



# Ecodesign-ul dispozitivelor electronice

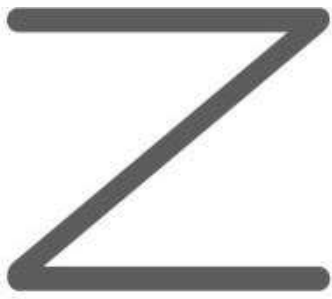
## UNIT 6: Ciclul de viață al dispozitivelor electronice

Autor: Andrej Sarjaš

6.1. Ciclul de viață .....	2
6.2. Proiectarea ecologică și evaluarea ciclului de viață.....	3
6.3. Metode de evaluare a ciclului de viață al dispozitivului .....	11

Rezumatul capitolului:

- Analiza ciclului de viață
- Ciclul de viață al dispozitivelor electronice proiectate ecologic;
- Metode de evaluare a ciclului de viață.



## 6.1. Ciclul de viață

Dezvoltarea rapidă a tehnologiei electronice a condus la tendința de creștere rapidă a noilor dispozitive electronice cu funcționalități și integrare îmbunătățite. Dispozitivele noi au o greutate mai mică, sunt mai mici și au mai multe funcționalități și opțiuni de utilizare. Toate acestea oferă avantaje mai mari în faza de utilizare și mărește interesul utilizatorilor. Cu complexitatea tot mai mare a dispozitivelor și funcționalități sporite, durata de viață a dispozitivului este redusă. Utilizarea substanțelor periculoase și potențial periculoase reprezintă o amenințare majoră pentru om, precum și pentru mediul în care trăim. Prin urmare, producătorii de dispozitive electronice și furnizorii acestora vor trebui să facă față unei serii de provocări importante în viitorul apropiat, care va avea efect asupra afacerii lor. Acestea sunt, printre altele, noile directive ale Uniunii Europene care pun în aplicare orientări privind proiectarea și producția într-un mod ecologic și profitabil. Pe de altă parte, trebuie să ne confruntăm cu cerințele și așteptările clienților și ale societății. Dar nu este suficient să se facă față așteptărilor mediului apropiat. Trebuie să ne concentrăm asupra întregului ciclu de viață al produselor și a părților interesate (clienților), inclusiv a succesului produsului final.

Proiectarea ecologică a dispozitivelor electronice este destinată dezvoltării produselor electronice într-un mod care diminuează efectele asupra mediului prin intermediul întregului ciclu de viață. Aceasta înseamnă că proiectarea ecologică se bazează pe evaluarea ciclului de viață al dispozitivului. Efectul pe care dispozitivul îl are asupra mediului trebuie studiat și diminuat în toate fazele ciclului de viață. Aceste faze includ colectarea de resurse, producția, comercializarea, distribuția, utilizarea și eliminarea definitivă a produsului, așa cum se arată în imaginea 1.

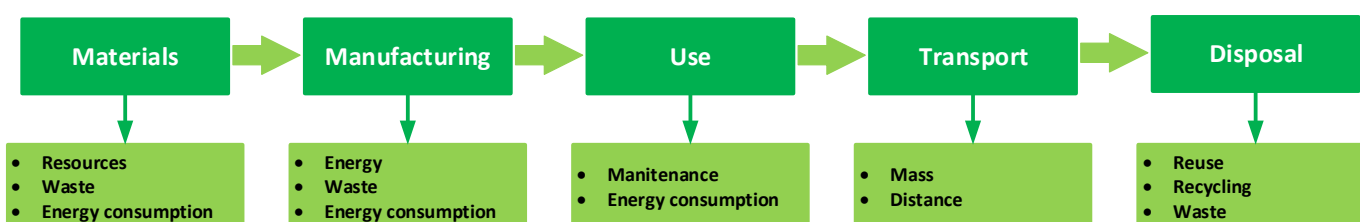


IMAGE 1: THE MOST IMPORTANT PHASES OF ELECTRONIC DEVICE LIFECYCLE

Efectele asupra mediului în fiecare fază sunt:

- **Intrare:** energia utilizată, resursele.
- **leșire:** Emisii în pământ și în aer.
- **Producția de deșeuri solide.**
- **Probleme cu boli profesionale și de siguranță.**



Metoda de evaluare a ciclului de viață evidențiază principalele domenii în care efecte asupra mediului nu pot fi vizibile în faza de producție, transport și eliminare. Proiectarea ecologică include procese de proiectare care reduc utilizarea materialelor și a energiei și, în același timp, sporesc probabilitatea reutilizării și reciclării. Cu o înțelegere detaliată a materialelor utilizate în produse, putem evita utilizarea substanțelor potențial periculoase.

## 6.2. Proiectarea ecologică și evaluarea ciclului de viață

Proiectarea ecologică poate fi prezentată în mai multe moduri. Fiecare companie are o altă problemă de mediu, legată de produsele și serviciile sale. Compania se poate apropia de proiectarea ecologică, folosind strategii diferite și luând în considerare legi și directive. De exemplu, factori externi, cum ar fi respectarea celor mai noi legi de mediu. Acestea pot defini o agendă strategică pentru proiectarea ecologică adecvată. Factorii interni, cum ar fi consumul de energie, au de asemenea rolul principal în stabilirea sarcinilor prioritare pentru proiectarea ecologică adecvată. Compania este responsabilă pentru studierea proceselor și a materialelor care sunt prezente în sistemul lor specific și a strategiilor de utilizare. Utilizarea strategiei corecte va permite companiei să includă toate cerințele în procesul de proiectare. Pentru proiectarea unui produs ecologic electronic. Pot fi utilizate următoarele strategii generale:

- **Conceptul de dezvoltare nouă.**
- **Optimizarea fizică.**
- **Alegerea materialului.**
- **Optimizarea produselor.**
- **Optimizarea operațiunilor.**
- **Eliminarea și reciclarea produsului.**

Punerea în aplicare a unei singure strategii din cele menționate mai sus nu va conduce la un produs ecologic. Pentru un astfel de produs, este necesar să se implementeze majoritatea strategiilor menționate.

Noul concept de dezvoltare este o strategie comună pentru dezvoltarea unor noi dispozitive ecologice adecvate. Aceasta înseamnă punerea în aplicare a unor strategii inovatoare, cum ar fi ne-materializarea, dematerializarea, proiectarea pe durata ciclului de viață și dezvoltarea de noi servicii în designul noului produs. În același timp, este necesar să se garanteze că dispozitivul îndeplinește toate cerințele consumatorilor. Non-materializarea este înlocuirea fizică cu produsul sau serviciul non-fizic. Dematerializarea, contrar, este utilizarea de resurse mai mici sau noi pentru producerea acelorași produse. Dematerializarea poate cauza remodelarea produsului pentru ca anumite materiale să poată fi reciclate. Prin aceasta, avem posibilitatea de reutilizare a materialelor în produse noi și, prin urmare, diminuarea utilizării resurselor. Fiecare designer trebuie să



efectueze o analiză a nevoilor consumatorilor de a recunoaște tendințele și funcționalitățile, ceea ce înseamnă că acestea sunt evaluate și devin cheia dezvoltării de noi dispozitive. Designerul nu trebuie doar să proiecteze produse "verzi" care să fie ecologice atunci când sunt folosite, ci designul trebuie să fie efectuat într-un mod care să includă întreaga durată de viață a dispozitivului. Aceasta înseamnă că trebuie luat în considerare conceptul "from cradle to grave" sau "from cradle to cradle". Conceptul "from cradle to cradle" este potrivit pentru dispozitive care pot fi reciclate. Noul concept de dezvoltare poate include și utilizarea în comun. Acest lucru înseamnă că produsul nu va fi în posesia unui singur proprietar, ci va fi disponibil pentru folosință de către mai mulți utilizatori. Dispozitivele tipice sunt copiatoarele, imprimantele, mașinile de spălat vase și mașinile de spălat etc.

Optimizarea fizică este o strategie de proiectare a produsului cu intenția de a spori fiabilitatea și de a perfecționa funcțiile care ar îmbunătăți profilul ecologic al dispozitivului. Pentru a realiza acest lucru, trebuie să cercetăm următoarele domenii:

- **Creșterea duratei de viață și fiabilitatea produsului.** Prelungirea duratei de viață a produsului poate reduce direct impactul asupra mediului. Produsele cu durată mai lungă de viață economisesc resursele și creează mai puține deșeuri, deoarece nu sunt înlocuite de dispozitive similare pentru o perioadă mai lungă de timp. Prelungirea duratei de viață înseamnă, de asemenea, prelungirea perioadei de funcționare. Durata de viață a produsului poate fi măsurată cu ajutorul numărului de utilizări ale produsului, a duratei de utilizare sau chiar a duratei de viață complete, inclusiv a momentului în care produsul este folosit. Durata de viață poate fi prelungită cu un design modular al produsului. Dispozitivele modulare permit ajustări constante sau pot servi mai multe funcții. Structura reglabilă permite îmbunătățirea aspectului tehnic sau estetic al produsului. Produsul poate urmări, de asemenea, nevoile în schimbare ale consumatorului final. Structura modulară permite includerea noilor tehnologii în produsele mai vechi. În consecință, produsul modular poate fi îmbunătățit pe durata ciclului de viață, ceea ce scade necesitatea achiziționării unui dispozitiv nou. De asemenea, produsele cu piese interschimbabile sunt potrivite pentru structura modulară a dispozitivului.

Caracteristica principală a unui produs fiabil este rezistența la uzură sau la degradarea mediului. Dar trebuie să fie utilizate materiale care să garanteze durabilitatea, dacă este necesar. Designerul nu trebuie să aleagă materiale permanente pentru funcții mai scurte, decât dacă se dorește folosirea lor după ciclul de viață. Prelungirea durabilității și fiabilitatea se pot face parte printr-o strategie de marketing și vânzări mai amplă. Impactul asupra mediului este strâns legat de fiabilitatea produsului. Produsele nesigure sunt eliminate rapid, ceea ce cauzează mai multe efecte asupra mediului și crește costurile. Fiabilitatea trebuie să fie



asigurată în proiectarea inițială cu un număr redus de piese sau un design simplificat.

- **Optimizarea și integrarea funcțiilor.** Prin integrarea mai multor funcții într-un singur dispozitiv care utilizează aceleași componente, economisim materiale și diminuăm dimensiunea dispozitivului. Exemplele tipice sunt dispozitivele multifuncționale care includ imprimarea, copierea și funcțiile de trimitere a mesajelor. Integrarea și optimizarea funcțională pot provoca noi idei de design ecologic, care, de asemenea, sporesc valoarea adăugată a produsului și deschid noi piețe.

- **Întreținere și reparare simplă.** Întreținerea produsului a inclus lucrări de întreținere periodică și preventivă și repararea erorilor. Întreținerea corespunzătoare va menține și va permite o durată mai lungă de viață. Designerul trebuie să aibă tendința de a dezvolta produse care pot fi ușor întreținute, cu utilizatori relativ necalificați. Acești utilizatori trebuie să aibă acces la toate piesele și componentele necesare. Procesele de întreținere trebuie să fie simplificate. Unele informații utile trebuie, de asemenea, să fie clar menționate, cum ar fi frecvența de întreținere, procesele de depanare, dezasamblarea, instrumentele necesare și durata de viață preconizată a componentelor. Designerul trebuie să proiecteze un produs care poate fi reparat atunci când este necesar - durata de viață se va prelungi dacă dispozitivul se bazează pe componente interschimbabile și standard. Repararea produsului trebuie să fie ieftină. Întreținerea și repararea ușoară nu numai că diminuează impactul asupra mediului, ci duce și la o scădere a costurilor de utilizare.

Alegerea materialelor adecvate în proiectarea ecologică poate reduce efectele asupra mediului legate de epuizarea resurselor și de gestionarea duratei de viață. Obiectivele cheie ale acestei strategii sunt prelungirea duratei de viață, reducerea consumului de materiale și utilizarea generală a materialelor cu efecte mai mici asupra mediului. Alegerea materialului definește caracteristicile produsului și durata sa de viață. Evaluarea ciclului de viață este o abordare care poate inspecta scenarii alternative. În acest fel, putem examina alegerea diferitelor materiale și posibilități diferite de eliminare sau reciclare. În cele mai multe cazuri, putem găsi substituții care prelungesc ciclul de viață fără probleme și care nu sunt în contradicție cu cerințele privind costurile și eficiența. Înlocuirea materialelor se poate face prelucrând materialele, cum ar fi solvenții și catalizatorii. Reformularea materialului de prelucrare poate fi o alternativă mai puțin drastică pentru înlocuirea tuturor materialelor. În loc să înlocuiască complet un material



cu altul, putem să schimbăm compoziția și să obținem același rezultat și aceleși condiții de mediu.

- **Reciclarea materialelor.** Reciclarea poate fi o soluție foarte eficientă pentru gestionarea resurselor. Cu toate acestea, planul de reciclare nu este strategia finală de reducere a efectelor asupra mediului ale tuturor produselor. Utilizarea materialelor care pot fi reciclate poate reduce cantitatea de deșuri din depozitele de deșuri, însă trebuie examinate și efectele reciclării asupra mediului. Iată câteva principii de proiectare ecologică care îmbunătățesc procesul de reciclare:

a) Produsul este ușor de demontat.

b) Identificarea materialelor este garantată.

c) Simplificarea părților produsului.

d) Posibilitatea de a alege materialul și verificarea compatibilității.

Calitatea materialului prelucrat are un rol important în reciclarea eficientă. Nu este nevoie de utilizarea materialelor de calitate scăzută, deoarece astfel de materiale nu pot fi reciclate. Un material reciclabil de calitate, poate fi încorporat în dispozitive, astfel încât acestea să poată fi separate ușor sau pur și simplu dezasamblate cu procese mecanice sau chimice. Proiectarea ecologică ar trebui să includă cât mai multe materiale reciclabile, cum ar fi oțelul, aluminiul, hârtia, cartonul, plasticul, guma și sticla.

- **Materiale regenerabile.** Materialele regenerabile sunt cele care se pot regenera cu ușurință în mediul înconjurător. Astfel de exemple sunt materialele fabricate din plante sau cu resurse animale. Atunci când ne gândim la utilizarea materialelor regenerabile, este necesar să se examineze efectele pe parcursul întregului ciclu de viață. De exemplu, o pungă de plastic poate fi o soluție mai bună decât hârtia. Producția de pungi de plastic cauzează o poluare mai mică a aerului, a apei și a particulelor solide decât producerea de pungi de hârtie. Din moment ce greutatea plasticului este mai mică decât a hârtiei, se utilizează mai puțină energie pentru transport și se utilizează mai puțin spațiu în depozitele de deșuri. Chiar și în multe depozite de deșuri moderne cu materiale biodegradabile, cum ar fi hârtia se descompune foarte încet. Cu toate mijloacele, plasticul este departe de a fi un material perfect. Spre deosebire de hârtie, plasticul este fabricat dintr-un ulei neregenerabil și nu este biodegradabil.

- **Folosirea de mai puțin material.** Designerii ar trebui să depună eforturi pentru proiectarea ecologică pentru utilizarea redusă a resurselor în dezvoltarea de noi produse. Utilizarea redusă a resurselor și a surselor de



energie înseamnă costuri de producție mai mici și mai puține deșeuri care trebuie reciclate sau eliminate după ciclul de viață al produsului. Designerul trebuie să garanteze optimizarea volumului și a greutateii materialelor folosite, pentru a utiliza mai puțină energie pentru producție, transport și depozitare. Cantitățile reduse de materiale de ambalaj vor scădea de asemenea conținutul total al produsului. În plus, atunci când produsul și ambalajul acestuia scad în dimensiune și volum, mai multe produse pot fi transportate cu același vehicul.

- **Materiale cu valoare energetică mai mică.** Această strategie se referă la utilizarea materialelor care sunt produse cu o cantitate minimă de energie pentru extracție, procesare și purificare. Această cantitate de energie este denumită "energie încorporată". Ori de câte ori este posibil, furnizorii cei mai eficienți din punct de vedere energetic ar trebui să fie incluși în planul de furnizare a materialelor și planul de utilizare a materialelor. Materialele, produse cu cantități mai mari de energie, vor fi, în general, mai scumpe.

- **Utilizarea materialelor cu efecte de mediu mai reduse.** Materialele periculoase pot provoca direct sau indirect o problemă mai mare în timpul utilizării lor sau când dispozitivul este tratat ca deșeu. De exemplu, materiale periculoase pot provoca otrăviri, probleme de respirație și alte boli.

Procesele de producție trebuie optimizate pentru a reduce utilizarea materialelor, a consumului de energie și a producției de deșeuri. Acest lucru se poate realiza prin remodelarea proceselor existente sau prin eliminarea unor etape de producție inutile. Pași importanți în optimizarea proceselor sunt:

- **Procese alternative de producție.** Procesele care cauzează efecte enorme asupra mediului trebuie înlocuite cu alternative. Cu toate acestea, trebuie în prealabil, evaluate efectele acestor modificări asupra costurilor și performanței. Proiectantul trebuie să fie informat cu privire la cele mai bune tehnologii și echipamente disponibile pentru finalizarea procesului de procesare, pregătirea alternativelor trebuie evaluată pe parcursul ciclului de viață pentru a reduce toate efectele. Inginerii și proiectantul trebuie să aibă în vedere și alternative chimice, biologice și mecanice.
- **Mai puține etape de producție.** Optimizarea proceselor include reducerea etapelor de producție și îmbunătățește procesul de producție și eficiența acestuia. Reducerea etapelor de producție este adesea legată de introducerea de noi soluții și procese tehnologice. De asemenea, prin punerea în aplicare a noilor tehnologii, este necesar să se evalueze noi procese din punct de vedere financiar și ecologic.
- **Controlul procesului de producție.** Sistemele de control sunt părți componente ale proceselor de planificare. Controlul bine conceput al procesului poate reduce poluarea și poate economisi resurse. Fabricarea de produse care se află în



aceeași zonă poate provoca mari cantități de deșeuri. Determinarea abaterilor îmbunătățește precizia și diminuează efectele asupra mediului. Îmbunătățirea respectării reglementărilor va reduce probabilitatea amenziilor de mediu și va reduce costurile. Abordările simple pot reduce în mod semnificativ efectele asupra mediului și consumul de energie, de exemplu prin instalarea dispozitivelor de control care transformă dispozitivul sau procesul atunci când acesta nu este utilizat.

- **Producție cu consum redus de energie.** Consumul de energie poate fi redus prin planificarea procesului. De exemplu, căldura reziduală poate fi utilizată pentru preîncălzirea fluxurilor de proces. În plus, energia pentru pompare poate fi scăzută prin utilizarea unor tuburi cu diametru mai mare, care diminuează pierderile cauzate de frecare. Putem economisi energia cu ajutorul unor echipamente de procesare mai eficiente, de exemplu cu motoare și ventilatoare foarte eficiente. Întreținerea corespunzătoare și utilizarea echipamentului pot, de asemenea, influența semnificativ consumul de energie.
- **Mai puține deșeuri.** Optimizarea proceselor reduce producția de deșeuri. În acest fel, putem obține o utilizare mai eficientă a materialelor, ceea ce duce la diminuarea cantității de deșeuri din depozite.
- **Includerea resurselor regenerabile.** Sistemele solare și de încălzire pot fi utilizate în procesele de încălzire în gama de temperaturi inferioare și medii. Prin aceste măsuri, utilizarea surselor de energie fosilă poate influența pozitiv mediul. Spre deosebire de sistemul energetic convențional, utilizarea energiei solare, la început, necesită investiții relativ mari. În consecință, aceasta conduce la scăderea costurilor în timpul utilizării. Prețurile actuale ale surselor de energie în cerere pot conduce la termeni mai lungi de plată, dar trebuie să luăm în considerare și reducerea emisiilor și că eliminarea piețelor incerte aduce un mediu de afaceri mai fiabil. Energia eoliană este un alt exemplu excelent de resurse alternative pentru producerea de energie electrică cu efecte asupra mediului înconjurător semnificativ mai reduse.

Optimizarea distribuției produselor prin folosirea sistemelor de transport mai eficiente și a ambalajelor poate, de asemenea, să scadă costurile și să reducă efectele asupra mediului.

- **Ambalaje:** Produsele trebuie ambalate într-un mod care să permită un transport simplu, fără niciun fel de deteriorare. Pentru a garanta acest lucru, se folosesc următoarele strategii:
  - a) Reducerea ambalajelor.
  - b) Unele produse pot fi distribuite fără ambalaj.
  - c) Utilizarea produselor potrivite pentru reciclare sau reutilizare.
  - d) Înlocuirea materialelor cu cele mai puțin periculoase, materiale mai ușor de manevrat și materiale degradabile.
- **Transport:** transportul de produse poate fi optimizat prin următoarele strategii:





- a) Utilizarea transportului cu eficiență energetică.
- b) Întreținerea vehiculelor de transport.
- c) Capacități optimizate ale vehiculelor.
- d) Asigurarea unei gestionări adecvate a substanțelor periculoase.
- e) Optimizarea căilor de transport pentru a reduce distanța parcursă.
- f) Scăderea dimensiunii produsului.

Consumul ridicat de energie și alte materiale de consum în timpul duratei de viață a dispozitivului contribuie în mare măsură la eficiența sa generală de mediu. Optimizarea eficienței energetice și reducerea în consecință a consumului mare vor reduce emisiile și producția de deșeurii. Iată câteva tehnici de optimizare a produselor:

- **Surse de energie mai curate.** Utilizarea surselor de energie regenerabile va reduce utilizarea combustibililor fosili, ceea ce va duce la scăderea emisiilor. Bateriile reîncărcabile pot fi utilizate acolo unde este potrivit. Pentru produsele industriale sau mașini, este de asemenea o utilizare adecvată a energiei mai curate, cum ar fi gazul natural sau sursele cu conținut scăzut de sulf. În cazul în care nu există posibilități pentru alte surse de energie, o creștere a eficienței dispozitivului este singura soluție posibilă.
- **Consum redus de energie.** Eficiența energetică reduce utilizarea energiei electrice sau a combustibililor fosili și reduce emisiile, în special pentru produsele cu consum mare de energie. Consumul de energie a devenit un instrument de marketing pentru producătorii de aparate de uz casnic, cum ar fi frigiderul sau mașinile de spălat. Energia utilizată în dispozitive în modul standby este, de asemenea, un indicator important al eficienței acestora. Îmbunătățirea izolației în dispozitivele de încălzire și răcire poate reduce consumul de energie și poate contribui la scăderea emisiilor.
- **Materiale de consum mai curate.** Materialele destinate consumatorilor trebuie să fie proiectate pentru reutilizare, prelucrare sau reciclare. Un exemplu sunt bateriile care trebuie să fie gestionate corect la sfârșitul duratei lor de viață. Scoaterea filtrelor și a cartușelor de baterii ar trebui, de asemenea, să fie redusă. Producătorii trebuie să furnizeze consumatorilor datele privind eliminarea materialelor de consum.
- **Reducerea materialelor de consum.** Reducerea sau utilizarea eficientă a materialelor de consum poate fi realizată în următoarele moduri:
  - a) Prin proiectarea produselor.
  - b) Prin furnizarea și respectarea ghidurilor privind utilizarea corespunzătoare a dispozitivelor.
  - c) Furnizarea și urmărirea informațiilor privind întreținerea corespunzătoare.



- **Reducerea deșeurilor.** Atunci când re folosirea sau reciclarea nu este posibilă, proiectantul dispozitivului trebuie să garanteze mai întâi că va scădea mult cantitatea de deșeuri care trebuie depozitată.

Alternative ecologice pentru gestionarea produselor și materialelor la sfârșitul duratei de viață includ prelucrarea produsului pentru reutilizare sau reproducere, reciclarea materialelor sau eliminarea responsabilă. Tehnica de gestionare a produsului este influențată de mai mulți factori. Aceasta variază în funcție de tehnologia procesului de reciclare, tehnicile de eliminare a materialelor, prelucrarea și justificarea economică. Tehnicile trebuie evaluate în funcție de efectele asupra mediului, precum și de durabilitate. Produsul proiectat pentru mediul înconjurător este factorul principal în implementarea strategiei ecologice la sfârșitul ciclului de viață al produsului.

- **Reutilizare.** Produsele trebuie proiectate într-un mod care să permită dezamblarea rapidă și ușoară. Componentele separate ar trebui să fie adecvate pentru reutilizarea în fabricarea altor produse. Astfel de produse se fac mai rapid deoarece sunt fabricate din părțile originale. În consecință, profitul companiei crește. Proiectarea pentru reutilizare nu este numai bună pentru mediu, ci și pentru reducerea costurilor de producție.
- **Reconstruirea.** Reconstrucția include colectarea de produse selecționate, apoi urmează curățarea și examinarea pentru reparații și reutilizare. Produsele reconstruite sunt asamblate folosind piese reutilizate și unde este necesar, piese noi.
- **Proiectarea pentru dezamblare.** Proiectarea pentru dezamblare garantează că produsul și componentele acestuia pot fi re folosite, reconstruite sau reciclate după durata sa de viață. Sunt utilizate următoarele strategii:
  - a) Utilizarea materialelor care pot fi ușor reciclate, prelucrate sau reutilizate.
  - b) Utilizarea elementelor de fixare și a atașamentelor care permit dezamblarea ușoară și rapidă.
  - c) Proiectarea structurii produsului astfel încât să poate fi dezamblată rapid și ieftin, fără a deteriora alte părți.
- **Reciclarea materialelor.** Reciclarea este procesul de colectare a materialelor care pot fi re folosite în produse noi. Separarea diferitelor materiale crește valoarea materialelor reciclate dacă îndepărtăm contaminanții și materialele periculoase. Componentele pot fi separate manual sau automat.
- **Evacuare sigură.** Dacă eliminarea este singura posibilitate pe care o are consumatorul, proiectantul trebuie să facă următoarele:
  - a) Evită utilizarea substanțelor toxice sau periculoase.
  - b) Oferă instrucțiuni privind eliminarea în siguranță.
  - c) Folosește materiale biodegradabile acolo unde este posibil.



### 6.3. Metode de evaluare a ciclului de viață al dispozitivului

Având în vedere creșterea gradului de conștientizare a consumatorilor asupra mediului, companiile au început să evalueze modul în care activitățile și producția lor afectează mediul. Societatea a devenit preocupată de epuizarea resurselor naturale și de degradarea mediului. Multe companii au răspuns la aceste aspecte prin garanții privind caracteristicile ecologice ale produselor lor și utilizarea proceselor ecologice de producție. Eficiența ecologică a produselor și a proceselor a devenit cheia cheie și, pentru aceasta, companiile examinează modalitățile de reducere a impactului asupra mediului. Multe societăți au beneficiat de examinarea modului de a respecta strategiile de prevenire a poluării și de utilizare a sistemelor de management de mediu pentru îmbunătățirea eficienței mediului. Un instrument util pentru evaluarea impactului dispozitivului asupra mediului este o metodă de evaluare a ciclului de viață. Această abordare examinează întregul ciclu de viață al produsului (LCA - Evaluarea ciclului de viață). Procesul LCA analizează dispozitivul începând de la proiectare până la descompunere, reciclare sau eliminare la depozitul de deșuri.

Societatea de Toxicologie și Chimie de Mediu evaluează LCA ca o modalitate excelentă de evaluare a impactului asupra mediului în legătură cu ciclul complet de viață al produsului sau al serviciului. Abordarea “from cradle to grave” începe cu colectarea de materii prime pentru fabricarea de produse și se termină atunci când materialele sunt returnate în sol. Metoda LCA evaluează toate fazele de viață în termeni de interdependență, ceea ce înseamnă că o operațiune duce la o altă operațiune și așa mai departe.

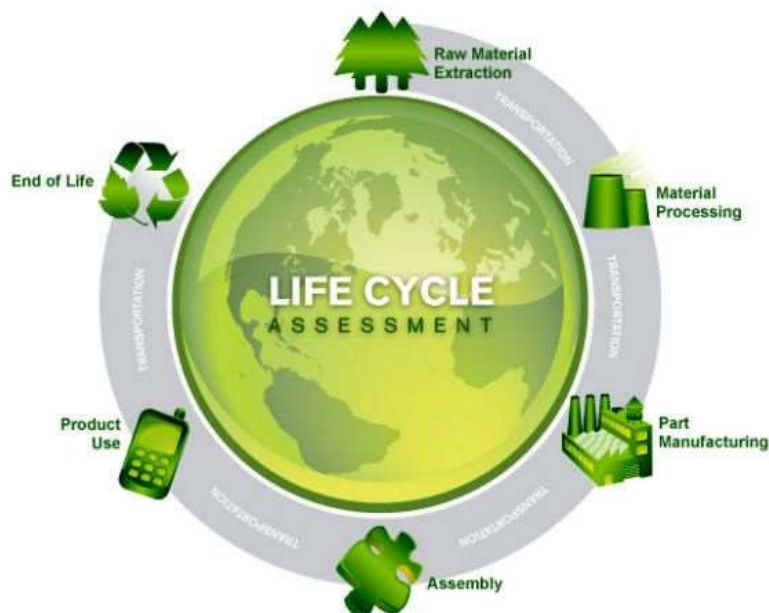


IMAGE 2: LIFECYCLE OF ELECTRONIC DEVICES



LCA permite evaluarea efectelor cumulative asupra mediului care provin din toate fazele ciclului de viață al produsului. Adesea, evaluarea include efectele care nu sunt luate în considerare în analizele tradiționale, cum ar fi extragerea resurselor, transportul materialelor, eliminarea produselor finale etc. Luând în considerare efectele prin intermediul întregului ciclu de viață al produsului, LCA oferă o imagine de ansamblu completă a unui mediu, caracteristică a unui produs sau a unui proces. De asemenea, obținem o viziune mai clară asupra compromisurilor efective de mediu în ceea ce privește selecția produselor.

Metoda de evaluare a ciclului de viață utilizează modelarea dispozitivelor sau a sistemelor și baze de date diferite, care evaluează efectele asupra mediului ale anumitor materiale sau componente. Adesea LCA este conectat la utilizarea unor metode științifice complexe, care cer o înțelegere avansată a științelor naturale și a zonelor tehnice riscante, cum ar fi matematica, chimia, biologia și fizica. Pentru o înțelegere mai ușoară, vom prezenta semnificații și utilizarea metodei ciclului de viață în dezvoltarea dispozitivelor electronice.

### 6.3.1 Beneficiile utilizării evaluării ciclului de viață pentru dispozitivele electronice

Metoda de evaluare a ciclului de viață oferă numeroase beneficii și posibilități de utilizare. Acestea din urmă vor fi rezumate în următoarele puncte:

- **Îmbunătățirea designului dispozitivului.** Metoda LCA poate fi utilizată ca ajutor în proiectare și reproiectare. Companiile pot utiliza LCA pentru compararea efectelor de mediu ale dispozitivului și evaluarea diferitelor posibilități de proiectare. Cu această evaluare, compania poate vedea dacă dispozitivul aduce beneficii sau deficiențe pentru mediu. În acest caz, LCA permite evaluarea sistematică a efectelor asupra mediului legate de un produs electronic specific.
- **Furnizarea de informații despre mediu.** Odată cu creșterea utilizării metodei ciclului de viață pe întreg lanțul de aprovizionare, companiile își pot împărtăși datele cu privire la efectele asupra mediului ale produselor lor asupra altor persoane din lanț. Aceste informații pot fi solicitate de către guvern, alți producători sau publicul larg. Cu utilizarea LCA, industria are o bază de date pregătită. LCA cuantifică datele de intrare și de ieșire ale tuturor fazelor ciclului de viață și ale dispozitivului. În acest fel, putem analiza cu precizie fiecare fază și determinăm efectele sale asupra mediului.
- **Marketing.** LCA poate fi folosit ca un instrument de marketing. Se utilizează în dezvoltarea de produse care arată că produsul este îmbunătățit din punct de vedere ecologic. Utilizarea instrumentului LCA ar putea fi forța motrice a consumatorilor care doresc să utilizeze produse ecologice.
- **Beneficii financiare.** După cum s-a menționat anterior, LCA evaluează ciclul de viață al produsului și determină locul unde apar efectele principale asupra mediului. Aceste efecte pot fi reduse prin creșterea eficienței dispozitivului, prin



utilizarea unor materiale adecvate și prin diferite tehnologii de producție. Creșterea eficienței utilizării resurselor va reduce cantitățile de resurse utilizate. În consecință, vor fi făcute mai puține deșeuri, iar costurile vor scădea.

Metoda LCA poate fi încorporată în diferite sisteme de management de mediu și de etichetare ecologică. Există și anumite avantaje competitive și de afaceri:

- **Sisteme de management de mediu.** Metodologia LCA poate fi utilizată în sistemele de management de mediu. De exemplu, unul dintre obiectivele politicii de mediu într-o companie este reducerea efectelor produsele lor asupra mediului. LCA oferă mijloace pentru atingerea acestui obiectiv deoarece permite evaluarea efectelor asupra mediului legate de produs pe întreaga durată a ciclului de viață.
- **Etichetarea ecologică.** Toate sistemele naționale de etichetare ecologică care operează în interiorul UE utilizează LCA ca bază pentru definirea criteriilor pe care toate produsele trebuie să le îndeplinească pentru a li se acorda etichetele ecologice.

### 6.3.2 Utilizarea metodei de evaluare a ciclului de viață pentru dispozitivele electronice

LCA este o tehnică care evaluează efectele asupra mediului și efectele potențiale legate de produs sau serviciu. Aceasta este o metodă analitică care poate ajuta compania să evalueze toate intrările și ieșirile procesului lor de producție. LCA oferă o trecere în revistă a efectelor asupra mediului înconjurător cu pași progresivi.

- Primul este pregătirea unei liste de intrări energetice adecvate, materiale și rezultate de mediu (de exemplu, emisii, eliminarea deșeurilor solide, separarea apei uzate).
- Evaluarea posibilelor efecte asupra mediului legate de intrările și ieșirile definite.
- Interpretarea rezultatelor ca bază pentru luarea deciziilor.

Domeniile principale ale LCA sunt:

- Examinarea sursei problemă referitoare la produs sau serviciu.
- Evaluarea și analiza posibilităților de îmbunătățire a produselor sau serviciilor.
- Proiectarea de noi dispozitive și posibilitatea de a compara produsul cu alte produse similare.

Politica de mediu este orientată spre producerea dispozitivelor și îndrumă companiile să folosească metoda de analiză a ciclului de viață. Prin descrierea ciclului de viață al produsului from cradle to grave este posibilă analizarea tuturor efectelor,



consecințelor și participanților în întregul lanț de viață. În acest fel, este mai ușor să se accepte anumite soluții și să se determine designul și utilizarea optimă a produsului dat. Sistemul de management al mediului EMS, cum ar fi ISO 14000 sau EMAS, duce la atingerea obiectivelor de mediu ale companiei și determină criteriile după care se realizează obiectivele. LCA evaluează exclusiv consecințele asupra mediului în toate fazele de viață ale dispozitivului. Astfel, producătorul poate întâlni toate părțile interesate din punct de vedere ecologic prin încorporarea LCA și EMS în toate fazele ciclului de viață al dispozitivului. LCA contribuie, de asemenea, în mod semnificativ la baza științifică și transparentă pentru determinarea criteriilor ecologice pentru etichetarea ecologică europeană. Aceste etichete pot fi acordate dispozitivelor care respectă criterii ecologice speciale. Criteriile sunt determinate prin utilizarea abordării cradle to grave și luarea în considerare a tuturor aspectelor de mediu adecvate în fiecare fază a ciclului de viață.

Tabelul următor prezintă un exemplu de utilizare LCA într-o companie.

Aplicatia	Exemple
Stabilirea orientării spre mediu	Identificarea zonelor pentru îmbunătățire. Politica de mediu orientată spre produs Management de mediu.
Alegerea designului	Selectarea conceptului. Selectarea componentelor. Selectarea materialelor. Selectarea procesului.
Documentație de mediu	Certificarea ISO 14000. Eco-etichete.

**TABLE 1: EXAMPLE OF LCA USE IN A COMPANY**

