

## **Progresívne projektovania diel v priemysle - analýza životného cyklu LCA a EPD**

**Matej Plesník, Rudolf Kurth**

Národná recyklačná agentúra Slovensko, o.z.  
email: [naraslovensko@gmail.com](mailto:naraslovensko@gmail.com)

### **Abstrakt**

Cenu a dĺžku trvania nepovažujeme za negatívum, keďže každý projekt trvá určitú dobu pri svojej postupnosti. Spracovanie predprojektovej a projektovej dokumentácie sú už samotné odborné práce, preto ani tie nie sú administratívnou záťažou. Práve metódy LCA a LCC majú prepojiť celý cyklus projektovania, znížiť administratívnu záťaž a urýchliť financovanie jednotlivých operačných postupov. Dĺžka trvania LCA a LCC je zanedbateľná oproti tomu ako sa doteraz pripravovali rôzne environmentálne programy, štúdie a spôsoby financovania. Za hlavné úskalie pri využívaní LCA/ LCC metódy v praxi sa považuje mimoriadne nízka cena, ktorá sa uplatňuje v predprojektovej a projektovej fáze. Cena LCA/LCC metódy je 1,5 – 3% z hodnoty diela. Hodnotenie podľa LCC je úplne nová metóda, ktorú si vyžiadala prax. Týmto progresívnym postupom vieme vyriešiť nedostatky, ktoré na trhu sú. Na realizáciu LCC metódy vrátane analýzy LCA je potrebných 30 pracovných dní. Celková dĺžka trvania však závisí najmä od súčinnosti s predprojektovou a projektovou fázou.

We do not consider the price and duration to be a negative, as each project takes some time in its sequence. The preparation of pre-project and project documentation is already a professional work itself, therefore these are not administrative burdens either. It is LCA and LCC that are designed to link the entire design cycle, reduce administrative burdens, and accelerate funding for individual operating procedures. The duration of LCA and LCC is negligible compared to the way various environmental programs, studies and funding methods have been prepared so far. The main drawbacks in using the LCA / LCC method in practice are the extremely low price that applies to the pre-project and project phases. The price of the LCA / LCC method is 1.5 - 3% of the value of the work. The LCC assessment is a completely new method of practice. With this progressive approach, we can solve the market shortcomings. 30 working days are needed to implement the LCC method, including LCA analysis. However, the total duration depends mainly on synergies with the pre-project and project phases.

**Kľúčové slová:** LCA, Life cycle assessment, Posudzovanie životného cyklu, EPD, Environmental product declaration, Environmentálna deklarácia o produkte, LCC, Life cycle costing, Náklady životného cyklu

## 1. Úvod

Trendom v súčasnosti vo svete je snaha prostredníctvom strategických dokumentov a noratív zvýšiť podiel zabezpečovania environmentálneho správania sa krajín, podnikov a organizácií. Dôraz je kladený na rozvoj inovatívnych riešení, ktoré sú šetrné k životnému prostrediu. Inovácie nie sú len nasmerované na energeticky úspornejšie technológie, ale ide o inovácie aj v prístupoch, ktorých cieľom je minimalizácia všetkých nežiaducich environmentálnych vplyvov prevádzkovania zariadení, či samotnej výroby a používania produktov. Stúpajúce znečisťovanie životného prostredia, obmedzené zásoby fosílnych surovín a najmä populačný rast viedlo k tomu aby sa s touto problematikou začali zaoberať odborníci. Neustále sa zvyšujúce environmentálne povedomie ľudstva viedlo k prvej ucelenej skupiny výrobkov obalových materiálov a obalov, pri ktorých sa začalo uplatňovať environmentálne hodnotenie v praxi. Lineárny systém ekonomiky odsúval problémy ako všeobecné rozšírenie obalových materiálov a obalov a ich narastajúce problémy s manipuláciou a ich zneškodňovaní a nepredkladal riešenia ako minimalizovať tieto environmentálne vplyvy. Hlavným cieľom odborníkov bolo optimalizovať ich parametre tak, aby sa dosiahlo čo najmenšie zaťaženie životného prostredia, a to najmä v súvislosti s využitím zdrojov, spôsobom výroby, prepravou a distribúciou, spotrebou a zneškodnením po uplynutí ich životnosti. Aj na základe týchto problémov boli zavádzané viaceré environmentálne nástroje s všeobecnou pôsobnosťou, ako napr. EIA, ktorý predstavuje povinný nástroj pre posudzovanie vplyvov činností na ŽP, ale aj viaceré environmentálne nástroje založené na báze dobrovoľnosti ako napr.: Systém pre environmentálne manažérstvo podľa EN ISO 14001:2004; Schéma pre environmentálne manažérstvo a audit tzv. EMAS; Environmentálne označovania produktov, ktoré slúži na stanovenie štandardov kvality produktov a informovanie spotrebiteľa o dosiahnutí istého stupňa tejto kvality; Ekodesign ;Zelené verejné obstarávanie -GPP, ako aj Posudzovanie životného cyklu výrobku, alebo procesu označovaný pod skratkou LCA (Life Cycle Assessment), ktorý je predmetom riešenej problematiky.

Podľa uvedených skutočností je cieľom článku:

- priblížiť a popísať metodiku LCA podľa platnej legislatívy,
- porovnať tento nástroj s ostatnými nástrojmi environmentálneho manažérstva,
- definovať výhody plynúce z implementácia procesu LCA do praxe.

## 2. Charakteristika procesu analýzy životného cyklu (LCA)

Metodika analýzy životného cyklu, známa pod skratkou LCA (Life Cycle Assessment), patrí medzi dobrovoľné nástroje environmentálneho manažérstva.

LCA je základnou metodikou a predpokladom pri zmene z lineárneho systému hospodárstva na obehové hospodárstvo. Ide o metodiku určenú na posúdenie celého životného cyklu výrobku, resp. procesu, od jeho výroby, cez použitie až po fázu zneškodňovania, resp. zhodnocovania, t.j. od kolisky po hrob. Začala sa používať na výrobky, najmä na obalové výrobky, v súčasnosti sa rozširuje aj na procesy. Používa sa na určenie negatívnych vplyvov ľubovoľného systému (výrobku, alebo služby) na životné prostredie. Metóda LCA sa vykonáva podľa medzinárodných noriem radu ISO 14000. Je nutné si uvedomiť, že metodika LCA nie je použiteľná pre všetky situácie. Neurčuje ekonomické a sociálne aspekty výrobkov a procesov. Na tieto aspekty nám napomáha metodika LCC – Life cycle costing. Informácie získané metódou LCA slúžia najmä v rozhodovacom procese. Metóda LCA identifikuje environmentálne aspekty a možné environmentálne vplyvy (napr. využívanie zdrojov a environmentálne dôsledky znečisťovania) počas celého životného cyklu produktu, tzn. od získania surovín, cez výrobu, používanie, nakladanie po skončení životnosti, recyklovanie až po konečné zneškodňovanie ( t. j. od kolisky po hrob). Ide o zisťovanie celého životného cyklu výrobku, alebo procesu. LCA je detailná analýza výrobkov, alebo procesov a vychádza z kvantitatívnych údajov. Má jasne definovanú metodiku, ktorá je zakotvená v nasledovných normách:

- STN EN ISO 14040:2007 Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Princípy a štruktúra,
- STN EN ISO 14044:2007 Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Požiadavky a pokyny.

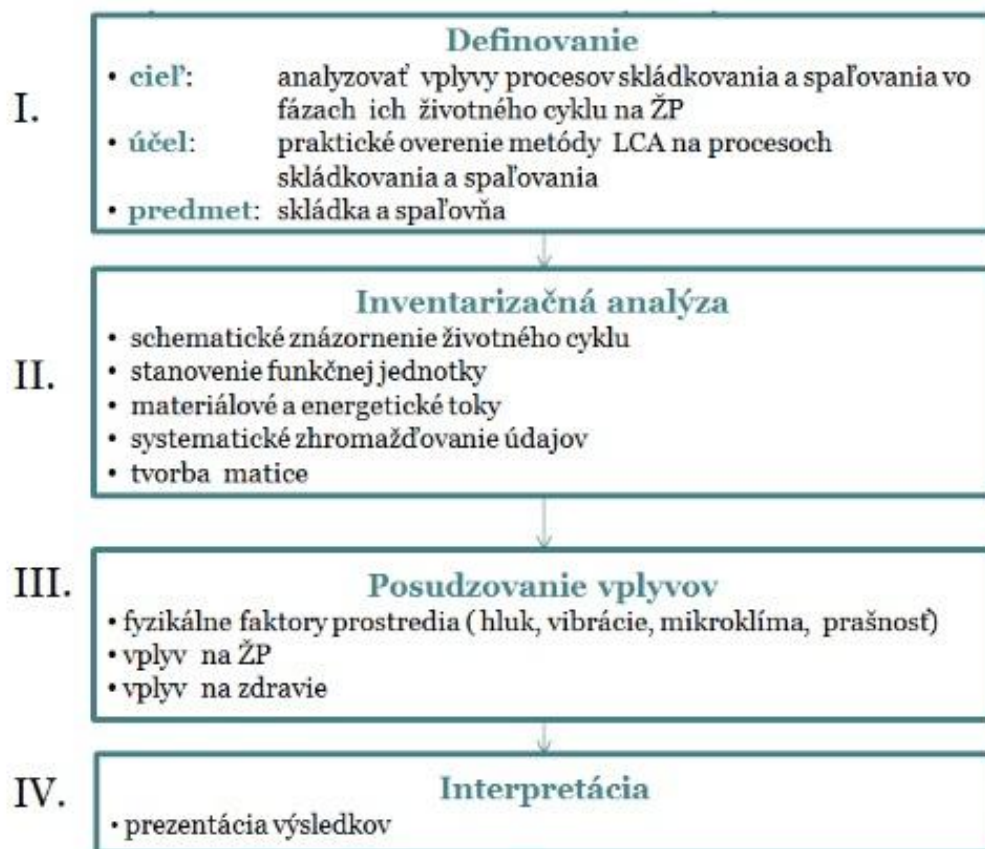
LCA vypracováva riešiteľ, ktorý na základe kvality dodaných dokumentov zodpovedá za celkovú kvalitu vyhotovenia LCA analýzy.. Čím detailnejšie pozná riešiteľ proces, tým kvalitnejšie je metodika LCA realizovaná.

Metodika LCA poskytuje výhody pri:

- identifikácii možností na zlepšovanie environmentálneho správania sa podnikov pri výrobe produktov v rôznych momentoch ich životného cyklu,
- informovaní pracovníkov s rozhodovacou právomocou v priemysle, vo vládných alebo mimovládnych organizáciách (napr. pri strategickom plánovaní, pri určovaní priorít, pri dizajne alebo zmenách dizajnu produktu alebo procesu),
- výbere príslušných ukazovateľov environmentálneho správania sa vrátane techník jeho merania,

- marketingu (napr. pri implementovaní schémy environmentálneho označovania, alebo pri tvorbe environmentálneho vyhlásenia o produkte).

Základným rozdielom medzi LCA a inými nástrojmi environmentálneho manažérstva (EM) je, že LCA zohľadňuje celý životný cyklus výrobku, alebo procesu, pričom ostatné dobrovoľné nástroje EM sú zamerané na identifikáciu a elimináciu, resp. minimalizáciu environmentálnych aspektov a vplyvov výrobkov a procesov na ŽP v určitej etape ich existencie –najčastejšie v etape dožitia. [1] Ako už bolo spomenuté, metóda LCA sa začala používať na výrobky, v súčasnosti sa rozšírila aj na procesy. Pre efektívne spracovávanie LCA štúdií sa používajú komerčne dostupné databázy procesov, materiálových a energetických tokov. Je to jeden z najdôležitejších informačných nástrojov environmentálne orientovanej politiky produktov. Ako už bolo spomenuté, metódu LCA je možné definovať ako zhromažďovanie a vyhodnocovanie vstupov, výstupov a možných dopadov na životné prostredie počas celého životného cyklu. [2]



Obr. 1 Fázy analýzy LCA a ich vzájomné súvislosti [2]

Ako je zrejmé z Obr. 1 samotná štruktúra metodiky LCA podľa STN EN ISO 14040 sa skladá z nasledujúcich fáz:

***Fáza: Definovanie cieľa a predmetu štúdie LCA***

Na začiatku sa musí jasne zdefinovať cieľ a predmet, v závislosti od predpokladaného použitia výstupov analýzy.

**Cieľ štúdie**

LCA je zosumarizované know-how výrobného procesu alebo služby, preto je potrebné pri definovaní cieľa LCA jednoznačne vyjadriť predpokladané použitie výstupov, dôvody ktoré viedli k vypracovaniu štúdie, predpokladaní adresáti, tzn. komu sú výsledky štúdie určené, či sa predpokladá používanie výsledkov v porovnávacích výrokoch, ktoré sa majú sprístupniť verejnosti.

**Predmet štúdie**

Pri definovaní predmetu LCA sa musia zvažovať a jasne opísať nasledovné položky:

- skúmaný systém a jeho funkcie,
- funkčná jednotka –predstavuje základnú jednotku, ku ktorej sa budú údaje vzťahovať,
- hranice systému –identifikácia sledovaných procesov,
- metodika posudzovania vplyvov životného cyklu a typy vplyvov,
- použitá interpretácia,
- požiadavky na údaje –rozsah údajov,
- výber hodnôt a voliteľné prvky,
- obmedzenia,
- požiadavky na kvalitu údajov,
- vhodná formulácia výstupov.[2], [3]

***Fáza: Inventarizačná analýza LCI (Life cycle inventory analysis)***

Inventarizačná analýza začína schematickým znázornením celkových materiálových a energetických tokov, ktoré sa v analyzovanom systéme vyskytujú počas celého životného cyklu. Po zedefinovaní týchto tokov nasleduje zber údajov. Údaje na vstupe môžu pozostávať z:

- informácií o použitých surovinách,
- informácií o použitých materiáloch,
- informácií o použitých energiách.

Údaje na strane výstupov, popisujú spôsob emitovania látok a energií do jednotlivých zložiek životného prostredia a taktiež spôsoby nakladania s kvapalnými i tuhými odpadmi.

Možné spôsoby zberu potrebných dát:

- meraním na mieste,
- diskusia s pracovníkmi,
- získavaním dát z databáz, na internete, literárnou rešeršou,
- odbornými odhadmi a výpočtami.

Korektnosť použitých informácií je možné preveriť pomocou materiálových a energetických bilancií analyzovaných procesov. Výsledkom takejto analýzy je inventarizačná matica. Matica je zoznamom všetkých vstupov a výstupov, ktorými konkrétny systém vplyva na životné prostredie. Údaje v matici sú prepočítane na konkrétnu tzv. funkčnú jednotku, ku ktorej budú vzťahované všetky ostatné údaje.

***Fáza: Posudzovanie vplyvov životného cyklu LCIA–( Life cycle impact assessment).***

Úlohou v tejto fáze je skúmanie procesov z hľadiska ich pôsobenia na životné prostredie. Na základe výsledkov LCI sa determinujú indikátory oblasti vplyvov. LCIA sa skladá z povinných a voliteľných prvkov. Prostredníctvom povinných prvkov sa výsledky LCI premieňajú na konečné hodnoty indikátorov. Konečné hodnoty indikátorov pre jednotlivé oblasti vplyvov spolu tvoria profil LCIA systému procesu. Voliteľné prvky sa využívajú na normalizovanie, zoskupovanie a príp. posudzovanie významnosti výsledných hodnôt indikátorov a techniky analýzy kvality dát.

Každá oblasť vplyvu musí obsahovať:

- identifikovanie oblasti vplyvu,
- určenie indikátora pre konkrétnu oblasť vplyvu.[2],[3]

***Fáza: Interpretácia životného cyklu***

Hlavnou úlohou v tejto fáze je analyzovať výsledky, vysvetliť ohraničenia a poskytnúť rady na základe výsledkov z predchádzajúcich fáz LCA a LCI. Výsledkom je správa o interpretácii životného cyklu, ktorá má poskytnúť komplexný prehľad výsledkov štúdie LCA, príp. LCI.

Interpretačná fáza sa skladá z nasledovných častí:

- určenie významných problémov na základe výsledkov fáz LCI a LCIA v štúdiu LCA,
- hodnotenie problémov,
- závery, návrhy riešení, správy o významných problémoch.

Definovanie cieľa, predpísať metu a interpretačná fáza posudzovania životného cyklu tvoria jadro štúdie, pričom fázy LCI a LCIA produkujú informácie o procesoch. Z uvedeného vyplýva, že metóda LCA okrem voľby environmentálne šetrnejších technológií slúži aj pre voľbu prevádzkových postupov, ktorých dôsledky budú počas celého životného cyklu čo najmenšie. Metóda LCA bola použitá napr. pre posúdenie environmentálnych vplyvov pri výrobe cementu, priemyselnom spracovaní koží alebo pri porovnaní alternatívnych metód oxidačných postupov odstraňovania organických látok z odpadových vôd pri výrobe papiera.[2],[3]



### **3. Hlavné prínosy metódy analýzy životného cyklu LCA:**

Medzi hlavné prínosy patrí porovnávanie environmentálnych vplyvov produktov s ohľadom na ich funkciu. Pri tomto porovnávaní zisťujeme objektívne výsledky z LCA analýzy konkurenčných materiálov alebo služieb a uľahčuje nám to rozhodovanie z hľadiska environmentálneho zaťaženia na životné prostredie. Ďalším prínosom je hodnotenie environmentálnych vplyvov s ohľadom na celý životný cyklus produktu. Na základe analýz LCA vieme zaviesť hranice systému pre jasné vyjadrenie rozsahu produktového systému. Zavedením týchto hraníc, vieme do obehu dostať zdravé, kvalitné a environmentálne produkty a služby. LCA analýzou vieme vyjadrovať zásahy do životného prostredia nie výpočtom emisných tokov, ale použitím definovaných kategórií vplyvu. Prevedením hmotnostne vyjadrených emisných tokov na konkrétne hodnoty výsledkov indikátorov kategórií dopadu. Schopnosťou identifikovať prenášanie environmentálnych problémov ako v priestore, tak aj medzi rôznymi kategóriami vplyvu eliminujeme chyby pri rozhodovaní pri konzervatívnych členeniach problematiky, ako sú, pevné odpady, odpadové vody alebo plynné emisie; emisie z priemyslu, emisie z dopravy, emisie z technológií nakladania s odpadmi. [4]

### **4. Varianty LCA**

#### **Od kolísky do hrobu (Cradle-to-grave)**

"Od kolísky do hrobu" je plné hodnotenie životného cyklu od ťažby surovín ("kolíska"), cez fázu využívania po fázu likvidácie ("hrob"). Napríklad zo stromov sa vyrába papier, ktorý môže byť recyklovaný do nízko-energetickej výroby celulózovej izolácie, ktorá sa potom použije ako energiu šetriace "zariadenie" v strepe domu na 40 rokov, pričom ušetrí 2.000 krát viac energie fosílnych palív ako pri jej výrobe. Po 40 rokoch sa celulózové vlákna nahradia a staré vlákna sú odstránené, prípadne spálené. Všetky vstupy a výstupy sú zvažované vo všetkých fázach životného cyklu.

#### **Od kolísky po bránu (Cradle-to-gate)**

"Od kolísky po bránu" je hodnotenie čiastkového životného cyklu výrobku od ťažby surovín ("kolíska") po továrenskú (výstupnú) bránu (t.j. pred tým, než je transportovaný k spotrebiteľovi). Fázy používania a likvidácie výrobku sú v tomto prípade vynechané. Cradle-to-gate hodnotenia sú niekedy základom pre

environmentálne vyhlásenia (stanovenia) o výrobku (EPD) nazvané business-to-business EPD.

### **Od kolísky po kolísku - výroba v otvorenej slučke (Cradle-to-Cradle alebo Open Loop Production)**

"Od kolísky po kolísku" je špecifický druh cradle-to-gate hodnotenia, kedy na konci životnosti výrobku (krok likvidácie) je proces recyklácie. Jedná sa o metódu používanú na minimalizáciu vplyvov na životné prostredie výrobkov využitím praktík udržateľnej výroby, prevádzky a likvidácie. Cieľom je začlenenie sociálnej zodpovednosti do vývoja výrobku. Z recyklačného procesu vznikajú nové, identické výrobky (napríklad sklenené fľaše zo zhromaždených sklenených fliaš) alebo rôzne výrobky (napr. sklenená vlna zo zhromaždených sklenených fliaš).

### **Od brány po bránu (Gate-to-gate)**

"Od brány po bránu" je čiastočná LCA pri pohľade na len jednu hodnotu procesu v celom výrobnom reťazci. Gate-to-gate moduly môžu byť spojené aj neskôr v ich príslušnom výrobnom reťazci a tak vytvoriť úplné cradle-to-gate hodnotenie.

### **Od zdroja po kolesá (Well-to-wheel)**

Je špecifická LCA používané na prepravu pohonných hmôt a vozidiel. Analýza je často rozdelená na etapy s názvom "well-to-station" alebo "well-to-tank" a "station-to-wheel" alebo "tank-to-wheel", alebo "plug-to-wheel". Prvá etapa, ktorá zahŕňa vstupné suroviny alebo výrobu palív, spracovanie, dodávky paliva alebo prenos energie, je nazývaná ako fáza "proti prúdu" ("upstream"), zatiaľ čo vo fáze, ktorá sa zaoberá samotnou prevádzkou vozidla sa niekedy nazýva fázou "po prúde" ("downstream"). Well-to-wheel analýzy sa bežne používajú na posúdenie celkovej spotreby energie, alebo účinnosť premeny energie. Podobne sa používajú na posúdenie vplyvu emisií námorných lodí, lietadiel a emisií z motorových vozidiel (vrátane ich uhlíkovej stopy ako aj palív používaných v každej z týchto spôsobov dopravy). [5]



## 5. EPD (Cradle - to- gate)

Výstupom pre analýzu životného cyklu LCA je Environmentálna deklarácia o produkte (EPD - Environmental Product Declaration).

Environmentálne vyhlásenie o produkte (EPD) je nezávisle overený a registrovaný dokument obsahujúci transparentné a porovnateľné informácie o vplyve výrobkov na životné prostredie. Patrí medzi dobrovoľné nástroje environmentálne orientovanej politiky a riadi sa normou STN EN ISO 14025 (Environmentálne značky a vyhlásenia. Environmentálne vyhlásenia typu III. Zásady a postupy), **ktoré je udeľované na základe analýzy životného cyklu LCA produktu podľa noriem STN EN ISO 140 40 )** a zahŕňa:

- Informácie o vplyve získavania surovín na životné prostredie.
- Využívanie a účinnosť energie
- Obsah materiálov a chemických látok
- Emisie do ovzdušia, pôdy a vody
- Vznik odpadu
- Informácie o produkte a spoločnosti.

Norma STN EN ISO 14025 definuje pravidlá a požiadavky pre špecifické kategórie výrobkov (Product Category Rules - PCR). EPD je založené na súlade so stanovenými štandardnými pravidlami v relevantnej kategórii výrobkov, ktoré zaručujú, aby EPD výrobku vyrobeného rôznymi výrobcami v rámci príslušnej funkčnej kategórie používali rovnaký rozsah údajov a metrík. Takéto stanovenie kritérií podporuje súťaživosť v rámci jednotlivých odvetví a umožňuje porovnanie produktov na základe EPD.

### Strany EPD



Správca a autor EPD: Riadenie a autorstvo EPD je najlepšie vedené expertom, aby sa zabezpečilo dodržiavanie ISO a akceptácia zo strany Správca programu. Odborník môže byť interný pre výrobcu, pre ktorého sa EPD pripravuje alebo môže byť externý. Odborníkom nemôže byť Správca programu.

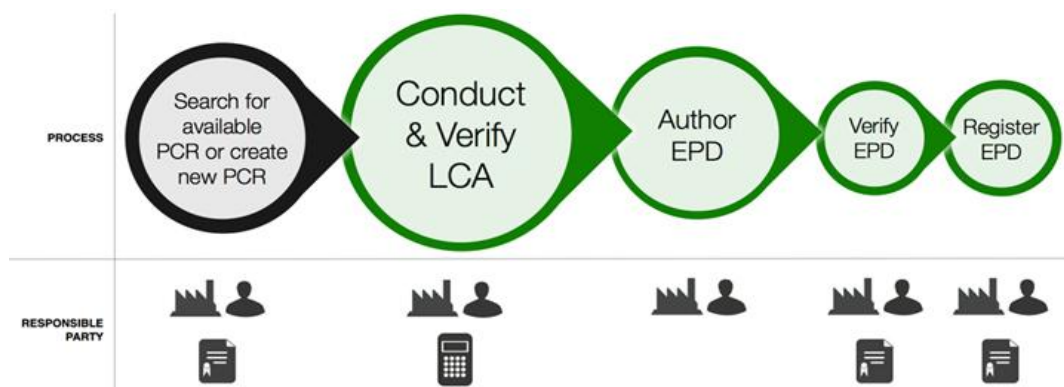


LCA Praktik: Podobne ako EPD Management a Autor, aj analýza životného cyklu (LCA) je najlepšie vykonávaná odborníkom, aby sa zabezpečilo dodržiavanie ISO a akceptácia Správcom programu. Odborník môže byť interný pre výrobcu, pre

ktorého sa EPD pripravuje, alebo môže byť externý. LCA Praktik nemôže byť programovým správcom.



Správca programu: EPD vyžadujú nezávislú agentúru tretej strany s názvom Správca programu, aby overil, že celý proces vývoja bol vykonaný v súlade s usmerneniami ISO 14025.



Obr. 2 Schéma procesu vývoja EPD, zdroj  
<http://www.gigabase.org/en/glossaries/2>

#### Proces vývoja EPD

- Identifikujte EPD manažéra a autora: EPD Autor, Výrobca alebo LCA Praktik
- Identifikujte alebo vytvorte vhodnú PCR: Správca programu, Výrobca
- Vykonať LCA: LCA Praktik, Výrobca
- Overenie LCA: Sektor LCA
- Autorstvo EPD: Manažér EPD, Výrobca alebo LCA Praktik
- Overovanie treťou stranou: Správca programu
- Registrácia a zverejnenie EPD: Správca programu
- Školenia zamestnancov (CSO, výskum a vývoj, predaj a marketing): EPD Manager

Na rozdiel od certifikácie, EPD nedefinuje, či je produkt dobrý alebo zlý. EPD je nástroj transparentnosti, ktorý umožňuje používateľom porovnávať produkty a prijímať informované rozhodnutia na základe ich environmentálnych priorit.

Presný obsah EPD sa líši podľa kategórie produktu, pre ktorý sa pripravuje. Každá kategória výrobkov sa riadi súborom pravidiel a požiadaviek nazývaných Pravidlá pre kategórie produktov (PCR). Bez týchto pravidiel nie je možné porovnať výsledky jedného výrobku s druhým v rámci tej istej kategórie.

Termín EPD môže byť použitý len pre dokumenty, ktoré vyhovujú smerniciam ISO 14025 a boli vykonané a validované príslušnými stranami.

#### Marketing trhu

- Pre vládne projekty v Európe sa vyžaduje zverejnenie vplyvov na životný cyklus výrobku.
- Vyhlásenie o vplyve na životný cyklus výrobku vyžaduje certifikácia zelenej budovy, ktorá má globálne zastúpenie, vrátane LEED a BREAAAM.
- Architekti, projektanti a profesionálni kupujúci požadujú overené informácie o vplyve na životné prostredie založené na životnom cykle.
- Green Building Label poskytuje stimuly pre produkty, ktoré majú informácie obsiahnuté v EPD, vrátane emisií uhlíka.
- Výrobcovia chcú harmonizovať nespočetné množstvo globálnych certifikácií a vyhlásení, ktoré musia v súčasnosti zvážiť. [6], [7], [8]

## ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

In agreement with ISO 14025:2006,  
PRODUCT CATEGORY RULES AND PCR BASIC MODULE 2012:01 Ver. 2.01.  
CONSTRUCTION PRODUCTS AND CPC Division 54 CONSTRUCTION SERVICES



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION OF GROUND  
REINFORCEMENT GRID ECORASTER

Number: S-P-0081

REV. 1 Date March 20, 2018

Obr. 3 Ukážka vyhotoveného EPD

## 6. Záver

K urýchlenému prechodu z lineárneho hospodárstva na obehové hospodárstvo je analýza LCA prvým krokom pre všetkých producentov výrobkov alebo služieb.

Medzi hlavné prínosy metódy posudzovania životného cyklu možno považovať identifikáciu environmentálnych aspektov a vplyvov na životné prostredie v celom životnom cykle výrobku, alebo procesu, a s tým súvisiacu ich minimalizáciu, resp. elimináciu.

Výsledky z konkrétnej LCA štúdie sú vždy platné za jasne špecifikovaných podmienok. Pri aplikovaní metódy LCA zvyšujeme podiel správnych, logických a udržateľných rozhodnutí pri konzervatívnych členeniach problematiky životného prostredia ako sú, pevné odpady, odpadové vody alebo plynné emisie; emisie z priemyslu, emisie z dopravy, emisie z technológií nakladania s odpadmi. Konzervatívne členenia problematiky životného prostredia popisuje problémy jednotlivých rezortov, ale nevedia ku komplexnejšiemu vyriešeniu problémov. Často sa potom stáva, že výsledkom vyriešenia environmentálneho vplyvu produktu alebo služby, resp. technologickej prevádzky pozitívne zlepši primárny záujem vyskytnutého problému, ale zároveň vyvolá vedľajší efekt, kde dochádza k zhoršeniu životného prostredia na inom mieste, a tým pádom vznikajú sekundárne environmentálne vplyvy.

EPD sú považované za najpresnejšiu formu vyhlásenia environmentálnej vhodnosti a dopadov na životné prostredie.

K environmentálnym vplyvom treba pristupovať zodpovedne už na začiatku zavádzania nového produktu alebo služby do obehu. Planétu máme len jednu, preto sme všetci zodpovední za ochranu životného prostredia a musíme zavádzať do našich rozhodovacích procesov také metodiky, ktoré objektívne zhodnotia všetky plusy a mínusy vplyvov na životné prostredie.

## 7. Curriculum vitae



Predseda predsedníctva Národná recyklačná agentúra Slovensko, zakladajúci člen.  
Predstaviteľ Obehového hospodárstva na používaní metodiky LCA a LCC.  
Študuje na Technickej univerzite vo Zvolen, environmentálne manažérstvo



Ing. Rudolf Kürth

Ekonomický poradca NARA-SK pre riešenia hodnotenia metodikou LCC.  
Predstaviteľ Zeleného a sociálneho verejného obstarávania metodológiou ENTUS  
Vyštudoval Vysokú školu ekonomickú v Bratislave



**8. Referencie:**

- [1] PIATRIK, Milan: Systémy environmentálneho manažérstva –významný preventívny nástroj ochrany životného prostredia. In.: Acta universitatis matthiae belii. Banská bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2012. ISBN 1338 –4430.
- [2] STN EN ISO 14040:2007: Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Princípy a štruktúra.
- [3] STN EN ISO 14044:2007: Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Požiadavky a pokyny.
- [4] Posudzovanie životného cyklu -LCA. [online]. 2012. Dostupné na internete: <https://www.envipak.sk/sk/Aktuality/Aktuality-2012/Posudzovanie-zivotneho-cyklu-LCA.alej>
- [5] GAŽOVÁ, Jarmila, Mgr., <https://www.enviroportal.sk/clanok/posudzovanie-zivotneho-cyklu-lca>
- [6] Life Cycle Assessment (LCA) and Life Cycle Cost (LCC) evaluation of Rockdrain and a conventional tunnel drainage system, Part of the Rockdrain research project, Håkan Strippl B 2067, December 2013
- [7] VYBRANÉ ASPEKTY INTEGROVANÉHO MANAŽMENTU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA, Zborník vedeckých príspevkov Konferencia s medzinárodnou účasťou 12.9.2013, Ing. Andrea DIVIAKOVÁ, PhD., Miroslava RUŽINSKÁ, doc. RNDr. František PETROVIČ, PhD., prof. RNDr. Jozef TEREK, PhD., RNDr. Zita IZAKOVIČOVÁ, PhD., Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a TUR, FEE, TU vo Zvolene, 2013
- [8] OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO – BUDÚCNOSŤ ROZVOJA SLOVENSKA CIRCULAR ECONOMY – FUTURE OF THE DEVELOPMENT OF SLOVAKIA, Ing. Tatiana Gušťaříková, Mgr. Alena Kostúriková, Ing. Zuzana Lieskovská, Slovenská agentúra životného prostredia/ Slovak Environment Agency, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Slovenská agentúra životného prostredia/ Ministry of Environment of the Slovak Republic, Slovak Environment Agency, 2019