

ZINTEGROWANE WSKAŹNIKI STANU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Marek Józwiak

Józwiak M.: Zintegrowane wskaźniki w ochronie środowiska (*Integrated indicators of the state of the natural environment*). Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego Nr 3. s. 25–27, Kieleckie Towarzystwo Naukowe.

Zarys treści: W opracowaniu przedstawiono zintegrowane wskaźniki środowiska przyrodniczego opracowane przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju – metoda P-S-R, Europejską Agencję Środowiska – metoda DPSIR oraz GIOŚ – metoda PSR.

Marek Józwiak, Stacja Monitoringu, Zakład Ochrony i Kształtowania Środowiska w Instytucie Geografii A Ś, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce.

1. Wprowadzenie

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych dwudziestego stulecia w literaturze światowej opisywano wiele różnych metod i technik oceny środowiska, zarówno o charakterze poznawczym, jak i praktycznym. Było to spowodowane ogromnym zapotrzebowaniem na takie oceny, bez których niemożliwe jest zrozumienie podstawowych prawidłowości określających wzajemne związki między człowiekiem a jego otoczeniem. W większości jednak oceny te, jak podaje Kostrowicki (1992) dotyczyły zjawisk jednostronnych, elementarnych, za to wnioski z nich płynące często rozszerzano na całokształt badanych relacji. W efekcie rzeczywista ocena mijała się z prawdą, co skutkowało podejmowaniem błędnych decyzji w zarządzaniu środowiskiem, a zatem informacja zwrotna w postaci reakcji środowiska była inna niż się spodziewano. Stało się jasne, że konieczne jest badanie całokształtu środowiska przyrodniczego, ujmowanie go w sposób dynamiczny, przy jednoczesnym uwzględnianiu strukturalno-funkcjonalnych powiązań, jakie występują między jego elementami składowymi.

Charakterystyczną cechą wielu najważniejszych aktualnie kwestii środowiskowych jest to, że rozpoznajemy je dopiero wtedy, gdy ich przyczyny przeminęły niezbadane, a działania i presje wciąż się nasilały i w pewnym momencie stawało się oczywiste, że to właśnie one mają znaczący wpływ na zdrowie człowieka i środowisko. Jaskrawym przykładem jest uszkodzenie warstwy ozonowej, czy efekt cieplarniany. W pierwszym przypadku mimo obecnie, znacznego zmniejszenia zużycia substancji niszczących ozon w stratosferze nie możemy oczekiwać, że warstwa ozonowa zostanie całkowicie odbudowana przed połową następnego stulecia. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku gazów cieplarnianych. Istnieje znaczne przesunięcie w czasie pomiędzy redukcją emisji gazów cieplarnianych a stabilizacją ich stężeń w atmosferze.

2. Wybrane systemy wskaźnikowe stosowane na świecie

W latach 90-tych, po Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku organizacje międzynarodowe m.in. Komisja Zrównoważonego Rozwoju Narodów Zjednoczonych (UNCSD), Program Środowiska NZ (UNEP), Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), Europejska Agencja Środowiska (EEA) podjęły prace studialne nad opracowaniem systemów wskaźnikowych, które odzwierciedlałyby związki między stanem środowiska przyrodniczego, procesami gospodarczymi i skutecznością ochrony środowiska. W wykonanych przez OECD (1994), EEA (1996), UN CSD (1998) opracowaniach zgodnie stwierdzono, że przedstawienie takich wskaźników wymaga:

- dysponowania bardzo dużą ilością danych społeczno-gospodarczych oraz informacji dotyczących środowiska z systemów monitoringowych do opracowania zagregowanych, reprezentatywnych parametrów,
- dokonania ocen efektywności przyjętych strategii i planów działań oraz stosowanych systemów zarządzania środowiskiem na tle zachodzących procesów społeczno-gospodarczych. Oceny te powinny być dokonywane jednolitymi metodami, umożliwiającymi przeprowadzanie analiz porównawczych na poziomie krajowym i międzynarodowym,
- opracowania metod, możliwości i sposobów realizacji szybkiego informowania kręgów rządowych i samorządowych oraz opinii społecznej o zachodzących w środowisku zjawiskach, procesach i trendach.

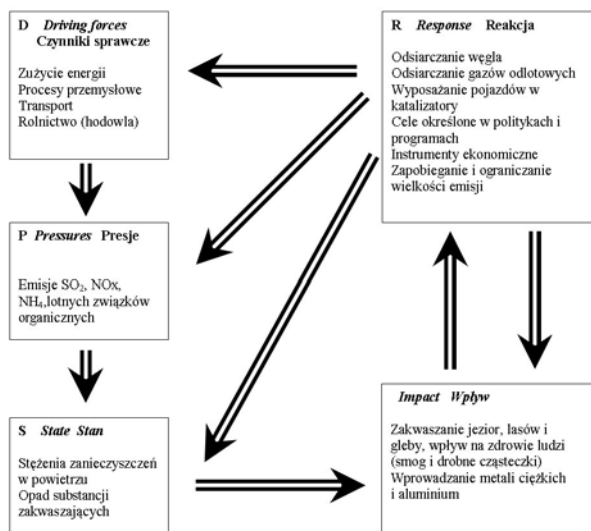
Większość opracowanych do tej pory wskaźników jest ukierunkowanych na prezentację przyczyn, stanu oraz społecznej reakcji. Dotyczą one zagadnień zrównoważonego rozwoju w aspekcie ekonomicznym, społecznym, środowiskowym i instytucjonalnym. Szczególne znaczenie mają wskaźniki opracowane w ONZ przez Komisję Zrównoważonego Rozwoju NZ (UN CSD), Organizację Współ-

pracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) oraz Europejską Agencję Środowiska (EEA).

Wskaźniki ONZ i OECD zostały opracowane w układzie **P-S-R (Presja-Stan-Reakcja)**. Obrazują one korzystne i niekorzystne sprzężenia zwrotne pomiędzy działalnością człowieka a środowiskiem naturalnym. Wskaźniki te mają charakter kompleksowy i pozwalają na szerokie porównania międzynarodowe. Zaproponowano bowiem 3 zestawy wskaźników:

- krótkoterminowe, które podbudowane są aktualnymi danymi dostępnymi w większości krajów,
- średnioterminowe podbudowane tylko częściowo danymi, a jakość danych wymaga polepszenia pod względem stopnia ich pewności i porównywalności,
- długoterminowe, dla których tylko w niewielu krajach znajdują się odpowiednie dane, a pozostałe kraje aby móc stosować te wskaźniki muszą stworzyć system trwałego pozyskiwania danych.

W Unii Europejskiej badania dotyczące opracowania wskaźników prezentujących stan i ochronę środowiska w powiązaniu z rozwojem gospodarczym wykonywane są przez Europejską Agencję Środowiska (EEA). Opracowywane przez Agencję raporty oparte są na metodzie **D-P-S-I-R [Driving Forces (czynniki sprawcze) - Pressures (presje) - State (stan) - Impact (wpływ) - Responce (środki przeciwdziałania)]**.



Ryc. 1. Metoda DPSIR dla zanieczyszczeń powietrza (IOŚ 2000 za EEA 1996)

Fig. 1. DPSIR method for air pollution (IOŚ 2000 after EEA 1996)

Metoda ta jeżeli obejmuje większy przedział czasowy pozwala na ukazanie tendencji zmian zachodzących w danym czasie, umożliwia porównywanie tych tendencji z przyjętymi celami polityki ekologicznej, a w konsekwencji prowadzi do wykorzystania wskaźników w procesie decyzyjnym. W przyjętej przez EEA metodzie wykorzystywane jest 14 zagadnień problemowych:

- rozwój społeczno-gospodarczy,
- zmiany klimatu,
- zanikanie warstwy ozonu stratosferycznego,
- zakwaszenie,
- troposferyczny ozon i inne fotochemiczne utleniacze,
- substancje chemiczne,
- odpady,

- przyroda i różnorodność biologiczna,
- woda,
- środowisko przybrzeżne i morskie,
- degradacja gleby,
- środowisko miejskie,
- główne przypadki nadzwyczajnych zagrożeń środowiska,
- sektory społeczne.

3. System wskaźników stosownych w Polsce

Również w Polsce podjęto próbę opracowania wskaźników, które mają odzwierciedlać najważniejsze problemy oraz zmiany w środowisku, a poprzez wskazanie trendów ocenić szanse i zagrożenia w przyszłości.

Wskaźniki opracowano w układzie Presja - Stan - Reakcja.

Zagrożenia jakości powietrza - synteza <i>Air quality hazard - synthesis</i>		Zmiany 90-99 <i>Change 90-99</i>	Nr No
Emisja SO ₂	Energetyka zawodowa	+	P1
	Źródła mobilne	~	
	Energetyka i technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	~	
Emisja NO ₂	Energetyka zawodowa	+	P2
	Źródła mobilne	o	
	Energetyka i technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	o	
Emisja pyłu	Energetyka zawodowa	+	P3
	Technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	~	
Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza	Dwutlenek siarki	+	P4
	Dwutlenek azotu	+	
	Pyły	+	
Stężenia SO ₂		+	P5
Stężenia NO ₂		~	P6
Stężenia pyłu		~	P7
Współczynnik pH opadów atmosferycznych		+	P8
Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza		+ / ~	P9
Wskaźniki związane	G1, G5, T1, T2, T3, T4		

Objaśnienia:

Oznaczenia kolorowe: wskaźnik presji, wskaźnik stanu, wskaźnik reakcji

Oznaczenia znaków:

- + pozytywne zmiany w odniesieniu do środowiska
- ~ brak wyraźnych zmian w odniesieniu do środowiska
- o negatywne zmiany w odniesieniu do środowiska

Wskaźniki związane:

- G1 gleby zdewastowane i zdegradowane
- G5 stopień zanieczyszczenia ołowiem powierzchni ziemi
- T1 - T4 transport samochodowy

Ryc. 1. Metoda PSR dla zanieczyszczeń powietrza (IOŚ 2000)

Fig. 1. PSR method for air pollution (IOŚ 2000)

Metoda P-S-R przedstawia związki przyczynowo-skutkowe zachodzące pomiędzy oddziaływaniem człowieka na środowisko, jakością poszczególnych komponentów środowiska i podejmowaniem działań zaradczych mających na celu poprawę istniejącej sytuacji. Wskaźniki dobrano w podziale na grupy tematyczne odpowiadające takim zagadnieniom środowiskowym jak:

- **problemy globalne;**
- zanikanie warstwy ozonowej, zmiany klimatu,
- **problemy środowiskowe krajowe;**
- zagrożenie powietrza,
- zagrożenie wód powierzchniowych i podziemnych,
- zagrożenie lasów,
- zagrożenie różnorodności biologicznej,
- środowisko miejskie,
- **problemy sektorowe;**
- przemysł,
- rolnictwo,
- sektor gospodarstw domowych,
- transport.

4. Zakończenie

Przedstawione metody wskaźnikowe prezentują zintegrowane podejście do problemów środowiskowych. Zbyt mało miejsca poświęca się w nich jednak analizie skutków.

Dobrym przykładem jest strategia Unii Europejskiej dotycząca problemu zakwaszenia, która została oparta właśnie na analizie skutków wielu różnych zanieczyszczeń. W ramach przeprowadzonej analizy dokonano rozpoznania wielostronnych oddziaływań dwutlenku siarki, tlenków azotu, amoniaku oraz lotnych związków organicznych, powodujących powstawanie czterech wzajemnie powiązanych problemów środowiska: zakwaszenia, eutrofizacji, ozonu troposferycznego oraz zmian klimatu.

W raporcie opracowanym przez Państwową Inspekcję Środowiska podjęto próbę wskazania powiązań między niektórymi komponentami środowiska i sektorami gospodarki, ale nie mówi się nic o skutkach. Informacji na temat skutków wprowadzania do środowiska ładunków zanieczyszczeń, ich transformacji i sposobów oddziaływania na części abiotyczne i biotyczne dostarcza Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Wykorzystanie tych badań do rozpoznania związków przyczynowo-skutkowych w środowisku przyrodniczym przez organy administracji rządowej i samorządowej w znacznym stopniu przyczyni się zminimalizowania istniejących zagrożeń, a w przyszłości może także do ich uniknięcia. Mogą one także ułatwić identyfikację przyszłych problemów oraz planowanie w zakresie ich instytucjonalnego przypisania.

5. Literatura

- Environmental Indicators** - OECD Core set, OECD, Paris, 1994.
- Guidelines for Data Collection for The Dobrie + 3 Raport**, EEA, Copenhagen, 1996.
- Kostrowicki A.S., 1992: System człowiek – środowisko w teorii ocen**, Prace Geograficzne IGiPN PAN, 156.
- Podstawowe problemy środowiska w Polsce – Raport wskaźnikowy**, IOŚ 2000 Warszawa.
- Towards Sustainable Development Environmental Indicators**, UN CSD, New York 1998.

INTEGRATED INDICATORS OF THE STATE OF THE NATURAL ENVIRONMENT

Summary

In the 1970s and 1980s in world literature were described many different methods and techniques of the assessment of the environment, both in cognitive and practical aspects. This was caused by a huge demand on such opinions, without which it is impossible to understand the basic regularities that determine the mutual relationships between man and his environment. A characteristic feature of many of the most important environmental issues at present is the fact that we recognize them only when their causes disappeared without investigation, whereas their outcomes and pressures intensified continuously, and at a certain moment it became obvious that they have a significant effect on man and the environment. In the 1990s research work was initiated into the developing indicatory systems which would reflect the relationships among the state of the natural environment, economic processes and the effectiveness of environmental protection. The D-P-S-I-R method [Driving Forces - Pressures - State - Impact - Response] was developed in the European Environment Agency (EEA), and the P-S-R method [Pressures-State-Response] was developed in the United Nations Organization for Economic Co-operation and Development. Most of the coefficients developed so far are focused on the presentation of causes, the current state and public response. They concern the questions of sustainable development in the economic, social, environmental and institutional aspects. The P-S-R method, developed in Poland, presents the cause-and-effect relationships occurring between man's effect on the environment, the quality of individual components of the environment and taking of remedial actions aimed at the improvement of the existing situation.