

ANNA LEWANDOWSKA

Katedra Ekologii Produktów, Akademia Ekonomiczna, Poznań

ZBIGNIEW KŁOS

PRZEMYSŁAW KURCZEWSKI

ROBERT LEWICKI

Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Politechnika Poznańska, Poznań

Ekoprojektowanie na przykładzie sprzętu chłodniczego. Część I. Cele i procedura

Wprowadzenie

Zmiany w podejściu do zagadnień ochrony środowiska, jakie nastąpiły w drugiej połowie XX wieku obejmowały wiele zagadnień. Największy wpływ miały przyjęcie idei zrównoważonego rozwoju i uznanie jej za fundamentalny cel dla współczesnych społeczeństw. Zmieniało się także podejście do rozwiązywania problemów oddziaływania na środowisko od technologii „końca rury” (lata 60. i 70. XX wieku), przez wprowadzenie idei prewencji i czystszej produkcji (*Cleaner Production*) (lata 80. i I. połowa lat 90. XX wieku), aż po zarządzanie cyklem życia (*Life Cycle Management*). Zmiany w zakresie rozwiązywania problemów środowiskowych wywołane zostały między innymi:

- uznaniem, że zamiast eliminować skutki należy unikać zanieczyszczania środowiska,
- przyjęciem faktu, że oddziaływania na środowisko powstają na każdym etapie cyklu życia wyrobów i w takim zakresie powinny być identyfikowane i redukowane,
- uznaniem, że czynnikami sprawczymi zanieczyszczenia środowiska są nie tylko duże źródła antropopresji, ale małe, występujące najczęściej w skali masowej.

Istota ekoprojektowania

Pierwsze przykłady działań, które dziś określa się mianem ekoprojektowania, pochodzą z połowy lat 90. XX wieku, choć bardziej sformalizowane kroki podjęto kilka lat później. Ekoprojektowanie (*Ecodesign*) funkcjonuje także pod innymi nazwami, takimi jak: projektowanie ekologiczne (*Ecological Design*), projektowanie dla środowiska (*Design for Environment*), zielone projektowanie (*Green Design*), projektowanie zrównoważonych produktów (*Sustainable Product Design*), projektowanie cyklu życia (*Life Cycle Design*) [1]. Pojęcia te używane są zazwyczaj zamiennie. Początkowe definicje ekoprojektowania nie odbiegają od obecnego rozumienia tego pojęcia, które zgodnie z normą PKN-ISO/TR 14062:2004 [2] oznacza włączanie aspektów środowiskowych do projektowania i rozwoju wyrobu.

Rozwój i doskonalenie wyrobów, a tym samym również obiektów technicznych można realizować na poziomie komponentów wyrobu, wyrobu jako całości lub systemu wyrobu [2]. Wyróżnia się 4 poziomy ekoprojektowania [3], różniące się czasem wdrożenia oraz efektywnością (stopniem redukcji negatywnych oddziaływań na środowisko). Kolejne poziomy ekoprojektowania oznaczają:

- rozwój i dokonywanie zmian w odniesieniu do już istniejącego wyrobu lub obiektu (ok. dwukrotny wzrost efektywności środowiskowej i trwałość rezultatów przez ok. 7 lat),
- tworzenie zupełnie nowego wyrobu na bazie już istniejącego, co pozwala na uzyskanie czterokrotnie wyższej efektywności środowiskowej i zasięgu czasowego 10 lat,
- tworzenie koncepcji nowego wyrobu lub obiektu o nowych funkcjach technicznych i/lub nowych sposobach ich wypełniania (wskaźnik środowiskowy 10, trwałości nawet do 20 lat),
- tworzenie nowego systemu produkcyjnego – za innowacją w zakresie wyrobu idzie konieczność zmiany technologii (wskaźnik 20 i możliwości funkcjonowania kilkadziesiąt lat).

Cele ekoprojektowania

Tradycyjne narzędzia projektowe stosowane w różnych branżach i działające w systemie CAD nie zawierają wskaźników środowiskowych, które pozwoliłyby na ocenę projektu pod względem oddziaływania na środowisko. Ponadto ekoprojektowanie wnosi perspektywę całego cyklu życia, co także nie jest typowe dla projektowania tradycyjnego. W zakresie ekoprojektowania dostępne są różne techniki, metody i wskaźniki, które dzieli się ogólnie na trzy kategorie [4]: narzędzia metodycznie zbliżone do LCA, macierze oraz karty kontrolne (*Checklists*).

Celem ekoprojektowania jest ograniczenie negatywnych wpływów wyrobów na środowisko w czasie ich całych cykli życia. Istnieje szereg korzyści, które może przynieść organizacji włączanie aspektów środowiskowych do projektowania i rozwoju wyrobu [2]: obniżenie kosztów, stymulowanie innowacyjności i kreatywności, spełnianie lub przewyższanie oczekiwań klientów, poprawa wizerunku organizacji i/lub marki, zwiększanie lojalności klientów, zwiększanie wiedzy o wyrobie, zmniejszanie ryzyka, zachęcanie do finansowania i inwestowania, szczególnie ze strony inwestorów, dla których problemy środowiskowe są ważne, poprawa relacji z władzami.

Struktura procedury ekoprojektowania

Za punkt wyjścia do opracowania procedury ekoprojektowania przyjęto wytyczne normy ISO 14062 [2] oraz koncepcję zarządzania cyklem życia LCM [5]. W opracowanym ujęciu procedura jest szczególnie przydatna dla organizacji wykańczających:

- nastawienie na ciągłe doskonalenie produktów i procesów technologicznych,
- ukierunkowanie na spełnianie wymagań tzw. zainteresowanych stron,
- klasyfikowanie aspektów środowiskowych wysoko w systemie wartości,
- odpowiedzialność za kształtowanie cech wyrobu na wszystkich etapach cyklu życia.

W związku z powyższym założono, że opracowana procedura powinna gwarantować możliwość ciągłego doskonalenia i weryfikacji (zgodnie z informacją zwrotną uzyskiwaną z różnych obszarów/etapów projektowania), ujęcie wymagań zainteresowanych stron i możliwość przełożenia ich na specyfikację właściwości wyrobu oraz oparcie na koncepcji zrównoważonego rozwoju i zasadach zarządzania cyklem życia (LCM). W pełnym wymiarze ekoprojektowanie powinno spełniać zasady LCM i skupiać się na całym cyklu życia projektowanego wyrobu oraz uwzględniać nie tylko aspekty środowiskowe, ale także ekonomiczne i społeczne. W związku z tym kształtują się trzy następujące wymiary ekoprojektowania:

- analiza poszczególnych etapów cyklu życia i zachodzących między nimi współzależności,
- analiza kosztów oraz korzyści o charakterze środowiskowym, społecznym i ekonomicznym,
- analiza zainteresowanych stron i ich wymagań.

W ogólnej postaci opracowana procedura ekoprojektowania (Rys. 1) składa się z 6 etapów. Są to: planowanie, projekt koncepcyjny, projekt szczegółowy, badania, wprowadzenie na rynek oraz przegląd rynku. Kluczową kwestią na etapie przygotowawczym do ekoprojektowania jest określenie stanu odniesienia z przeszłości lub teraźniejszości. Kolejnym krokiem jest sformułowanie stanu pożądanego, którego osiągnięcie jest celem podjęcia ekoprojektowania. W dalszej kolejności określa się zbiór rozwiązań projektowych pozwalających osiągnąć zamierzony efekt. Opracowane rozwiązania stanowią warianty, spośród których następuje wybór projektu optymalnego. W celu uwzględnienia wszystkich wymiarów ekoprojektowania, powinno się dokonywać analizy stanu wyjściowego i docelowego z perspektywy całego cyklu życia w ujęciu środowiskowym, ekonomicznym i społecznym. W pierwszym przypadku oznacza to stosowanie narzędzi opartych na cyklu życia przykładowo LCA, LCC czy SLCA. W drugim przypadku wiąże się to z koniecznością identyfikowania zainteresowanych stron występujących na każdym

etapie cyklu życia i formułowania przez nich wymagań mających konsekwencje środowiskowe, ekonomiczne i społeczne.

Ważnym krokiem zamykającym procedurę ekoprojektowania jest zebranie informacji zwrotnej z rynku (od zainteresowanych stron), czy zaprojektowany i wyprodukowany wyrób rzeczywiście spełnia stawiane mu wymagania. Na podstawie uzyskiwanych informacji dokonuje się weryfikacji projektu wyrobu i w razie potrzeby, wprowadza się kolejne modyfikacje. Działania te winny mieć charakter ciągły, co pod warunkiem osiągania poprawy wizerunku środowiskowego produktów zbieżne jest z założeniami koncepcji zarządzania cyklem życia (LCM).

W szczegółach poszczególne etapy opracowanej przez autorów publikacji procedury ekoprojektowania przedstawione zostały w pracy [6].

Podsumowanie

W publikacji zaprezentowano wybrane wyniki pionierskiej próby powiązania wartościowania ekologicznego i ekonomicznego z projektowaniem obiektów technicznych, zgodnym z wymaganiami koncepcji LCM. Za cel tego działania przyjęto opracowanie zasad projektowania przyjaznych środowisku obiektów technicznych w perspektywie całego cyklu ich życia. Założono, że zasady te uwzględniać mają zarówno aspekty środowiskowe i ekonomiczne, a ich zdefiniowanie służyć ma zbliżeniu teorii ku praktycznym możliwościom podmiotów gospodarczych, wynikającym z uwarunkowań, w jakich one funkcjonują.

Na podstawie osiągniętych wyników, zaprezentowanych szeroko w pracy [6], stwierdzić można, że dla projektowania obiektów technicznych a także dla procesów ich modernizacji wynik analiz środowiskowych i ekonomicznych winien stanowić podstawę wyboru rozwiązań zgodnych z wymaganiami zrównoważonego rozwoju. Jeśli analizy te realizowane są w ujęciu perspektywy cyklu życia, stają się szczególnie cenne dla procesu ekoprojektowania, nadając mu odpowiednio szeroki wymiar i dostosowując go do potrzeb próśrodkowego rozwoju obiektów technicznych. Rozwój taki może ponadto być wsparty przez zastosowanie nowoczesnych koncepcji zarządzania, wśród których na pierwszy plan od kilku lat wysuwa się koncepcja LCM.

LITERATURA

1. *H. Lewis, J. Gertsakis, T. Grant, N. Morelli, A. Sweatman: Design and Environment. A global guide to designing greener goods, Greenleaf Publishing, 2001.*
2. *PKN-ISO TR 14062: Zarządzanie środowiskowe. Włączanie aspektów środowiskowych do projektowania i rozwoju wyrobu, Warszawa, PKN, 2004.*
3. *S. Ferrendier, F. Mathieux, G. Rebitzer, M. Simon, D. Froelich: Ecodesign-Guide. Case studies of the European electrical and electronics industry, July, 2002.*
4. *N. Wrisberg, H. Udo de Haes, U. Triebswetter, P. Eder, R. Lift: Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2002.*
5. *D. Hunkeler, K. Saur, G. Rebitzer, M. Finkbeiner, W.P. Schmidt, A.A. Jansen, Stranddorf, K. Christiansen: Life Cycle Management, SETAC Press, 2004.*
6. *P. Kurczewski, A. Lewandowska (pod red.): Zasady projektowania próśrodkowego obiektów technicznych dla potrzeb zarządzania ich cyklem życia, Parkowo, Wydawnictwo KMB Druk, 2008.*



Rys. 1. Ogólna procedura ekoprojektowania