

EKOLOGICZNA OCENA CYKLU ŻYCIA W SEKTORZE PALIW I ENERGII

mgr Małgorzata GÓRALCZYK

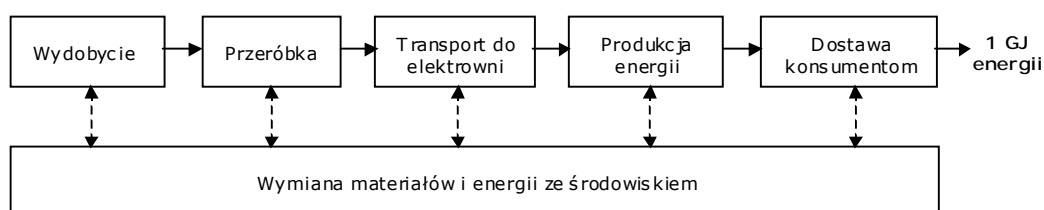
*Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią
Pracownia Badań Strategicznych, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków*

Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 roku określają główne cele krajowej polityki energetycznej oraz strategiczne kierunki działań państwa. Zasadnicze zadania stawiane przed polskim sektorem energetycznym to bezpieczeństwo energetyczne, poprawa konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz ochrona środowiska przyrodniczego (Założenia ... 2000). Wytyczne związane z ekologią dotyczą eliminacji rozwiązań szkodliwych dla środowiska oraz wzrostu efektywnego gospodarowania energią, co stanowić ma podstawę zrównoważonego rozwoju. Realizację tych założeń może wspomóc ekologiczna ocena cyklu życia (Life Cycle Assessment – LCA). Ma ona za zadanie określenie wpływu danego produktu lub usługi na środowisko, przy czym badaniu podlega cały cykl życia począwszy od momentu wydobycia surowców mineralnych aż do ich ostatecznej utylizacji. Metoda LCA może więc być, i jest, stosowana do oceny wpływu produkcji energii na środowisko naturalne. Pozyskiwanie energii stanowi istotny problem ekologiczny gdyż jest ona wykorzystywana w każdym procesie produkcji wyrobów¹, zatem konieczne jest jej uwzględnienie w każdej ocenie cyklu życia. Przedmiotem niniejszego opracowania jest pozyskiwanie energii ze źródeł pierwotnych czyli węgla, gazu ziemnego oraz ropy naftowej w warunkach europejskich (z pominięciem źródeł odnawialnych oraz energii nuklearnej).

Przeprowadzanie analizy LCA rozpoczyna się od ustalenia zakresu i celu badań oraz wyznaczenia jednostki funkcjonalnej. Celem badań jest określenie wpływu na środowisko energii produkowanej z paliw kopalnych. Zakres badań wynika z założonego celu i obejmuje proces produkcji energii. Natomiast jednostka funkcjonalna jest to usługa lub funkcja, według której dokonywać można porównań pomiędzy poszczególnymi wyrobami. Stąd zostanie

¹ Zgodnie z normami międzynarodowymi termin *wyrób* obejmuje zarówno towary jak i usługi.

zdefiniowana jako 1 GJ energii elektrycznej pozyskiwanej odpowiednio z węgla (rysunek 1), gazu ziemnego lub ropy naftowej.



Źródło: P. Michaelis., *Life cycle assessment of energy systems*, University of Surrey, 1998

Rys. 1. Pozyskiwanie 1 GJ energii z węgla

Drugim etapem analizy LCA jest utworzenia zbioru wejść i wyjść czyli identyfikacja wszystkich elementów wchodzących i wychodzących do środowiska z danej jednostki funkcjonalnej. Ze względu na dużą szczegółowość danych cały zbiór dzieli się według kategorii wpływu, które są odpowiednikami rozpoznanych efektów środowiskowych – tab. 1. Kategorie wpływu uwzględnione dla procesu pozyskiwania energii to zużycie zasobów, efekt cieplarniany, zakwaszenie oraz eutrofizacja. Rozpoznane są również inne kategorie wpływu takie jak dziura ozonowa czy skażenie wody i gleby, niemniej oddziaływanie produkcji energii wywierane w ramach tych kategorii jest stosunkowo niewielkie, stąd nie zostaną one uwzględnione.

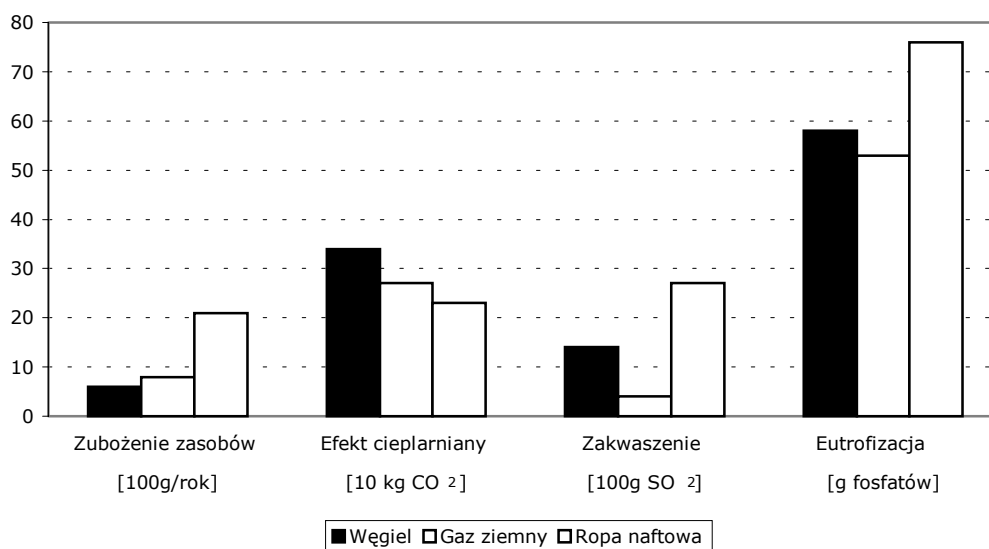
Tabela 1. Kategorie wpływu na środowisko

| Kategoria | Opis |
|--------------------|--|
| Zubożenie zasobów | wydobycie zasobów nieodnawialnych |
| Efekt cieplarniany | atmosferyczna absorpcja promieniowania prowadząca do wzrostu globalnej temperatury |
| Zakwaszenie | zwiększenie kwasowości wody i gleby |
| Eutrofizacja | zmniejszenie ilości tlenu w wodzie lub glebie przez emisję substancji powodujących zwiększenie produkcji biomasy |

Źródło: Clift 1997

Po alokacji elementów zbioru do poszczególnych kategorii wpływu dokonuje się oceny ogólnego oddziaływania procesu produkcji energii na środowisko naturalne w ramach tych kategorii poprzez pomiar ilości zużytych surowców oraz energii do produkcji jednostki funkcjonalnej czyli 1GJ energii oraz wynikających

z tego emisji do środowiska. Porównanie wpływu na środowisko wszystkich analizowanych sposobów produkcji energii jest przedstawione na rysunku 2.



Źródło: Michaelis 1998

Rys. 3. LCA dla energii pozyskiwanej ze źródeł pierwotnych

Pozyskiwanie energii z węgla wywiera największy wpływ na środowisko w ramach kategorii efektu cieplarnianego, jak również znacznie oddziałuje na eutrofizację. W porównaniu z ropą naftową i gazem ziemnym, produkcja energii z węgla w stosunkowo niewielki sposób przyczynia się do zubożenia zasobów. Wynika to z faktu, że choć więcej węgla trzeba zużyć na uzyskanie 1GJ energii to, w porównaniu z istniejącymi zasobami węgla, ilość ta jest relatywnie mała. Ropa naftowa powoduje największy wpływ w kategorii eutrofizacji, zakwaszenia oraz zubożenia zasobów. Zakwaszenie jest wynikiem procesu rafinacji paliwa, który nie występuje w przypadku gazu ziemnego i węgla oraz częściowo wynika z braku instalacji odsiarczających w badanych elektrowniach. Jednak wprowadzenie takich instalacji może spowodować znaczne obniżenie oddziaływania w kategorii zakwaszenia (Michaelis 1998). Ropa naftowa powoduje największy wpływ na środowisko ze wszystkich badanych nośników energii. Wyjątek stanowi jedynie kategoria efektu cieplarnianego, w ramach której ropa naftowa jest najmniej szkodliwa. Gaz ziemny najmniej przyczynia się do zakwaszenia i eutrofizacji, natomiast większy wpływ jest wywierany w kategorii efektu cieplarnianego i zubożenia zasobów. W porównaniu do pozostałych paliw

kopalnych produkcja energii z gazu ziemnego jest najbardziej przyjazna środowisku.

Wobec faktu, że energia jest wykorzystywana w niemal każdej dziedzinie życia pozyskiwanie jej jest żywotną kwestią. Podstawowe surowce energetyczne tj. węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny występują w wystarczającej ilości (Harrison), a ważnym jest aby wykorzystywać je efektywnie i w sposób najmniej obciążający środowisko czemu sprzyja rozwój technologiczny. Coraz większa świadomość społeczna oraz zaostrenie wymagań prawnych w kwestiach ochrony środowiska powodują rosnące zainteresowanie metodami mogącymi spowodować obniżenie niekorzystnego oddziaływania na środowisko. Jedną z nich jest metoda LCA która, ze względu na swój kompleksowy charakter, pozwala na efektywne gospodarowanie zasobami zarówno pod względem ekologicznym, jak i ekonomicznym. Dlatego też stanowi potężne narzędzie w opracowywaniu sposobów redukcji konsumpcji surowców mineralnych i energii przy zachowaniu wystarczającej podaży dóbr i usług (Góralczyk, Koneczny 2001). Ścisłe powiązanie metody LCA z normami ISO 14040-1404X dotyczącymi ochrony środowiska powoduje, że ma ona warunki aby stać się w przyszłości obowiązującym standardem, nie tylko dla firm chcących uzyskać certyfikat z grupy ISO 14000, ale dla wszystkich przedsiębiorstw pragnących poprawić swój wizerunek na rynku oraz zwiększyć konkurencyjność na rynkach międzynarodowych, gdzie normy środowiskowe zyskały stałe miejsce. Również w świetle polskiej akcesji do Unii Europejskiej spełnienie wymagań środowiskowych oraz pośrednio związane z tym uzyskiwanie certyfikatów ISO powoduje, że metoda LCA może znaleźć zastosowanie w sprostaniu tym wymaganiom. Niebagatelną zaletą LCA jest efektywna ochrona środowiska, co wynika z analizowania rzeczywistych, a nie hipotetycznych, danych wejściowych i wyjściowych danego procesu czy wyrobu. Takie podejście pozwala na ustalenie faktycznych skutków jakie badany wyrób wywiera na środowisko, a także na skuteczne niwelowanie tego wpływu, co równocześnie umożliwia realizację założeń zrównoważonego rozwoju.

Literatura:

1. R. Clift, Life cycle assessment, University of Surrey, 1997

2. M. Góralczyk, K. Koneczny, Przykłady zastosowania LCA w zarządzaniu środowiskiem, W: Nowe instrumenty w polityce ekologicznej, AE Wrocław, Wojnowice – Wrocław 2001
3. J. Harrison, The responsible supply of energy, University of Leeds, 1997
4. P. Michaelis, Life Cycle Assessment of Energy Systems, University of Surrey, 1998
5. Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 roku, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2001