



Symbioza i parki ekoprzemysłowe

pod redakcją
Andrzeja Dońca



ABC

a Wolters Kluwer business

AUTORZY:

Marcin Bizukojć
Andrzej Doniec
Henryk Duński
Ewa Liwarska-Bizukojć
Witold Luciński
Andrzej Marcinkowski
Maciej Owczarek
Janusz Reichel
Andrzej Sikorski
Adam Stępień

Symbioza i parki ekoprzemysłowe

pod redakcją
Andrzeja Dońca



ABC

a Wolters Kluwer business

Warszawa 2011

Wydawca
Magdalena Przek-Ślesicka

Redaktor prowadzący
Anna Berska

Opracowanie redakcyjne
Dagmara Wachna

Skład i łamanie
Kamila Tomecka

© Copyright by
Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., 2011

ISBN: 978-83-264-0641-6

Wydane przez:
Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o.

Redakcja Książek
01-231 Warszawa, ul. Płocka 5a
tel. 22 535 82 00, fax 22 535 81 35
e-mail: ksiazki@wolterskluwer.pl

www.wolterskluwer.pl
księgarnia internetowa www.profinfo.pl

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Rozdział 1. Wprowadzenie do zagadnień symbiozy przemysłowej.....	11
1.1. Rozwój i jego konsekwencje.....	11
1.2. Produkcja i zasoby.....	13
1.3. Symbioza przemysłowa	14
1.4. Realizacja idei symbiozy i parku ekoprzemysłowego	16
Rozdział 2. Uwarunkowania przyrodnicze tworzenia parków ekoprzemysłowych	19
2.1. Wstęp.....	19
2.2. Uwarunkowania geograficzne.....	22
2.3. Biosfera – ochrona i możliwości wykorzystania w PEP	27
2.4. Rola parków ekoprzemysłowych w ochronie środowiska.....	32
Rozdział 3. Uwarunkowania prawne tworzenia i funkcjonowania parków ekoprzemysłowych.....	39
3.1. Uwarunkowania prawne ogólne	39
3.1.1. Uwarunkowania prawne dotyczące organizacji parków ekoprzemysłowych.....	41
3.1.2. Uwarunkowania prawne dotyczące możliwości tworzenia powiązań symbiotycznych	43
3.2. Lokalne uwarunkowania prawne parków ekoprzemysłowych	49
3.3. Planowane zmiany prawa w zakresie gospodarki odpadami.....	54
Rozdział 4. Strategia i zarządzanie strategiczne w parkach ekoprzemysłowych	58
4.1. Etapy zarządzania strategicznego.....	58
4.2. Zasady tworzenia strategii parku ekoprzemysłowego	64
Rozdział 5. Rola i funkcjonowanie centrum zarządzającego w parku ekoprzemysłowym	73
5.1. Pojęcia podstawowe	73

5.2. Ogólny schemat powstawania parku ekoprzemysłowego.....	76
5.3. Ryzyka	79
5.4. Zarządzanie parkiem ekoprzemysłowym.....	83
5.5. Modele parków ekoprzemysłowych	85
5.5.1. Model pierwszy	85
5.5.2. Model drugi.....	86
5.5.3. Model trzeci.....	87
5.6. Obszary zarządzania parkiem	88
5.7. Relacje między uczestnikami parku ekoprzemysłowego.....	89
5.8. Utrzymywanie i kształtowanie wymiany produktów ubocznych	89
5.9. Zaprojektowanie i utrzymanie systemu bezpieczeństwa	90
5.10. Centrum zarządzające.....	90
5.11. Partnerstwo publiczno-prywatne	91
5.12. Infrastruktura organizacyjna	92
5.13. Pomiar efektów funkcjonowania parku ekoprzemysłowego	93
5.14. Mierniki ekonomiczne	94
5.15. Mierniki obrazujące wpływ parku ekoprzemysłowego na środowisko.....	95
5.16. Mierniki obrazujące wpływ parku ekoprzemysłowego na społeczeństwo i odnoszące się do kwestii społecznych	97
5.17. Doświadczenia i dziedzictwo parków przemysłowych w Polsce.....	100
5.18. Cele i zadania spółek zarządzających parkami przemysłowymi – przykłady	102
Rozdział 6. Współdziałanie z przyrodą i zagospodarowanie terenu parku ekoprzemysłowego	106
6.1. Symbioza, krajobraz, środowisko.....	106
6.2. Warunki ogólne planowania przestrzennego PEP	107
Rozdział 7. Finansowanie budowy i funkcjonowania parku ekoprzemysłowego	110
7.1. Podstawowe źródła finansowania	110
7.2. Pomoc publiczna i wsparcie władz lokalnych	112
7.3. Wsparcie finansowe ze środków publicznych, w tym z Unii Europejskiej.....	113
7.4. Podstawowe kierunki wydawania środków	116
7.5. Ryzyko związane z finansowaniem układu	116
7.6. Warunki rozliczeń związanych z prowadzeniem symbiozy przemysłowej i finansowaniem wspólnych przedsięwzięć.....	118

Rozdział 8. Analiza zasobów parku przemysłowego	119
8.1. Wstęp	120
8.2. Inwentaryzacja zasobów	122
8.3. Badanie przepływów materiałowych i energetycznych	128
8.4. Tworzenie powiązań symbiotycznych	130
8.5. Podsumowanie	132
Rozdział 9. Wdrażanie strategii	136
Rozdział 10. Kontrolowanie procesów wdrażania i funkcjonowania parku ekoprzemysłowego	146
Rozdział 11. Narzędzia wspierające zarządzanie parkiem ekoprzemysłowym	153
Rozdział 12. Rola marketingu w zarządzaniu parkiem ekoprzemysłowym	169
12.1. Wstęp	169
12.2. Badania marketingowe	170
12.3. Analiza marketingowa	174
12.4. Działania promocyjne	175
12.5. Zakończenie	179
Załączniki	
Załącznik 1. Wybrane przedsięwzięcia z zakresu symbiozy przemysłowej	180
Załącznik 2. Procedury wykorzystane przy projektowaniu parku ekoprzemysłowego	190
Załącznik 3. Ankiety	203
Słowniczek ważniejszych terminów i definicji	210
Wybrana literatura	216
Noty biograficzne	218

PRZEDMOWA

Wzrost gospodarczy spowodowany rozwojem nauki i techniki, szczególnie przez niewyobrażalne wcześniej rozwiązania technologiczne, przeobraził życie wielu ludzi zamieszkujących naszą planetę, przynosząc części z nich wzrost dobrobytu. Skumulowane skutki tych przeobrażeń objawiły się jako się nowe, nieznane wcześniej problemy i zagrożenia, w tym godzące w podstawy egzystencji. Dostrzeżono to z całą wyrazistością w ostatnich dziesięcioleciach XX w.

Rozwiązywanie problemów, jakie stanęły przed społecznością świata, stało się dla wielu osób poważnym wyzwaniem. Równocześnie uświadomiono sobie, że nie można ich potraktować jako wydzielonych obszarów działania naprawczego. Szczególną tego ilustracją są problemy energii, których nie sposób rozpatrywać w oderwaniu od emisji zanieczyszczeń, problematyki środowiska przyrodniczego, zaopatrzenia w surowce, transportu, dewastacji krajobrazu itd.

Równocześnie świadomość idących w dwóch kierunkach skutków rozwoju gospodarczego, objawiających się nadmiernym obciążeniem środowiska i kurczeniem się zasobów, każe szukać sposobów, jeśli nie pełnego zaradzenia sytuacji, to przynajmniej złagodzenia jej skutków. W tym kontekście działalność przemysłu jest postrzegana jako szczególnie uciążliwa. Ekologia przemysłowa jako dziedzina poszukująca dróg zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze stworzonego przez człowieka systemu produkcji i konsumpcji odwołuje się do rozwiązań występujących w przyrodzie.

Od lat 70. ubiegłego stulecia zrobiono wiele, aby produkcja przemysłowa stała się mniej szkodliwa dla środowiska przyrodniczego, kierując szczególną uwagę na towarzyszące jej strumienie niepożądane. Od zdecydowanych – i kosztownych – rozwiązań technicznych, mających za zadanie oczyszczenie strumieni niepożądanych przez reorganizację procesu produkcyjnego prowadzącą do ich zmniejszenia, po systemy zarządzania środowiskowego. Ale model fabryki z optymalnie zaprogramowanym

procesem produkcyjnym i wdrożonym systemem zarządzania środowiskowego nie jest ostatnim ogniwem w ciągu tych zmian. Strumienie odlotowe – już mniejsze i z mniejszym ładunkiem zanieczyszczeń – powstają nadal. Ekologia przemysłowa proponuje krok następny, wzorowany na przyrodzie: wykorzystać te zbędne czy wręcz uciążliwe strumienie w innym procesie do wytwarzania dóbr użytecznych (przyroda nie zna pojęcia odpadów). Współpraca przedsiębiorstw w tym zakresie jest treścią szczególnej formy organizacji procesu produkcyjnego i współdziałania, zwanej symbiozą przemysłową.

Przedstawione Państwu opracowanie monograficzne stanowi zwieńczenie i zarazem rozszerzenie prac przeprowadzonych w Ośrodku Zapobiegania Zanieczyszczeniu Środowiska Politechniki Łódzkiej w ramach projektu badawczego-rozwojowego finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego¹. Zespół specjalistów z różnych dziedzin nauki i techniki pracował nad ogólnymi zagadnieniami symbiozy przemysłowej i możliwościami jej praktycznej realizacji. Badania wykazały, że choć park przemysłowy ze swej natury wydaje się miejscem szczególnie sprzyjającym rozwojowi symbiozy, to nie zawsze jest ona tam możliwa. Okazało się, że inne obszary dobrze uprzemysłowione również stwarzają korzystne warunki dla powstania związków symbiotycznych między przedsiębiorstwami. Stąd opracowanie to wykracza poza problematykę symbiozy w parkach przemysłowych. Autorzy podjęli próbę zidentyfikowania głównych problemów, jakie w polskich warunkach mogą się pojawić przed inicjatorami symbiozy przemysłowej i parków ekoprzemysłowych (dalej także jako PEP), odpowiedzi na podstawowe pytania oraz zaproponowania sposobów realizacji tych przedsięwzięć w praktyce. Autorzy mają świadomość, że nie omówili wszystkich aspektów i kwestii, które mogą wynikać w trakcie tworzenia związków symbiotycznych, zagadnienie bowiem jest wieloaspektowe i wieloskładnikowe, a sama koncepcja jest nowa, silnie uzależniona od warunków lokalnych. Mają jednak nadzieję, że opracowanie to przyczyni się do rozwoju sposobu myślenia, jaki oferuje ekologia przemysłowa, a w konsekwencji do powstania w Polsce obszarów o znamionach kwalifikujących je jako parki ekoprzemysłowe.

¹ Projekt nr R1101902 „Badanie uwarunkowań organizacyjnych i technicznych tworzenia związków symbiotycznych w parkach przemysłowych w Polsce”.

Rozdział 1

WPROWADZENIE DO ZAGADNIENÍ SYMBIOZY PRZEMYSŁOWEJ

Przetwórcze i wytwórcze procesy przemysłowe potrzebują nieustannego zasilania surowcami. W liniowym paradygmacie rozwoju wzrost gospodarczy równa się zwiększonemu zapotrzebowaniu na surowce. Wykorzystanie odpadów jako źródła surowca dla produkcji przemysłowej zmniejsza zapotrzebowanie na surowce nieodnawialne. Symbioza, czyli wymiana odpadów i nadwyżek materiałów i energii między przedsiębiorstwami, prowadzi do powstania ekosystemu przemysłowego. Park ekoprzemysłowy jest jego realizacją.

1.1. Rozwój i jego konsekwencje

Wzrost gospodarczy stał się niekwestionowanym celem gospodarek wszystkich krajów świata niezależnie od systemu politycznego, w którym funkcjonują. Podstawą rozwoju gospodarczego są zasoby umożliwiające wytwarzanie dóbr konsumpcyjnych i energii. Surowce pobierane z litosfery służą podtrzymaniu procesów gospodarczych, w których istotną rolę odgrywa produkcja przemysłowa. Wzrost oznacza więc większe zapotrzebowanie na surowce, a także zwiększoną produkcję zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Jest naturalne, że każdemu procesowi towarzyszą pewne straty. W praktyce ich rozmiar jest zwykle większy od teoretycznego minimum. W ciągu wytwórczym: surowiec–proces–produkt powstają również produkty uboczne, najczęściej emisja gazów, ścieki i odpady stałe. Strumień tych zbędnych produktów pochodzących z procesów przemysłowych jest ogromny, podobnie jak wsad surowców, który tylko w niewielkiej części lokuje się w wyrobach trwałych. Reszta stanowi balast

w dużej mierze rozpraszany w środowisku. Rozmiary tego niechcianego strumienia można uznać za miarę skuteczności wykorzystania materiałów użytych w procesie. Powstaje zasadnicze pytanie, jak wykorzystać ten niezwykle potencjał.

Podwyższenie efektywności procesu to uzyskanie wyższej wydajności przy tym samym strumieniu wejściowym. Wprawdzie w ostatnich dziesięcioleciach efektywność wytwarzania znacząco wzrosła, ale nacisk na zwiększoną podaż towarów i usług niweluje efekt wydajniejszej produkcji i nie zmniejsza zapotrzebowania na surowce. Zasoby są jednak ograniczone. W poprawianiu funkcjonowania całej sfery przemysłowej chodzi więc z jednej strony o to, by zbliżyć się do teoretycznej wartości wydajności, z drugiej, by najpełniej zagospodarować produkty niechciane. Innymi słowy, zminimalizować strumień odpadowy, a ten, który jest nieunikniony – w możliwie największym stopniu wykorzystać. Coraz większego znaczenia nabiera fundamentalna dla rozwoju zrównoważonego idea zamykania pętli obiegu materiałów i tym samym zmniejszenia zapotrzebowania na surowce pierwotne. Oznacza to, że możliwie największa część produktów metabolizmu gospodarczego powinna być zawrócona do obiegu i ponownie wykorzystana w procesie produkcyjnym. Jest to poważne wyzwanie dla współczesnych systemów produkcji i konsumpcji.

Bezpośredni wsad materiałowy w UE w 2000 r. (15 krajów) wyniósł 6308 mln ton (4-procentowy wzrost w porównaniu z 1990 r.). W przeliczeniu na mieszkańca stanowi to ok. 10,8 ton rocznie. W tej ilości materiałów 75% to surowce nieodnawialne.

Import wzrósł o 28% – z 1109 (w 1990 r.) do 1416 mln ton.

Źródło: EEA Indicator Fact Sheet, Direct Material Input (DMI), <http://eea.eionet.europa.eu>.

Spółeczność międzynarodowa stara się sprostać temu wyzwaniu. Unia Europejska, która jest importerem i konsumentem znacznej ilości surowców (zob. ramkę i ilustrację 1.1), a chce być także liderem w dbałości o środowisko przyrodnicze, dostrzega wagę problemu. Kierując się koncepcją rozwoju zrównoważonego UE w swej polityce, kładzie nacisk na oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów i wytwarzania odpadów.

1.2. Produkcja i zasoby

Kierowanie do ponownego wykorzystania odpadów powstających w wyniku zużycia wyrobów jest treścią operacji ogólnie pojętego recyklingu. Recykling podstawowych materiałów (papier, metale, szkło) to nic innego, jak znane od lat pozyskiwanie surowców wtórnych. Zastosowanie surowców wtórnych w produkcji to także oczywista oszczędność energii. Ten rodzaj recyklingu jest systemem gromadzenia, selekcji, przetworzenia i uzupełnienia wsadu surowców pierwotnych. Taki recykling jest jednokierunkowym systemem, którego początkiem jest nieograniczony zbiór pojedynczych podmiotów, a zwieńczeniem dostawa do jedyne go specyficznego odbiorcy (huta, papiernia). Dziś recykling wykracza znacznie poza prosty recykling surowcowy, niemniej zawsze jest to ten sam ciąg działań. W procesie produkcyjnym natomiast możliwe jest skierowanie powstających tam niektórych odpadów bezpośrednio do operacji początkowej (np. fabryka produkująca profile aluminiowe wykorzystuje wióry i ścinki do ponownej produkcji metalu²).

Postulowane działania wymagają sprzyjającej atmosfery i przyjaznych regulacji prawnych. Konieczne jest stworzenie możliwości formalnego potraktowania odpadów przemysłowych jako produktów ubocznych.

Unia Europejska ułatwia to, przenosząc zainteresowanie z zagospodarowania odpadów na racjonalne wykorzystanie surowców. Dnia 21 grudnia 2005 r. Komisja Europejska przedstawiła nową strategię zapobiegania powstawaniu odpadów i recyklingu. Ma ona ułatwić przekształcenie wspólnoty mieszkańców Europy w społeczność przyczyniającą się do zamknięcia obiegu materiałów. Towarzyszą temu odpowiednie dokumenty i akty prawne (zob. ramkę).

Strategia tematyczna w sprawie zapobiegania powstawaniu odpadów i ich recyklingu

Dyrektywa 2008/98/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008, s. 3–30)

² A. Johansson, *Czysta technologia. Środowisko, technika, przyszłość*, Warszawa 1997, s. 148.

1.3. Symbioza przemysłowa

Przedstawione wyżej problemy wiąże w spójną koncepcję ekologia przemysłowa, która podpatruje przyrodę, by wykorzystać jej rozwiązania w antroposferze. W niezaburzonym funkcjonowaniu przyrody nic nie jest odpadem; wszystko jest zagospodarowane, przetworzone. Jest to wytyczna, jak w świecie stworzonym przez człowieka należy postępować, by nie tylko racjonalnie gospodarować zasobami, ale także uczynić go partnerem przyrody. W odniesieniu do przemysłu i jego wytworów ma ona prosty przekaz: wykorzystać strumień odpadowy jako surowiec, najlepiej również w procesie produkcyjnym nieodległego przedsiębiorstwa. Przez analogię z procesami przebiegającymi w przyrodzie nazwano to symbiozą. Pionierskim dokonaniem w tej dziedzinie były związki symbiotyczne w duńskim mieście Kalundborg (zob. załącznik 1).

Symbioza przemysłowa jest współdziałaniem przedsiębiorstw mającym na celu wymianę nadwyżek materiałów i energii, a także wspólne przedsięwzięcia ułatwiające działania techniczne i organizacyjne oraz obniżające koszty. Powiązania symbiotyczne tworzą się na zasadach ekonomicznej współpracy i opłacalności dla wszystkich uczestników. W obszarze wymiany materiałów (odpadów) istnieje pewne podobieństwo do recyklingu, ale w odróżnieniu od klasycznego recyklingu powiązania symbiotyczne między podmiotami są (lub mogą być) wielokierunkowe³.

Grupa przedsiębiorstw, w której powstały związki symbiotyczne, tworzy pewien system, który naśladuje w swym funkcjonowaniu system przyrodniczy, zbliżając się do tego, co w ekologii przemysłowej nazwane zostało ekosystemem przemysłowym.

Warunki konieczne dla stworzenia ekosystemu przemysłowego sformułowane w Kanadzie (zob. załącznik „Ekosystem w Parku Przemysłowym Burnside”) wydają się na tyle uniwersalne, że mogą być odpowiednie również dla warunków polskich. Oprócz wymagań typowych dla wydajnego działania zorganizowanych skupisk biznesowych przedstawiono tam

³ M.R. Chertow uważa, że co najmniej trzy podmioty muszą być zaangażowane w wymianę dwustronną, by ten układ można było nazwać układem symbiotycznym („*Uncovering Industrial Symbiosis*”, *Journal of Industrial Ecology* 2007, vol. 11, iss. 1, www.mitpressjournals.org/jie).

szereg warunków środowiskowych, w których mówi się o zarządzaniu środowiskowym, zdroworozsądkowym użytkowaniu terenu i pielęgnacji istniejących ekosystemów (konserwacja i ulepszanie)⁴.

Symbioza między organizacjami może pojawić się na terenie, na którym działają rozmaite przedsiębiorstwa (dzielnica albo strefa przemysłowa w obrębie miasta lub gminy, park przemysłowy). Park przemysłowy w tym wypadku przekształca się w park ekoprzemysłowy. Park taki jest zinstytucjonalizowaną formą symbiozy, w której skupiony na pewnym obszarze zespół powiązanych wzajemnie przedsiębiorstw współżyje z otoczeniem (środowiskiem), tworząc swego rodzaju ekosystem. Głównym zadaniem projektowania i realizacji parku ekoprzemysłowego jest więc stworzenie ekosystemu.

Pojawia się tu istotny problem zachęcenia i przekonania przedsiębiorstw do współpracy w sieci (tworzenia obiegu materiałów i energii między przedsiębiorstwami). Jako podstawową zachętę wskazuje się opłacalność nieobarczonego ryzykiem przedsięwzięcia. Tymczasem są jeszcze inne korzyści płynące ze współdziałania w sieci symbiotycznej: synergiczny efekt ekonomiczny i wspólne rozwiązywanie problemów, na przykład technicznych. Ponadto powstający w wyniku symbiozy ekosystem przemysłowy jest pozytywnie postrzegany przez władze lokalne i mieszkańców, a także przez inne organizmy gospodarcze. Dostrzeżenie tych walorów symbiozy wymaga jednak pogłębionej świadomości menedżerów i pracowników.

Poprawnie funkcjonujący park ekoprzemysłowy dobrze wpisuje się w trzy konstytutywne obszary rozwoju zrównoważonego (ilustracja 1.1), przynosząc równocześnie korzyści przedsiębiorstwom i środowisku. Są to:

- w obszarze ekonomicznym – wpływy ze sprzedaży odpadów – produktów ubocznych oraz nadwyżek materiałów i energii; obniżenie lub eliminacja kosztów unieszkodliwiania i utylizacji; obniżenie kosztów operacyjnych przez udział we wspólnych przedsięwzięciach technicznych realizowanych w ramach sieci czy ekoparku;

⁴ R.P. Côté, *The Evolution of an Industrial Park: The Case of Burnside*, Halifax, Canada presented at International Conference & Workshop on Industrial Park Management Manila, Philippines, April 2001.

Ilustracja 1.1. Trzy aspekty rozwoju zrównoważonego w symbiozie i relacje między nimi



Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.wikimedia.org.

- w obszarze środowiskowym – istotny udział w zmniejszeniu presji na zasoby przez pełniejsze wykorzystanie surowców i energii, przy równoczesnym zmniejszeniu emisji zanieczyszczeń; środowiskowo poprawne usytuowanie budynków przemysłowych i współgrające ze środowiskiem przyrodniczym ukształtowanie terenu;
- w obszarze społecznym – pozytywny wizerunek całego przedsięwzięcia i uczestniczących w nim przedsiębiorstw, lepsze warunki pracy, brak negatywnego oddziaływania na okolicznych mieszkańców, edukacyjna i rekreacyjna oferta parków ekoprzemysłowych.

1.4. Realizacja idei symbiozy i parku ekoprzemysłowego

Stworzenie ekosystemu z elementów antroposfery, a w szczególności z przemysłowych jednostek produkcyjnych, jest ambitnym, wieloaspektowym zadaniem. W Polsce, przy obecnym stanie świadomości ekologicznej i praktyce planistycznej, park ekoprzemysłowy może stanowić rodzaj nakładki *eko* na park przemysłowy. Planując utworzenie nakładki symbiotycznej, napotykamy dwie sytuacje: park przemysłowy

istniejący, często na terenie upadłego dużego przedsiębiorstwa, lub dopiero tworzony na nowym terenie⁵. Postępowanie w obu wypadkach jest podobne, różne są jednak utrudnienia i komplikacje. Tworzenie powiązań symbiotycznych w istniejących parkach przemysłowych uzależnione jest od zestawu ulokowanych w nich przedsiębiorstw oraz od relacji między nimi a zarządzającym parkiem. Przy planowaniu symbiozy w fazie powstawania parku swoboda wydaje się większa. By jednak nie doprowadzić do stworzenia abstrakcyjnego modelu, często musi być ona ograniczona do planowania infrastruktury i przestrzeni w wymiarze eko. W obu wypadkach pojawia się wiele pytań, z których dwa wydają się najważniejsze:

- Kto może być inicjatorem symbiozy?
- Jak zachęcić przedsiębiorstwa do podjęcia współpracy?

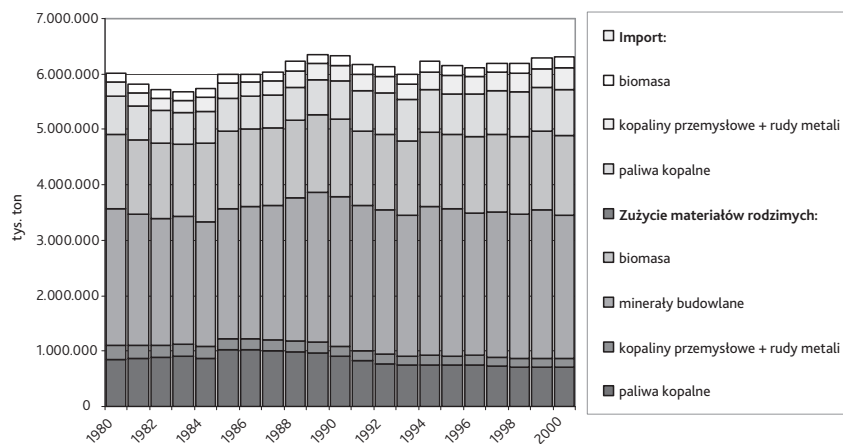
W tym miejscu można w odniesieniu do pytania pierwszego przytoczyć opinię, że starannie zaplanowany park ekoprzemysłowy czy system powiązań symbiotycznych nie zawsze osiąga powodzenie. Potrzebna jest pewna elastyczność, a inicjatywy podejmowane przez instytucje publiczne (samorządy) wydają się skuteczniejsze niż inicjatywy prywatne⁶. Spontanicznie powstające związki (Kalundborg) czy tworzone ewolucyjnie – zawsze z udziałem samorządów – parki ekoprzemysłowe (Burnside, Hartberg) zdają się potwierdzać tę myśl.

Tworzenie między przedsiębiorstwami powiązań w rozumieniu symbiozy przemysłowej jawi się jako przedsięwzięcie bardzo pożyteczne, stanowi bowiem znaczący i wyrazisty wkład w realizację tego, co nazywamy ekorozwojem.

⁵ W rozdziale 5 zaproponowano przyjęcie odpowiednich modeli parków ekoprzemysłowych, by uporządkować i ułatwić analizę problemów towarzyszących ich tworzeniu.

⁶ P. Desrochers, *Cities and Industrial Symbiosis: Some Historical Perspectives and Policy Implications*, Journal of Industrial Ecology 2001, vol. 5, no. 4, s. 29–44.

Ilustracja 1.2. Wsąd materiałowy do gospodarki UE (15 krajów) według głównych składników latach 1980–2000



Źródło: EEA Indicator Fact Sheet, Direct Material Input (DMI), <http://eea.eionet.europa.eu>.

———— Rozdział 2 ————

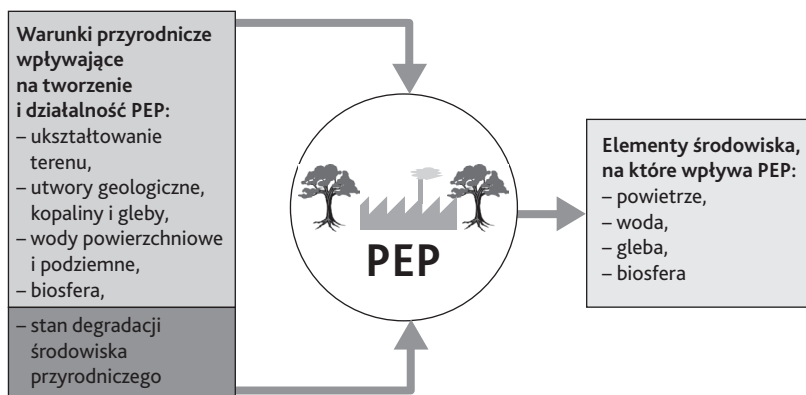
UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE TWORZENIA PARKÓW EKOPRZEMYSŁOWYCH

W rozdziale przedstawiono uwarunkowania przyrodnicze tworzenia parków ekoprzemysłowych. Uwarunkowania te zostały podzielone na związane z materią nieożywioną (uwarunkowania geograficzne) oraz z biosferą. Omówiono również rolę parków ekoprzemysłowych w ochronie środowiska, odnosząc ją głównie do parków powstających na terenach poprzemysłowych, tzw. parków typu *brownfield*. Rozdział adresowany jest przede wszystkim do projektujących parki ekoprzemysłowe, do osób, które odpowiadają za ochronę środowiska przyrodniczego w już istniejących parkach przemysłowych i ekoprzemysłowych, a także do władz samorządowych. Dla tych ostatnich będzie przydatny zwłaszcza jeżeli planują założenie parku ekoprzemysłowego na swoim terenie.

2.1. Wstęp

Od czasów rewolucji przemysłowej, mającej swój początek w połowie XVIII w. w Anglii, człowiek coraz silniej oddziałuje na otaczające go środowisko przyrodnicze. Wykorzystanie poszczególnych elementów środowiska z jednej i wprowadzanie zanieczyszczeń z drugiej strony spowodowało w nim tak wielkie zmiany, że niektórych z nich nie sposób już cofnąć. Dlatego teraz, planując nowe przedsięwzięcia, takie jak chociażby parki ekoprzemysłowe, musimy zwrócić szczególną uwagę, w jakich warunkach geograficznych one powstają oraz w jakim stopniu będą czerpały ze środowiska (ilustracja 2.1).

Ilustracja 2.1. Schemat wzajemnych zależności pomiędzy parkiem ekoprzemysłowym a środowiskiem przyrodniczym



Źródło: opracowanie własne.

Warto na wstępie wyjaśnić podstawowe terminy, które będą stosowane w dalszej części rozdziału. Środowisko przyrodnicze jest pojęciem węższym i mieści się w ramach środowiska geograficznego. Pod pojęciem środowiska geograficznego rozumie się całokształt przyrodniczych i sztucznych elementów materialnych, w otoczeniu których i z którymi w procesie wzajemnego oddziaływania przebiega życie i działalność ludzi⁷. Natomiast środowisko przyrodnicze to zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jedn.: Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 z późn. zm.) krajobraz wraz z tworam przyrody nieożywionej oraz naturalnymi i przekształconymi siedliskami przyrodniczymi z występującymi na nich roślinami, zwierzętami i grzybami. Elementy środowiska użytkowane przez człowieka określa się często mianem zasobów naturalnych. Zasoby naturalne obejmują swym zakresem bogactwa naturalne, do których należą minerały, gleba, wody, flora i fauna, a także siły przyrody odzwierciedlone przez cztery pierwiastki znane w starożytności, będące jednocześnie źródłami naturalnej energii: słońce, wodę, wiatr, ciepło ziemi, oraz walory krajobrazowe środowiska. Walory krajobrazowe środowiska to wartości ekologiczne, estetyczne lub

⁷ B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego*, Warszawa 2009, s. 19–21.

kulturowe obszaru oraz związane z nim rzeźba terenu, twory i składniki przyrody, ukształtowane przez siły przyrody lub działalność człowieka. Z punktu widzenia użytkowania środowiska zasoby naturalne można podzielić na niewyczerpywalne i wyczerpywalne. Zasoby niewyczerpywalne odpowiadają wymienionym wyżej siłom przyrody, czyli energii słonecznej, wiatrowej, energii fal i pływów morskich oraz energii wnętrza Ziemi. Natomiast zasoby wyczerpywalne można dalej podzielić na odnawialne i nieodnawialne. Do odnawialnych należą woda, gleba, powietrze atmosferyczne, flora i fauna. Zasoby nieodnawialne zaś to przede wszystkim surowce kopalne, takie jak węgiel, ropa, gaz, rudy metali. Do zasobów nieodnawialnych zaliczana jest też sama powierzchnia Ziemi, która z punktu widzenia czasu życia człowieka nie zostanie przywrócona do stanu pierwotnego.

W dalszej części rozdziału omówimy najpierw warunki geograficzne, ze szczególnym uwzględnieniem materii nieożywionej. Zostaną tu krótko scharakteryzowane takie elementy środowiska przyrodniczego, jak wysokość nad poziomem morza, ukształtowanie terenu, położenie terenu, gleby, utwory geologiczne, kopaliny, powierzchniowe zbiorniki wodne, wody podziemne (ilustracja 2.1). Równocześnie wskazane zostaną możliwości wykorzystania wyżej wymienionych elementów środowiska przyrodniczego przy projektowaniu parku ekoprzemysłowego. Następnie przedstawiona będzie charakterystyka ożywionych elementów środowiska przyrodniczego, czyli – mówiąc najkrócej – fauny i flory. O ile opis materii nieożywionej wydaje się celowy z punktu widzenia projektowania parku ekoprzemysłowego, to omówienie świata organizmów żywych może początkowo budzić pewne zastrzeżenia. Nie będzie ono oczywiście charakterystyką poszczególnych gatunków, ale zwróceniem uwagi czytelnika na bioróżnorodność i ochronę biosfery oraz wynikające z nich ewentualne korzyści i możliwości dla projektowanego PEP, a także zagrożenia, które park ekoprzemysłowy może potencjalnie stwarzać.

W ostatniej części rozdziału mowa będzie o zagrożeniach środowiska przyrodniczego, które mogą się pojawić przy niewłaściwym projektowaniu i eksploatacji PEP (ilustracja 2.1). Równocześnie omówione zostaną parki powstające na terenach poprzemysłowych, w których pewne elementy środowiska zostały już zdegradowane. Powstanie PEP na takim obszarze jest jedną z form odnowienia i rekultywacji środowiska przyrodniczego.

2.2. Uwarunkowania geograficzne

Przedstawione w niniejszym podrozdziale uwarunkowania geograficzne są szczególnie ważne przy tworzeniu od podstaw parków ekoprzemysłowych (parki typu *greenfield*). Mogą one wpływać na dobór członków PEP, determinując ich potencjalną działalność gospodarczą. Jednocześnie tworząc park ekoprzemysłowy na terenie dotychczas nieużytkowanym gospodarczo, powinno się dopilnować, aby nie oddziaływał on negatywnie na środowisko przyrodnicze. W przypadku parków tworzonych na gruzach starych zakładów przemysłowych (parki typu *brownfield*) lub też przy przekształcaniu parków przemysłowych w PEP analiza niektórych uwarunkowań geograficznych ma mniejsze znaczenie, gdyż lokalizacja PEP jest z góry ustalona. Pozostaje jednak wpływ tych uwarunkowań na działalność samych przedsiębiorstw wchodzących w skład PEP.

Do analizowanych uwarunkowań należą:

- wysokość nad poziomem morza i rzeźba terenu,
- warunki hydrogeologiczne,
- jakość gleb,
- struktura geologiczna terenu i obecność użytecznych kopalin,
- wody podziemne,
- powierzchniowe zbiorniki wodne (jeziora, rzeki, morze),
- warunki klimatyczne.

W pierwszej kolejności zajmijmy się wysokością położenia potencjalnego PEP nad poziomem morza i rzeźbą terenu. Do pewnego stopnia ten czynnik ma niewielkie znaczenie przy lokalizacji i doborze członków parku, o ile teren jest dostępny z punktu widzenia logistycznego (trasy dojazdowe, infrastruktura). Często się jednak zdarza się, że na obszarach wyżynnych i górskich przyroda jest szczególnie chroniona. Z drugiej strony zlokalizowanie parku w depresji czy nad brzegiem morskim może być uzależnione od zagrożeń powodziowego występującego na tym terenie. Pod względem ukształtowania terenu optymalne dla PEP są więc obszary nizinno-równinne o morfologii płaskiej. Tereny o morfologii falistej czy wręcz górzystej mogą się okazać kłopotliwe ze względu na problemy transportowe, kotliny górskie zaś niosą ze sobą pewne ograniczenie związane z emisją gazów odlotowych (gorsze przewietrzanie terenu).