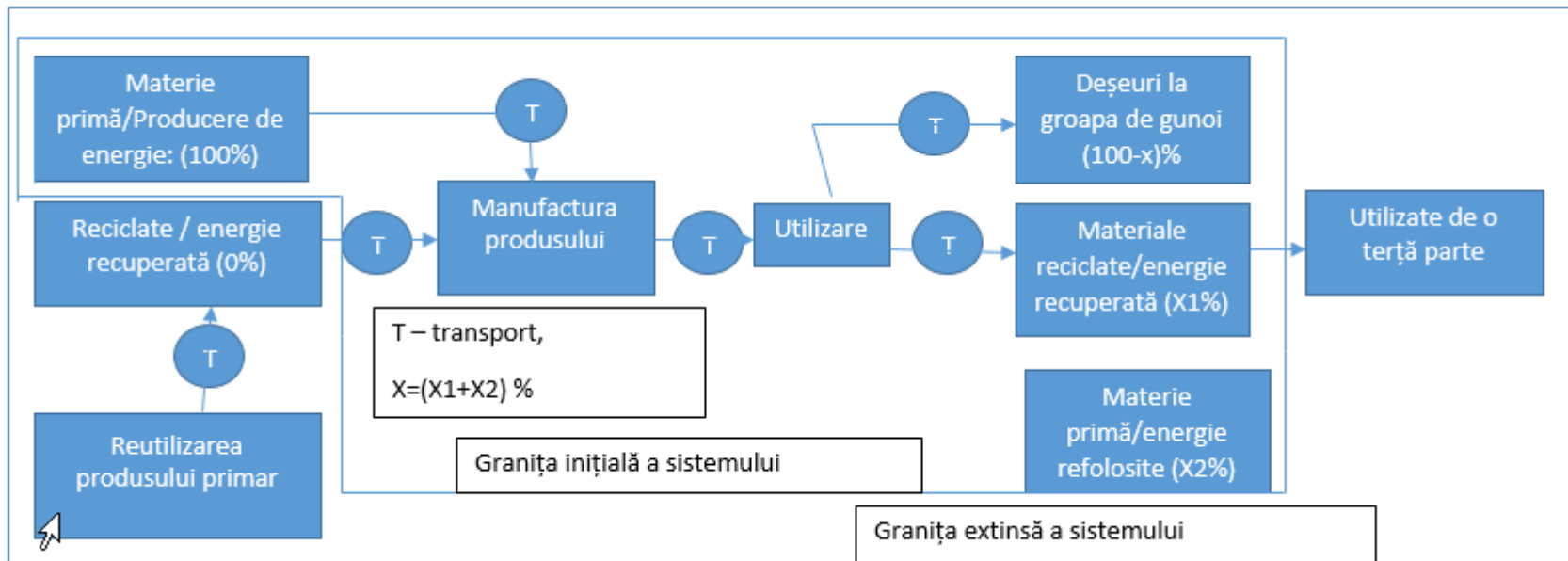
- Analiza Ciclului de Viață (LCA) este o determinare cantitativă a modului în care fiecare fază a ciclului de viață al ambalajului afectează mediul ambiant pentru a evalua performanța de mediu a ciclului de viață al sistemului de ambalare.
- Metodologia generală pentru determinarea LCA a unui sistem sau produs face obiectul primului modul al cursului, “Modulul de bază”. În cele ce urmează se prezintă caracteristicile LCA specifice pentru sistemele de ambalare a alimentelor.
- În funcție de obiectivul analizei, Analiza Ciclului de Viață (LCA) a ambalării poate fi efectuată pentru ambalajul propriu – zis, de exemplu pentru găsirea soluției optime de ambalare când se analizează mai multe tehnologii de realizare a ambalajului sau pentru tot sistemul de ambalare incluzând și alimentul care trebuie ambalat, pentru a determina impactul global de mediu al sistemului.
- Opțiunile LCA de ambalare a alimentelor pot avea obiective diferite, cum ar fi, îmbunătățirea în proiectarea viitoarelor ambalaje sau a viitoarelor sisteme de ambalare, sau pentru a înțelege diferențele de performanță de mediu ale modelelor alternative de ambalare care îndeplinesc aceeași funcție sau pentru a compara opțiuni de tratament la sfârșitul perioadei de viață pentru diferite ambalaje. Un alt accent poate fi pus pe relevanța ambalajului în ciclul de viață al produsului. Unele studii se concentrează doar pe ambalaje, altele iau în considerare și produsul care urmează să fie ambalat.
- Așa cum s-a arătat în Modulul de bază, ISO definește patru etape în realizarea LCA:
  - Definirea scopului și domeniului de aplicare LCA
  - Determinarea fazelor ciclului de viață al sistemului de ambalare (Analiza inventarului ciclului de viață, Life Cycle Inventory - LCI)
  - Evaluarea impactului de mediu al ciclului de viață (Life Cycle Impact Assessment- LCIA)
  - Interpretarea rezultatelor și concluzii

## Definirea scopului și domeniului de aplicare LCA

- Scopul studiului poate influența direct domeniul de aplicare al LCA. Astfel, o definiție clară a scopului ajută la optimizarea eforturilor necesare pentru realizarea LCA.
- Scopul și domeniul de aplicare includ descrierea metodei aplicate pentru evaluarea impacturilor de mediu potențiale și categoriile de impact incluse. Domeniul de aplicare trebuie să specifice *funcțiile* sistemului-produs și *unitatea funcțională*, considerată ca unitate de referință la care se raportează intrările și ieșirile în și din sistem; de asemenea, se descriu limitele sistemului-produs, procedurile de alocare a impacturilor de mediu pentru produs pentru sisteme cu produse multiple, parametrii inventarului ciclului de viață. Măsura unei performanțe pe care sistemul o oferă este denumită o unitate funcțională. Considerați, de exemplu, că ambalajul pentru 10 litri de lapte ar putea fi o unitate funcțională. În acest caz, trebuie să comparăm de ex. 10 cutii de carton, de lapte, legate într-un ambalaj, cu o sticlă de lapte și 9 spălări ale acesteia (presupunând că avem 9 retururi ale sticlei).
- Este esențial să fie determinate granițele sistemului de ambalare. Acesta ne ajută la definirea activităților ce trebuie cuprinse în analiză. **Granițele sistemului cuprind diferitele sub-sisteme componente sistemului de ambalare**



- ❑ În general, etapele ciclului de viață al unui sistem de ambalare conduc la coproducția de energie și/sau materiale pentru folosirea lor în sistem sau pentru alte folosiri. Astfel, din punct de vedere metodologic, este important să se aloce în mod coerent și relevant fracțiunea referitoare la ciclul de viață al ambalajului, ciclul de viață al produsului alimentar conținut în ambalaj și ciclul de viață al produselor generate prin procese multifuncționale conexe
- ❑ În cazurile în care coprodusele sunt vândute sau pur și simplu recuperate de o terță parte, cel mai bine este extinderea limitelor sistemului (vezi ex. de mai jos în care produsul este considerat ca fiind constituit din 100% materie primă virgină. Impactul proceselor de reciclare și de recuperare va fi alocat etapei de sfârșit de viață a ambalajului).



Metodă de alocare 50/50: Metoda de alocare 50/50 alocă porțiuni egale ale beneficiilor reciclării la sfârșitul ciclului de viață și utilizării materialului reciclat în stadiul de producție

## Determinarea fazelor ciclului de viață al sistemului de ambalare (Analiza inventarului ciclului de viață, Life Cycle Inventory (LCI) Analysis)

- Un inventar al ciclului de viață este un proces de cuantificare a cerințelor privind energia și materiile prime, emisiile atmosferice, emisiile de apă, deșeurile solide și alte emisii pentru întregul ciclu de viață al unui produs, proces sau activitate.
- **Se vor analiza toate etapele ciclului de viață și se vor justifica eventualele excluderi**  
**Sub - sistemele componente sistemului de ambalare care se analizează (care vor fi cuprinse în granițele sistemului de ambalare)**
  - Materii prime, energie și resurse (apă, energie, substanțe chimice și materiale)
  - Producția de ambalaje (producerea și transportul materiilor prime necesare pentru ambalajele primare, secundare și terțiare; producerea și transportul de materii prime pentru componentele suplimentare (de exemplu, capac, sigiliu, etichetă etc.); procesul tehnologic aplicat (de exemplu, injecție, extrudare, termoformare, fuziune, ondulație, foiță, desen, etc.).
  - Asamblarea și ambalarea, (activități de umplere; ambalaje pentru transportul și containerizarea produsului finit).
  - Distribuția (manipularea; transportul de la producătorul de ambalaje la centrul de distribuție; transportul de la centrul de distribuție la depozitul comerciantului cu amănuntul; transportul din depozitul comerciantului cu amănuntul la punctul de vânzare al produsului final; refrigerarea în timpul transportului și depozitării.

## Sub - sistemele componente sistemului de ambalare care se analizează (care vor fi cuprinse în granițele sistemului de ambalare) (II)

- Utilizarea, (depozitarea, refrigerarea și înghețarea de către consumator).
- Sfârșitul vieții și gestionarea deșeurilor, (transportul la sfârșitul vieții; managementul ambalajelor la sfârșitul ciclului de viață, luând în considerare practicile de gestionare a deșeurilor municipale și/sau regionale; transport (colectare); sortarea; reciclarea, reutilizarea, incinerarea, recuperarea energiei (gazificare, piroliză, incinerare cu recuperare de energie), depozitarea deșeurilor (cu și fără recuperare de biogaz) și compostarea; managementul apelor uzate.
- Procesele excluse, (construcția și dezmembrarea infrastructurilor de producție și distribuție, precum și bunurile de capital (de exemplu, clădiri, mașini, drumuri). Impactul acestor procese alocate producției de ambalaje este considerat neglijabil; activitățile legate de comercializarea ambalajului, de ex., transportul angajaților, utilizarea echipamentelor de igienă.
- Contabilizarea fracțiunii pierdute din produsul ambalat, (atunci când ratele de pierdere, ca rezultat al umplerii, transportului, manipulării și utilizării nu sunt considerate nule în cazul determinării profilului de mediu al ambalajului sau sunt considerate egale în studii comparative.

# Colectarea datelor, sursele de date și metode de calcul LCA

- ❑ Trebuie colectate date primare privind toate etapele de fabricație incluse în sistemul de producție a ambalajelor.
- ❑ Trebuie colectate date specifice, direct de la producătorii de ambalaje, de la furnizorii acestora și de la orice alte activități conexe.
- ❑ Datele pot fi obținute și din ghidurile de practică din industrie și din specificațiile produsului, din baze de date comerciale, evaluări ale experților, recenzii de literatură și rapoarte de studiu publicate. Datele trebuie utilizate cu prudență și adaptate pentru a asigura reprezentativitatea.
- ❑ Pe baza datelor colectate se întocmește Lista de inventar (LCI-Live Cycle Inventory List)., care cuprinde cuantificarea intrărilor de materiale, energie sau substanțe chimice, precum și a ieșirilor de materiale, energie, produse, evacuări în aer, apă, sol - care sunt relevante pentru sistemul-produs.
- ❑ Este disponibilă metoda de calcul LCIA (life cycle impact assessment - impactul ciclului de viață) la [www.openlca.org/downloads](http://www.openlca.org/downloads) . Acest pachet cuprinzător de metode de evaluare a impactului asupra mediului este formatat pentru utilizarea cu toate bazele de date disponibile în OpenLCA Nexus (<https://nexus.openlca.org> ), inclusiv, de exemplu, ecoinvent 3, GaBi și ELCD. Acest pachet include normalizarea și ponderarea în măsura în care acest lucru este prevăzut de metodă.
- ❑ Baza de date ecoinvent ([www.ecoinvent.ch/](http://www.ecoinvent.ch/) ), utilizată în mod obișnuit în LCA și recunoscută de comunitatea științifică internațională, este deosebit de completă deoarece acoperă o gamă largă de procese de producție. Această bază de date precum și altele pot fi accesate din OPEN LCA Software: <http://www.openlca.org>, reseller oficial pentru bazele de date ecoinvent și GaBi și care oferă, de asemenea, baze de date gratuite pentru utilizarea lor în software OPENLCA. Ca orice software, utilizarea OPEN LCA necesită însușirea resurselor gratuite puse la dispoziție pe site sau un training adecvat.



# Metode simplificate ale LCA

## ❑ Matricea MET

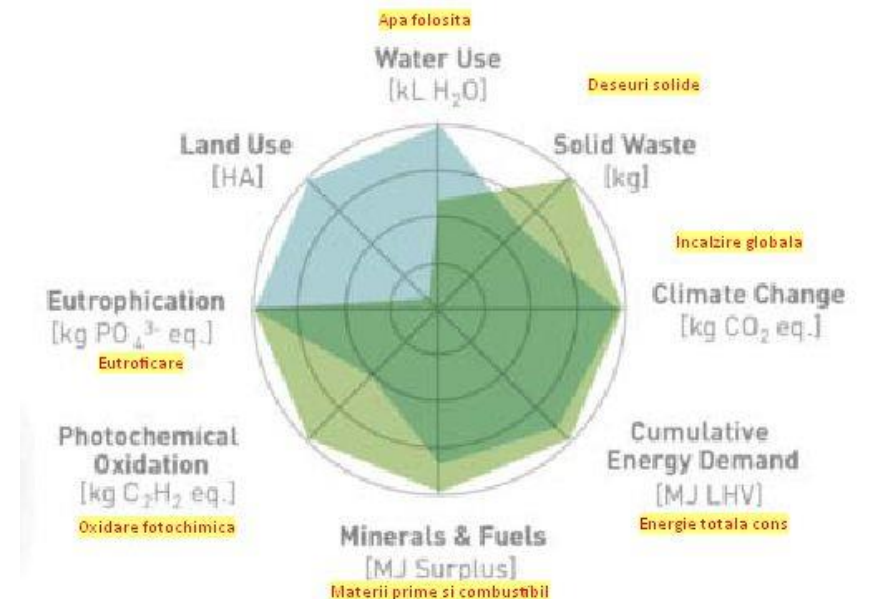
O analiză MET constă din cinci etape. Prima este o discuție a relevanței sociale a funcțiilor produsului. Apoi, este determinat Ciclul de viață al produsului în studiu și sunt colectate toate datele relevante. Apoi se utilizează datele în completarea matricei, care cuprinde pe prima coloană etapele ciclului de viață al produsului și alte trei coloane: consumul de materiale, consumul de energie și emisiile de substanțe toxice. Se identifică impacturile semnificative de mediu, și măsuri pentru îmbunătățirea produsului.

❑ Diagramele permit utilizatorului să evalueze produsul folosind un set de criterii de mediu și să le vizualizeze. Criteriile includ de obicei utilizarea materialelor, transportul, utilizarea produsului, consumul de energie, deșeurile produse, toxicitatea și longevitatea. Fiecărui criteriu i se conferă o valoare de la 0 la 5 (uneori 1-6 sau 1-10), unde 0 (sau 1) este slab și 5 este excelent.

❑ Calculator online pentru evaluarea impactului unor procese tehnologice. Link:

<http://cpmdatabase.cpm.chalmers.se/IACalc/IACalcSelect.ASP?IAM=ECO-indicator+default&IAMVer=1999>

Este un calcul simplificat al rezultatului LCA, pentru unele procese tehnologice, care cuprinde, pentru fiecare, clasificarea, caracterizarea și ponderea. Rezultă, în mod clar cât de mult contribuie fiecare flux la impact și, de asemenea, ce intrări și ieșiri sunt excluse din calcule.



Exemple de procese tehnologice care pot fi abordate de acest calculator: combustibili și materie primă, producerea maselor plastice, a lemnului, curățare spălare, combustie, incinerare, electrice, acoperiri prin vopsire, transport, managementul deșeurilor etc.

# ECOSIGN



Thank you!