

Analiza cyklu życia

"Analiza cyklu życia" (*Life Cycle Analysis, LCA*) ma na celu wszechstronne zbadanie wpływu produktu na środowisko przyrodnicze i zasoby naturalne. Zaczyna się ona od przygotowań do produkcji – a w szczególności od wydobycia surowców i dostarczenia energii – następnie obejmuje proces produkcji i konsumpcji, kończy zaś na zagospodarowaniu odpadu. Z uwagi na jej całościowy charakter analiza ta nosi niekiedy nazwę "od kołyski do grobu" (*Craddle to Grave*), a skoro właściwie "grobu" nie powinno być ze względu na recykling, to pojawia się również nazwa "od kołyski do kołyski" (*Craddle to Craddle*). Znana jest również pod nazwą "bilansu ekologicznego" (*ecobalance*) ze względu na drobiazgowość badania wymiany materii z otoczeniem. W jeszcze innych opracowaniach stosuje się rozdzielnie nazwy "inventaryzacji cyklu życia" (*Life Cycle Inventory*) oraz "oceny cyklu życia" (*Life Cycle Impact Assessment*). Pierwsza oznacza wstępną fazę analizy, polegającą na rozpoznaniu wpływu, zaś druga dotyczy interpretacji wyników w celu jego całościowej oceny.

Analiza cyklu życia bywa nadużywana dla zdobycia pozycji rynkowej, albo uznania w oczach władz, i z tego powodu narażona jest na sceptycyzm lub wręcz kpiny. Jednak bezstronnie przeprowadzona i dobrze udokumentowana może być bardzo użytecznym źródłem wiedzy.

Metodologiczne problemy analizy cyklu życia związane są przede wszystkim z ustaleniem "kołyski" i "grobu". Z reguły badanie rozpoczyna się od wydobycia surowców. Np. wpływ energetyki opartej na gazie musi uwzględniać dewastację przyrody towarzyszącą wydobyciu i transportowi gazu. Ale pomija się fakt, że owo wydobycie i transport wymagają zainwestowania kapitału, którego produkcja też nie jest obojętna dla środowiska itd. Z kolei zakończeniem cyklu życia jest zagospodarowanie odpadów. Np. w przypadku samochodu w grę wchodzi zazwyczaj złomowanie po usunięciu wszystkiego, co się nadaje do powtórnego wykorzystania. Jednak to, co zostanie usunięte zależy od wielu czynników, m.in. od procedur praktykowanych na cmentarzysku samochodów: można domniemywać, że w kraju zamożnym nikomu nie chce się wykorzystywać różnych elementów wyposażenia zużytego samochodu, zaś w kraju ubogim więcej rzeczy okaże się atrakcyjnych.

Dlatego ważne jest, aby analiza cyklu życia była dokładnie opisana. Jej nadużycia wiązały się z tym, iż stroniczo przeprowadzona może stwarzać pozory przyjazności dla środowiska przez arbitralne umiejscowienie "kołyski" lub "grobu" tak, aby ekologicznie kłopotliwe etapy cyklu zostały usunięte z pola widzenia. Oczywiście analiza musi mieć swój początek i koniec; nie może ciągnąć się w nieskończoność przez cofanie się ku coraz wcześniejszym etapom produkcji, albo tonąć w hipotezach, jakie jeszcze metamorfozy w przyszłości przejdzie dany odpad. Ale konkretne umiejscowienie "kołyski" i "grobu" nie powinno być dekretowane przez producenta lub użytkownika, a raczej powinno być wynikiem przyjęcia jakiejś ogólnie zaakceptowanej metody.

Rzetelnie przeprowadzona analiza cyklu życia może być bardzo złożona. Poniższy wykaz przedstawia w zarysie punkty, na które trzeba zwrócić uwagę przy badaniu losów produktu, którego pozbywa się gospodarstwo domowe:

- czy odpad jest "gabarytowy" lub niebezpieczny (wymaga wtedy specjalnej infrastruktury dla zbiórki)
- czy odpad jest wymieszany (może wtedy wymagać segregacji w specjalnym zakładzie)

- czy odpad jest odseparowany (wymaga umieszczenia w specjalnym kontenerze albo jest odbierany sprzed domu w określonym terminie)
- czy odbiorca transferuje odpad dalej, czy też przerabia go u siebie; w tym ostatnim przypadku dostarcza:
 - surowca wtórnego
 - energii
 - kompostu
 - odpadu stałego
 - odpadu płynnego
 - odpadu gazowego

Inwentaryzacja oddziaływań skupia się zazwyczaj na wskazaniu zasadniczych nakładów materialnych, a więc energii, wody i innych surowców, oraz produktów ubocznych, a więc emisji do powietrza, gleby i wody. Zaleca się identyfikację praktycznie wszystkich składników (odpowiedzialnych za co najmniej 99% masy produktu), ze szczególnym uwzględnieniem przepływów mających krytyczne znaczenie dla przyrody (nawet jeśli odpowiadają za mniej niż 1% masy produktu). Inwentaryzacja nie obejmuje oddziaływań wykraczających poza granice systemu, ale powinna chociaż szacunkowo – np. na podstawie średnich krajowych – o nich informować.

Następująca potem ocena powinna na wstępie wskazywać listę kategorii oddziaływań. Powinna również wskazywać modele, za pomocą których dokona się oceny owych oddziaływań. Według standardów ISO 14044, zasadniczym etapem tej części analizy jest przeliczenie cząstkowych wpływów na "wpływ całkowity" za pomocą pewnych współczynników równoważności.

Najbardziej kontrowersyjny wydaje się być postulat, by oddziaływania cząstkowe agregować z wykorzystaniem współczynników równoważności. Można sobie wyobrazić wiele alternatywnych punktów odniesienia. Dla niektórych przekonywujący byłby sumaryczny wpływ na śmiertelność lub zachorowalność ludzi. Kierując się tym, każdy typ oddziaływania należałoby przełożyć na zdrowie ludzkie. Ale w tym wypadku wpływ zależy przecież nie tylko od tego co dany produkt emituje, ale również od tego, ile osób potencjalnie narażonych znajduje się w pobliżu. Wymaga to dysponowania danymi, które w praktyce są trudno osiągalne. Z tego względu popularniejsze stały się dwa inne punkty odniesienia. Pierwszy polega na przeliczaniu wszelkich oddziaływań na emisję dwutlenku węgla, drugi zaś – na zajęcie terenu. Pierwszy agreguje wszystko do tzw. śladu węglowego (*carbon footprint*), drugi zaś – do tzw. śladu ekologicznego (*ecological footprint*). Zresztą z jednego "śladu" można przejść na drugi posługując się przybliżonym współczynnikiem 2 t/ha (tzn. emisję 2 ton CO₂ uważa się za równoznaczną z koniecznością wyłączenia 1 hektara ziemi).

Z obliczenia śladu ekologicznego wynika, że przecięty Polak wykorzystuje ponad 4,5 ha, a więc znacznie więcej niż część terytorium kraju, która by na niego statystycznie przypadała. Działa to na wyobraźnię, choć interpretacja bynajmniej nie jest jasna. Fakt, iż pewne jednostki wykorzystują więcej lub mniej terenu aniżeli do nich należy towarzyszy historii ludzkości od tysięcy lat i wynika z podziału pracy. Z reguły rolnik konsumuje mniej niż uprawia, zaś mieszkaniec miasta – więcej. Oczywiście w skali świata owe hektary muszą się bilansować, ale podziału pracy przecież się nie zlikwiduje. Analizy cyklu życia nie powinny zmierzać do agregowania wyników za pomocą jednej liczby, ponieważ ich zaletą jest ukazywanie właśnie różnorodności oddziaływań.