

Adam Ryszko

Ocena cyklu życia jako narzędzie kompleksowego określania wpływu produktu na środowisko

otrzymane wyniki, jakie decyzje będą mogły być podjęte na podstawie przeprowadzonej oceny oraz jakie potencjalne zmiany mogą zająć na skutek podjęcia konkretnych decyzji w działalności organizacji, na potrzeby której dokonywana jest LCA?

W kolejnym kroku definiuje się **jednostkę funkcjonalną** oraz **granice systemu produktu**. W LCA główny nacisk położony jest na funkcje użytkowe spełniane przez produkty, dzięki którym zaspokajane są określone potrzeby konsumentów. Funkcję tę (usługę dostarczaną konsumentowi) precyzuje w LCA ilościowo oraz jakościowo jednostka funkcjonalna, do której odnoszone są wszystkie ładunki środowiskowe danego systemu produktu, a która pozwala na ocenę i porównywanie wszystkich produktów, które spełniają określone przez nią założenia. Po zdefiniowaniu jednostki funkcjonalnej przystępuje się do ustalania granic systemu produktu. W praktyce najczęściej tworzy się listę elementów składowych produktu, dla których następnie określa się wszystkie związane z nimi procesy jednostkowe.

Ponieważ większość systemów produktów jest bardzo skomplikowana, należy dokonywać tzw. *screeningu* polegającego na ograniczaniu ich złożoności i pozostawieniu elementów najbardziej istotnych ze środowiskowego punktu widzenia. Istotnym problemem na etapie ustalania granic systemu produktu jest również alokacja, tzn. rozdzielanie ładunków środowiskowych poszczególnych procesów jednostkowych

na składowe ocenianego systemu produktu oraz wykraczające poza oceniany system.

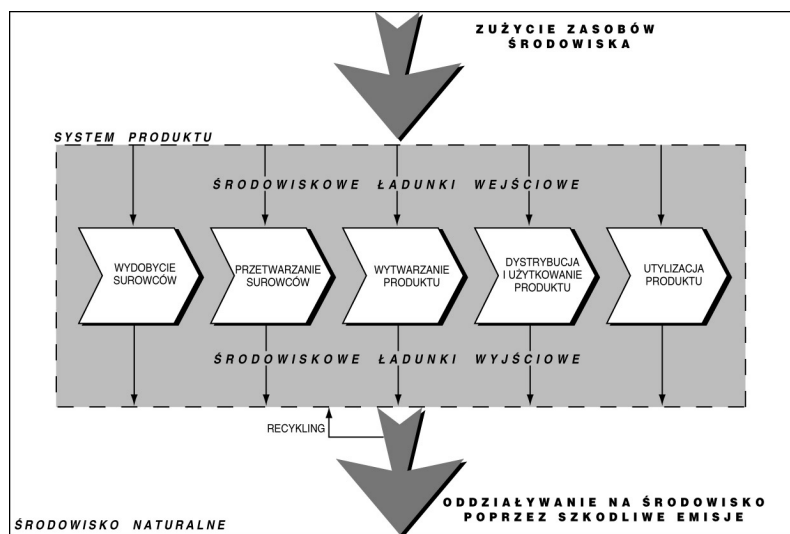
Celem **analizy inwentaryzacyjnej**, najbardziej czasochłonnego i złożonego etapu LCA, jest ustalenie i zebranie danych o wszystkich istotnych (ze środowiskowego punktu widzenia) procesach jednostkowych, które zostały włączone do systemu produktu oraz precyzyjne odniesienie ich do zdefiniowanej uprzednio jednostki funkcjonalnej. Oprócz ilościowego przedstawienia odpowiednich ładunków środowiskowych ważne jest w tej fazie zebranie informacji dotyczących pochodzenia i jakości zgromadzonych danych.

Aby przeprowadzona LCA mogła posłużyć jako podstawa podjęcia skutecznych decyzji, dane o rodzajach i wielkościach wszystkich ładunków środowiskowych systemu produktu, zebrane podczas inwentaryzacji, powinny zostać odpowiednio sklasyfikowane. Dokonuje się powiązania poszczególnych ładunków z wywoływanymi przez nie problemami środowiskowymi i charakteryzuje się wielkość ich wpływu na powstawanie poszczególnych problemów. W LCA bierze się pod uwagę powstawanie takich problemów środowiskowych, jak: globalne ocieplenie (efekt cieplarniany), degradacja warstwy ozonowej (powstawanie dziury ozonowej), powstawanie smogu, zakwaszenie, eutrofizacja, toksyczne skażenie ekosystemów i ludzi, długookresowe toksyczne skażenie, powstawanie odpadów itp.

Z uwagi na kompleksowość **oceny wpływu**, do obliczeń wielkości wpływu na środowisko dla całego systemu produktu niezbędne jest wsparcie odpowiednimi bazami danych zawierającymi wartości współczynników wyrażających siłę wpływu poszczególnych ładunków na powstawanie określonych problemów środowiskowych [por. 1, 6].

Dalsze działania są już bezpośrednio uzależnione od celu prowadzonej oceny, a zasadniczym zadaniem jest właściwa **interpretacja wyników** LCA, której bezpośrednim rezultatem powinno być podjęcie odpowiednich decyzji dotyczących produktu.

Ciekawe wyniki można uzyskiwać, przeprowadzając analizy wrażliwości, których celem jest sprawdzenie, jak zmieniłyby się wyniki LCA w efekcie zmiany określonego parametru lub wielkości w ocenianym systemie produktu (ma to istotne znaczenie w przypadku, gdy nie jesteśmy do końca pew-



Rys. 1. Kompleksowe ujęcie wpływu produktu na środowisko w LCA

Źródło: opracowanie własne.

ni prawidłowości wszystkich zebranych danych). W niektórych ocenach dokonywane są próby otrzymania zagregowanych wskaźników charakteryzujących wpływ na środowisko danego produktu⁴⁾, lecz zadanie to wymaga określenia subiektywnych wag istotności poszczególnych kategorii środowiskowych i nie odnotowano uniwersalnych osiągnięć w tym zakresie.

LCA a rozwój produktu

Podstawowym założeniem LCA jest pozyskanie ilościowych informacji o wpływie systemu produktu na środowisko. Informacje te mają z kolei umożliwić wyznaczenie działań niezbędnych do uzyskania optymalnie niskiego poziomu tego wpływu (minimalizacja u źródła zużycia surowców oraz emisji zanieczyszczeń, wprowadzenie recyklingu). Dzięki dostarczaniu kompleksowych informacji środowiskowych LCA może również w istotny sposób wpływać na łańcuch rozwoju produktu poprzez:

- wsparcie określania strategii dotyczącej produktu – w podejściu charakterystycznym dla LCA przedsiębiorstwa skupiają się na dostarczaniu usługi (funkcji użytkowej), a nie określonego produktu, w związku z tym następują radykalne zmiany produktów i cykli ich życia; dodatkowo można kreować i tym samym przewidywać określone proekologiczne zachowania i wymagania klientów, władz administracyjnych itp.,
- wsparcie badań i rozwoju – doskonalenie i innowacje produktów istniejących, ale przede wszystkim eko-projektowanie nowych produktów (i poszczególnych etapów cyklu ich życia) przychylniejszych środowisku,
- wsparcie produkcji – dzięki odpowiedniej interpretacji wyników LCA można w znaczący sposób zoptymalizować wpływ na środowisko wszystkich procesów produkcyjnych i logistycznych (określenie obszarów ewentualnych innowacji, modernizacji itp.); wyniki oceny powinny być również podstawą przy wyborze najbardziej przyjaznych dla środowiska dostawców,
- wsparcie działań marketingowych – podkreślanie kwestii środowiskowych w marketingu w wielu krajach przyniosło już wymierne korzyści, a LCA dostarcza naukowych podstaw ich precyzyjnego określania; wyniki oceny dodatkowo służyć mogą *benchmarkingowi* środowiskowemu, porównywaniu produktów o identycznych jednostkach funkcjonalnych, a także określaniu kryteriów nadawania najbardziej ekologicznym produktom etykiet środowiskowych i ich późniejszemu uzyskiwaniu.

Jak każde skomplikowane narzędzie, LCA posiada również kilka wad wynikających bezpośrednio z jego złożoności. W obecnej fazie rozwoju tego narzędzia mogą występować różnice w wynikach ocen (dodatkowo skomplikowanych do interpretacji) tego samego systemu produktu. Spowodowane jest to brakiem jednolitej, akceptowanej na całym świecie bazy danych, obejmującej identyczne kategorie i wskaźniki niezbędne do wykorzystania podczas oceny, a także specyfiką LCA wymagającą od przeprowadzających ocenę podejmowania wielu decyzji dotyczących wyboru konkretnych opcji podczas poszczególnych jej etapów. Wśród wad wymienić można również potrzebę zebrania i przetworzenia dużej ilości danych (czasem bardzo trudnych do zdobycia), do czego wymagana jest grupa doświadczonych ekspertów i wspar-

cie odpowiednim oprogramowaniem, a co wpływa również na duży koszt oceny. Należy jednak podkreślić, iż w ostatnim czasie dzięki coraz powszechniejszemu zastosowaniu tego narzędzia i wykorzystywaniu coraz bardziej ujednoczonych procedur, poczyniono znaczący postęp w zakresie ograniczania wymienionych niedogodności. Jest to bardzo istotne dla małych i średnich przedsiębiorstw, by również i one mogły wykorzystywać bogate opcje zastosowań LCA.

Podsumowanie

Pomimo kilku wad wynikających ze złożoności LCA, narzędzie to jest doskonałym instrumentem umożliwiającym w sposób ilościowy kompleksowe przedstawienie wpływu na środowisko dowolnego produktu. W Polsce zarówno teoria, jak i praktyka w tej dziedzinie są jeszcze w początkowej fazie rozwoju, ale otrzymane dotychczas interesujące wyniki przeprowadzonych ocen świadczą o bardzo dużych możliwościach wykorzystania tego narzędzia. Choć sama LCA nie zlikwiduje powstawania określonych problemów środowiskowych, to umożliwienie dzięki jej zastosowaniu identyfikacji aspektów o największym potencjale wpływu na środowisko jest znakomitym instrumentem wspierającym decydentów w obszarze zarządzania środowiskiem. Jest to szczególnie ważne w osiąganiu jednego z celów rozwoju zrównoważonego: ciągłego doskonalenia efektów działalności proekologicznej przedsiębiorstw.

Adam Ryszko

PRZYPISY

- ¹⁾ *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* – Towarzystwo Toksykologii i Chemii Środowiskowej.
- ²⁾ *International Organization for Standardization* – Międzynarodowa Organizacja Standaryzacji.
- ³⁾ Pojęcie *inventory analysis* w PN-EN ISO14040:2000 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura* zostało przetłumaczone jako „analiza zbioru” (wejść i wyjść).
- ⁴⁾ Jest to krok proponowany opcjonalnie w poszczególnych procedurach przeprowadzania LCA.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Centre of Environmental Science, *Environmental Life Cycle Assessment of Products: Guide, Background*, CML, Leiden 1992.
- [2] FRANKL P., RUBIK F., *Life Cycle Assessment in Industry and Business. Adoption Patterns, Applications and Implications*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2000.
- [3] HEIJUNGS R., HUPPES G., DE HAES H.A., VAN DEN BERG N.W., DUTILH Ch.E., *Life Cycle Assessment: What It Is and How to Do It*, UNEP Industry and Environment, Paris 1996.
- [4] PN-EN ISO14040:2000 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura*.
- [5] RYSZKO A., STASZEK T., *Ocena cyklu życia jako narzędzie Czystszej Produkcji*, [w:] NOWAK Z. (red): *Zarządzanie środowiskiem. Cz.I.* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- [6] WENZEL H., HAUSCHILD M., ALTING L.: *Environmental Assessment of Products. Volume 1: Methodology, Tools and Case Studies in Product Development*, Chapman & Hall, London 1997.

Autor jest doktorantem w Katedrze Zarządzania Środowiskiem i Bezpieczeństwem Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej w Gliwicach.