

Przestrzenne usługi środowiska w świetle założeń ekonomii zrównoważonego rozwoju

Spatial Environmental Services in the Approach of the Assumptions of Economics for Sustainable Development

Artur Michałowski

*Wyższa Szkoła Administracji Publicznej w Białymstoku, ul. Dojlidy Fabryczne 26,
15-555 Białystok,
E-mail: arturmichalowski@wsap.bialystok.pl*

Streszczenie

Celem opracowania jest przedstawienie ekonomicznej problematyki przestrzennych usług środowiska w świetle założeń tworzącej się ekonomii zrównoważonego rozwoju. Jej teoria charakteryzuje się interdyscyplinarnymi podstawami. Uwzględnia dorobek wielu dziedzin naukowych, w tym gospodarki przestrzennej, ekonomii środowiska i ekonomii ekologicznej. W problematyce ekologiczno-ekonomicznej dotychczas największej uwagi poświęcono wykorzystywaniu zasobów naturalnych, produkcji dóbr środowiskowych i ekologicznym uwarunkowaniom wzrostu gospodarczego. W chwili obecnej niezbędnym stało się zdecydowanie rozszerzenie analiz ekologiczno-ekonomicznych o przedmiot usług środowiska, które stanowią jedną z podstaw funkcjonowania makrosystemu środowisko-gospodarka-społeczeństwo. W rzeczywistości nie istnieje realna gospodarka bez procesów ekologicznych odpowiadających usługom środowiska, w tym o charakterze przestrzennym.

Słowa kluczowe: ekonomia, gospodarowanie przestrzenią, ekonomia zrównoważonego rozwoju, usługi środowiska, przestrzenne usługi środowiska, ekosystem

Abstract

The aim of this paper is to present the economic problems of the spatial environmental services in the emerging economy of sustainable development. Its theory has interdisciplinary bases. It is taking into account the achievements of many scientific fields, including spatial management, environmental economics and ecological economics. So far, in case of the ecological and economic problems, most attention was paid to the exploitation of natural resources, the production of environmental goods and environmental determinants of economic growth. Now it became necessary to extend ecological-economic analysis and include environmental services, which represent one of the bases for the functioning of environment-economy-society macrosystem. In fact, there is no real economy without ecological processes connected with environmental services, including the spatial environmental services.

Key words: economy, spatial management, economy of sustainable development, environmental services, spatial environmental services, ecosystem

Wstęp

Zachowanie trwałości funkcjonowania makrosystemu środowisko-gospodarka-społeczeństwo wymaga uwzględnienia przyrodniczych czynników wpływających na jego rozwój (Tuziak, 2010; Piontek, 2010, Durbin, 2010). W teorii ekonomii rozważa się najczęściej problematykę użytkowania zasobów naturalnych i produkcji dóbr środowiskowych,

które wpływają na wzrost gospodarczy. Analizuje się jego ekologiczne uwarunkowania w ujęciu statycznym i dynamicznym. Jednakże w niewielkim stopniu dotychczas przywiązuje się uwagę do przedmiotu usług środowiska (świadczeń ekosystemów), które są bardzo istotnym czynnikiem zapewniającym trwanie makrosystemu środowisko-gospodarka-społeczeństwo. W rzeczywistości bowiem nie istnieje trwała gospodarka bez produkcji

usług środowiska. W rozwoju współczesnej ekonomii ich problematyka powinna stać się kluczową dziedziną, opartą na interdyscyplinarnych podstawach.

Celem opracowania jest przedstawienie ekonomicznej problematyki przestrzennych usług środowiska w świetle tworzącej się ekonomii zrównoważonego rozwoju.

1. Teoretyczne podstawy gospodarowania przestrzenią

Gospodarka przestrzenna jako nauka charakteryzuje się różnorodnością tradycji. Najdłuższą jest tradycja urbanistyczna, która sięga I w. p.n.e. W okresie tym Witruwiusz wydał traktat *O architekturze w 10 księgach*. Zaprezentował w nim zasady architektury, planowania i budowy miast. Jednakże pierwszą próbą uporządkowania zasad gospodarowania przestrzenią, która zyskała szeroki rozgłos, jest teoria Thünera z 1826 r. Wyrosła ona na gruncie ekonomii klasycznej i odnosiła się do racjonalnych – pod względem ekonomicznym – układów stref rolniczych wokół miasta, które jest rynkiem zbytu dla produktów rolnych. Następną istotną teorią jest teoria lokalizacji przemysłu Webera z 1909 r. Zakładała ona, że:

1. rozważa się lokalizację przedsiębiorstwa, które wytwarza jeden produkt w danej ilości,
2. lokalizacja źródeł surowcowych i miejsc konsumpcji jest znana,
3. koszty transportu za tonokilometr są jednolite,
4. występują stałe techniczne współczynniki produkcji,
5. optymalizacja lokalizacji występuje w sytuacji minimalizacji kosztów transportu.

W 1925 r. do analiz przestrzennych Predöhl wprowadził zasadę substytucji, która wyrażona w wielkościach krańcowych jest podstawą teorii równowagi ogólnej. Podejście jego było pierwszym krokiem w kierunku połączenia analizy przestrzennej i teorii równowagi ogólnej. Predöhl wykazał ponadto występujące związki między swoją teorią ogólną a wcześniejszymi teoriami lokalizacyjnymi Thünera i Webera. W 1933 r. Christaller przedstawił teorię systemu osadniczego. Określił miasto jako centrum społeczności regionalnej i ośrodek pośredniczący w obsłudze handlowej. System Christallera był budowany na założeniu, zgodnie z którym wielkość, liczba i rozmieszczenie ośrodków centralnych były takie, aby suma odległości między nimi a ludnością zaopatrującą była minimalna. Pierwszą ogólną teorią gospodarki przestrzennej jest dzieło Lösch z 1940 r., które zamyka długi okres kształtowania się jej teoretycznego systemu, a jednocześnie stanowi inspirację w kolejnym okresie. Lösch początkowo rozwinął teorię lokalizacji poprzez wprowadzenie maksymalizacji zysku jako kryterium optymalnej

lokalizacji. W jego koncepcji przedsiębiorstwa konkurujące są ponadto współzależne. Lösch zaprojektował układ równań matematycznych, które wyrażają tę współzależność, ale nie doszedł do rozwiązania empirycznego. Podstawą jego dzieła jest teoria regionu ekonomicznego (krajobrazu gospodarczego). Jest ona wyprowadzona z przesłanek ekonomicznych, w abstrakcji od politycznych i administracyjnych implikacji pojęcia regionu, które uwiadamniały się w ujęciu teorii Christallera. Zdaniem Lösch sześciorobok foremny (heksagon) jest idealnym ekonomicznie kształtem obszaru rynkowego (Domański, 2007; Gospodarka..., 2008).

W połowie lat 50. pojawiła się regionalistyka (*regional science*), której inicjatorem i organizatorem był Isard. Jej celem było wypełnienie luki powstałej wskutek utrzymywania się jednopunktowej ekonomii oraz opisowego i kartograficznego podejścia do problemów geografii. Przedstawiciele regionalistyki deklarowali, że jest ona wielodyscyplinową nauką społeczną, która zajmuje się przestrzennymi zachowaniami ludzi i instytucji oraz ich zbiorów w postaci miast i regionów. Na dalszym planie usytuowano problematykę fizyczną i biologiczną. Sytuacja ta zmieniła się na przełomie lat 60. i 70. W ostatnim okresie w regionalistyce rozwijają się kierunki zorientowane na określone problemy i aspekty aplikacyjne. Z czasem pojawiły się dalsze próby kształtowania badań gospodarki przestrzennej. Do najważniejszych należy zaliczyć koncepcje Wilsona i Nijkamp. Pierwszy z nich podsumował selektywnie główne idee, tworząc własną ich integrację i podstawy do dalszego rozwoju gospodarki przestrzennej. Uważał, że filarami dalszego rozwoju powinny być następujące warstwy:

- modelowanie społeczno-gospodarczego i przestrzennego rozwoju miast i regionów,
- nowe podejście do przestrzennych interakcji i związków z lokalizacją,
- strukturalna dynamika,
- ujęcie wielodyscyplinarne złożonych systemów przestrzennych,
- redefinicja klasycznych teorii geograficznych z wykorzystaniem modeli interakcji i lokalizacji.

Ekonomiści i geografowie oraz współpracujący z nim przedstawiciele innych dyscyplin naukowych zaprojektowali wiele modeli. Część z nich nie wytrzymała próby czasu. Pozostałe mają dwojaki znaczenie: mogą służyć analizie funkcjonowania i rozwoju miast i regionów lub służyć jako preteorie. Nijkamp był zainteresowany szerokim zakresem problemów regionalistyki. W ostatnim okresie kształtował naukę gospodarki przestrzennej. Badał przede wszystkim ewolucję systemów przestrzenno-gospodarczych, konkurencję i chaos w procesach przestrzenno-gospodarczych, relacje ekologiczno-ekonomiczne, endogeniczne zmiany techniczne i ekonomikę systemów przestrzennych o wysokim stopniu złożoności. Znaczącym krokiem w rozwoju gospodarki przestrzennej było również

ujęcie proponowane w 1999 r. przez Krugmana. Stwierdził on, że ekonomiści zaniedbali geografę, więc znalazła się ona poza tym nurtem. Postawił sobie za cel wypełnienie takiej luki w teorii ekonomii i włączenie geografii ekonomicznej do jej głównego nurtu. Swoje rozważania rozpoczął od analizy dwóch prostych idei. Zgodnie z pierwszą rzeczywistość (w której wzrastające przychody i koszty transportu są istotne), powiązania następcze i uprzednie mogą tworzyć okrężną logikę aglomeracji. Druga idea zwraca uwagę na to, że immobilność pewnych zasobów (w szczególności gruntów i często pracy) oddziałuje jak siła odśrodkowa, która przeciwdziała dośrodkowej sile aglomeracji. Napięcie to kształtuje ewolucję przestrzennej organizacji gospodarki. Następnie Krugman próbuje stworzyć model w makroskali opierający się na założeniach określonych w mikroskali i uwzględniający tradycję geograficzną. Droga do jego osiągnięcia jest krótkoterminowa równowaga i rozwiązanie czterech równań ją wyznaczających, przy użyciu komputera. Kolejne rozwiązanie badacza uwzględnia dynamikę systemów i prowadzi do modelu gospodarki jako samoorganizującego się systemu (Domański, 2007; Chądzyński et al., 2007; Gospodarka..., 2008).

Ewolucja zaprezentowanych teorii gospodarki przestrzennej uwidacznia, że stają się one coraz bardziej interdyscyplinarne, uwzględniając między innymi zasoby naturalne i uwarunkowania przyrodnicze (Poniatowicz, 2009). W ostatnim okresie rozwija się nowa dziedzina ekonomiczna związana z interdyscyplinarną koncepcją zrównoważonego rozwoju – ekonomia zrównoważonego rozwoju. Jej istotnym elementem są badania związane z gospodarowaniem przestrzenią i środowiskiem, w tym usługami środowiska. Niezbędnym jest więc szersze omówienie rozwoju ekonomii zrównoważonego rozwoju i jej dotychczasowych założeń i osiągnięć, które powinny być punktem wyjścia w badaniach interdyscyplinarnego przedmiotu przestrzennych usług środowiska.

2. Rozwój ekonomii zrównoważonego rozwoju

Pojęcie zrównoważonego rozwoju jest wykorzystywane powszechnie, ale jego interpretacja nie jest jednoznaczna (Venkatesh, 2009; Redclift, 2009; Sanchez, 2008, Skowroński, 2006). Geneza zrównoważonego rozwoju charakteryzuje się ponadto podstawami empirycznymi, gdyż odnosi się do rozwiązywania współczesnych problemów celem wdrożenia rozwoju społeczno-gospodarczego w nieograniczonej perspektywie czasowej. Termin zrównoważony rozwój pojawił się w latach 70. XX w. w kontekście powstałych problemów ekologicznych. Problemy te nadal są bardzo aktualne i wiążą się przede wszystkim z gospodarczą i pozagospodarczą aktywnością człowieka. Są podejmowane na licznych sympozjach i konferencjach międzynaro-

dowych. Problematyka ekologiczna jest ciągle dominującą w różnorodnych dokumentach i programach odnoszących się do zrównoważonego rozwoju. Część badaczy i ekspertów sprowadza tę kategorię do kształtowania relacji pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a środowiskiem przyrodniczym. Zaznaczenia wymaga jednak trend rozszerzania się obszaru problematyki zrównoważonego rozwoju, ponieważ podejmowane są między innymi takie zagadnienia, jak: ubóstwo i głód, nierówności dochodowe, marginalizacja grup społecznych, ochrona różnorodności i tożsamości kulturowej, demokratyzacja życia społecznego, bezpieczeństwo międzynarodowe.

Uwzględniając wymienione problemy, zrównoważony rozwój interpretuje się jako rozwój społeczno-gospodarczy, który spełnia potrzeby obecnych pokoleń, bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie, co obejmuje m.in. potrzeby społeczne oraz perspektywę samorealizacji (Brundtland, 1987). Takie rozumienie zrównoważonego rozwoju zostało jednoznacznie ujęte w *Strategii zrównoważonego rozwoju Unii Europejskiej*, w której aspekty ekologiczne, gospodarcze i społeczne są analizowane w powiązaniu. Geneza zrównoważonego rozwoju pozwala na wniosek, że można wyróżnić jego wąską i szeroką interpretację. Węższej jest to rozwój, który zapewnia trwałe gospodarowanie zasobami środowiska przyrodniczego. W szerszej jest to rozwój realizujący cele pożądane przez społeczeństwo w warunkach trwałości gospodarowania środowiskiem (Kielczewski, 2010; Borys, 2005; *Obszary...*, 2007; *Od koncepcji...*, 2009; Borys, 2010).

Ewolucja pojęcia zrównoważonego rozwoju uwidacznia się również w procesach rozwoju jego ekonomicznych podstaw – ekonomii zrównoważonego rozwoju. W jej kształtowaniu się znaczącą rolę odegrały poglądy ekonomistów ewolucyjnych. Podejście ewolucyjne w analizie rozwoju gospodarczego zaznacza się od XIX w. Zostało spopularyzowane przez Spencera, który ewolucję rozumiał jako proces zmiany od nieokreślonej i niespójnej homogeniczności do określonej i spójnej heterogeniczności. Przywiązywał ponadto duże znaczenie do celowości rozwoju. Następnie Hayek wprowadził pojęcie „ewolucyjny system reguł postępowania”. Zgodnie z jego podejściem reguły postępowania są kształtowane przez dobór naturalny, którego podstawą jest większa lub mniejsza efektywność porządku w obszarze grupy wynikającego z zastosowywania tych reguł. Jego zdaniem istnieje również mechanizm powstawania nowych rozwiązań dotyczący kształtowania się instytucji i praktyk. Z kolei Marshall zwracał uwagę na znaczenie systemów biologicznych w badaniach i analizach ekonomicznych. Uważał, że niezwykle istotna jest ekonomia biologiczna, a nie dynamika ekonomiczna, która opiera się na mechanistycznym paradygmacie. Do rozwoju ekonomii zrównoważonego

rozwoju przyczynił się również Veblen, który podkreślał rolę procesowego podejścia w ekonomii i podjął próbę zaprojektowania ewolucyjnej teorii rozwoju społeczno-ekonomicznego. Rozważania Veblena rozwinął Schumpeter. Według niego zmiany gospodarcze, jako procesy ewolucyjne, są procesami historycznymi, w których przyszłe stany są określane poprzez rozwój w przeszłości i stan aktualny. Uważał również, że rozwój efektywny jest warunkowany istnieniem różnorodności, która jest źródłem innowacji. Koncepcję tę rozwinęli Alchian, Nelson, Penrose i Winter (Poskrobko, 2010a).

Przegląd płaszczyzn i sposobów badań ekonomiczno-ekologicznych, które posiadają istotne znaczenie dla kształtowania się ekonomii zrównoważonego rozwoju, pozwala wyodrębnić dwa podstawowe podejścia (Podstawy ekonomii..., 2002):

- ekologiczny paradygmat ekonomii – postulat ekologizacji ekonomii i aktywności gospodarczej,
- paradygmat ekonomizacji środowiska przyrodniczego – w odniesieniu do jego ochrony i gospodarczego wykorzystania.

W podejściu ekologicznego paradygmatu ekonomii ekologiczne cele i uwarunkowania rozwoju gospodarczego traktowane są jako nadrzędne wobec celów formułowanych w ekonomii neoklasycznej. Zgodnie z nim, najważniejszymi ograniczeniami współczesnego rozwoju gospodarczego są zasoby kapitału naturalnego. Paradygmat ekonomizacji środowiska przyrodniczego jest poglądem przeciwnym, który wiąże się przede wszystkim z neoklasyczną ekonomią środowiska. W jego ujęciu należy wykorzystywać instrumenty ekonomicznej analizy optymalizacyjnej do określania metod i instrumentów, które w polityce ekologicznej powinny minimalizować koszty osiągnięcia pożądanych celów ekologicznych lub koszty realizacji wzrostu ekologicznie zrównoważonego. Nie wyklucza on potrzeby poszukiwania w teorii ekonomii nowych podstaw metodologicznych analizy i badania relacji między środowiskiem przyrodniczym i gospodarką, jednak jest przeciwny pogładowi o potrzebie stworzenia ekologicznej metanauki. Wyodrębnione dyscypliny naukowe, które zajmują się problematyką ekologiczną, powinny współdziałać, zachowując jednak specyfikę metodologii i odrębność przedmiotu badań. Podstawowe zadanie ekonomii powinno polegać na ukazywaniu ekonomicznych konsekwencji i związków zachodzących między jakością środowiska przyrodniczego i pozostałymi czynnikami współokreślającymi poziom i dynamikę dobrobytu społeczeństwa. Wymienione paradygmaty wywarły istotny wpływ na rozwój dwóch dyscyplin ekonomicznych – ekonomii środowiska i ekonomii ekologicznej. Ich kształtowanie się oparte było na dyskusji pomiędzy światopoglądami i postawami antropocentrycznymi i przyrodocentrycz-

nymi. Obecnie można zarysować kilka scenariuszy ewolucji tych dyscyplin:

- samodzielny i częściowo niezależny rozwój,
- synteza obu dyscyplin drogą wtopienia się jednej w drugą,
- zanik obu dyscyplin, a następnie przejęcie ich problemów przez szkoły z głównego nurtu ekonomii,
- powstanie nowej dyscypliny wykorzystującej dorobek obu – ekonomii zrównoważonego rozwoju (Czaja, Fiedor, 2010).

Zdaniem Rogalli, ekonomia zrównoważonego rozwoju wywodzi się z podstaw ekonomii ekologicznej oraz niektórych tez ekonomii tradycyjnej (neoklasycznej) i ekonomii środowiska. Stanowi pewien rodzaj płaszczyzny dla różnorodnych szkół ekonomicznych niższego rzędu, które składają się na *sustainability science*. Znajduje się w fazie powstawania i rozwoju. Centrum jej zainteresowania stanowią rozważania odnoszące się do możliwości osiągnięcia wystarczająco wysokich standardów ekonomicznych, ekologicznych i społeczno-kulturowych, które mieściłyby się w granicach naturalnej pojemności środowiska przyrodniczego, oraz realizacji zasad wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej sprawiedliwości. Sieć na Rzecz Ekonomii Zrównoważonego Rozwoju uzgodniła dziesięć kluczowych tez stanowiących podstawę do dalszej dyskusji:

- silne zrównoważenie – występuje konieczność nowego podejścia i uznania wymogu silnego zrównoważenia; istotą jest trwałość, a nie optymalne zużycie zasobów naturalnych;
- podejście pluralistyczne, przy włączaniu poszczególnych aspektów ekonomii środowiska,
- ewolucja tradycyjnej ekonomii i ekonomii ekologicznej w kierunku ekonomii zrównoważonego rozwoju;
- kluczowe tezy ekonomii zrównoważonego rozwoju wywodzą się z wiedzy uzyskanej w ramach nauki o zrównoważonym rozwoju i wymagają dalszych dyskusji, dotyczących szeregu kontrowersji, np. pytania o zastąpienie tradycyjnego paradygmatu wzrostu paradygmatem zrównoważenia;
- zrównoważony rozwój i zrównoważona ekonomia opierają się na zasadach etycznych i postulacie osobistej odpowiedzialności i działania;
- podejście interdyscyplinarne – ekonomia zrównoważonego rozwoju chce wyjść poza czysto ekonomiczny sposób podejścia;
- konieczność zmiany warunków pracy z zastosowaniem instrumentów politycznych i prawnych;
- wymóg operacjonalizacji pojęcia zrównoważonego rozwoju, nowego systemu po-

miaru i strategii działań,

- propozycja zrównoważonej (socjalno-ekologicznej) gospodarki rynkowej lub mieszanej – ekonomia zrównoważonego rozwoju odrzuca czystą rynkową, a także centralnie sterowaną gospodarkę;
- globalna odpowiedzialność – wymóg wprowadzenia globalnych ram porządkowych.

Budując ekonomię zrównoważonego rozwoju należy uwzględnić podstawowe pojęcia, modyfikowane modele ekonomiczne, niedoskonałość rynku, aktualne ukierunkowanie podaży, formy rynku, tworzenie cen, integrację zasad zrównoważenia i paradygmat zrównoważenia, a także pracę własną, zrównoważoną politykę pieniężną i finansową oraz system walutowy (Rogall, 2010; Borys 2010; Poskrobko 2010a).

3. Usługi środowiska w ekonomii zrównoważonego rozwoju

Pojęcie usług środowiska pojawiło się w 1981 r. Przełomowa publikacja dotycząca ich ekonomicznej problematyki ukazała się w 1997 r. (Costanza et al., 1997). Przedstawiono w niej próbę wyceny usług środowiska w skali globalnej na podstawie przestrzennych jednostek przyrodniczych – biomów. Autorzy wyodrębnili 17 funkcji środowiska i przypisali im oszacowaną globalną wartość pieniężną, która wynosiła ponad 33 bln USD. Z czasem artykuł stał się najczęściej cytowanym w zakresie ekonomii ekologicznej. W latach 2001-2004 koncepcję usług środowiska wykorzystano przy realizacji projektu pt. *Milenijna Ocena Ekosystemów* (Millenium Ecosystem..., 2005). Celem przedsięwzięcia była ocena zmian dobrobytu człowieka wywołanych degradacją ekosystemów (koncentrująca się na zmianach z ostatnich pięćdziesięciu lat). W analizie wyróżniono 37 podkategorii usług środowiska, które uporządkowano w cztery rodzaje: podstawowe, zaopatrujące, regulacyjne i kulturowe. Wyniki raportu z analizy zostały szeroko rozpowszechnione, co stało się impulsem do badań nad usługami środowiska w różnych krajach. Jako dowód dostrzegania zagadnienia usług środowiska przez instytucje międzynarodowe należy potraktować opracowanie z 2004 r. pt. *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*, firmowane przez Bank Światowy i międzynarodowe organizacje ochrony przyrody (The Nature Conservancy, The International Union for Conservation of Nature: IUCN), które dotyczyło metodycznych aspektów ekonomicznego wartościowania ochrony ekosystemów (Pagiola et al., 2004). Obecnie trwającym przedsięwzięciem globalnym jest projekt TEEB: The Economic of Ecosystems and Biodiversity (2008), który jest realizowany z inicjatywy Niemiec. Inspiracją dla niego był Raport Sterna przedstawiający ekonomiczną problematykę zmian kli-

matycznych. Projekt TEEB dotyczy ekonomicznego znaczenia antropogenicznych zmian w ekosystemach i różnorodności biologicznej. Stawia sobie zróżnicowane cele:

- integracja wiedzy ekologicznej i ekonomicznej,
- wypracowanie rekomendacji metodologii wartościowania usług środowiska,
- oszacowanie strat ekonomicznych zmniejszania się różnorodności biologicznej,
- zaprojektowanie zestawu narzędzi celem wspierania zrównoważonego rozwoju i ochrony ekosystemów i ich różnorodności biologicznej,
- umożliwienie łatwego dostępu do informacji i narzędzi istotnych w zarządzaniu i biznesie,
- zwiększenie świadomości społecznej na temat wpływu na różnorodność biologiczną i ekosystemy i celowości działań na rzecz ich zachowania.

W 2008 r. ukazał się pośredni raport projektu. Jesienią 2010 r. będzie przedstawiona synteza końcowa, która ma zawierać wiedzę praktyczną i rekomendacje dla przedsiębiorców, decydentów i społeczeństwa.

Dotychczasowe badania i analiza literatury międzynarodowej i krajowej świadczą, że problematyka usług środowiska jest atrakcyjnym i nieukształtowanym polem badawczym (Barbier et al., 1994; Nature's Services..., 1997; Policies for..., 2007; Kośmicki, 2005; Poskrobko, 2010b; Michałowski, 2010). Wskazuje na to brak szeroko akceptowanego systemu pojęciowego i standardów metodologicznych. Podstawowe trudności wynikają z interdyscyplinarnego ekologiczno-ekonomicznego charakteru przedmiotu usług środowiska (Mizgajski, 2010). Podsumowaniu polskiego i międzynarodowego dorobku w zakresie badań nad usługami środowiska poświęcony został pierwszy numer czasopisma *Ekonomia i Środowisko* z 2010 r.

Zdaniem Mizgajskiego (2010) koncepcja badania usług środowiska polega na analizie metabolizmu ekosystemów w ujęciu pożytków dla człowieka. Wyodrębnienie kategorii usług środowiska w teorii ekonomii zrównoważonego rozwoju wymaga jednak też wyraźnego ich odgraniczenia od pojęcia zasobów naturalnych, które historycznie ukształtowało się w naukach ekonomicznych. Usługi środowiska są pojęciem nowym, wymagającym określenia warunków implementacji oraz włączenia do rachunku ekonomicznego w istotny sposób. Podstawą tego powinna być ich rzetelna ocena i wyce-
na, oparta na precyzyjnie zdefiniowanym, prostym i powszechnie akceptowanym systemie pomiaru. Należy również przeprojektować lub uzupełnić wskaźniki pomiaru efektów działalności gospodarczej. Na obecnym etapie badań nad usługami środowiska nie powinno się włączać do nich elementów, które są wprowadzane do rachunku ekono-

micznego w postaci zasobów naturalnych, a należy udoskonalać sposoby ich oceny z punktu widzenia jakości usług środowiska. Wyróżnienie usług środowiska w ekonomii zrównoważonego rozwoju wymaga ponadto odwołania się do podstawowej kategorii ekonomicznej jaką jest kapitał. W odniesieniu do usług środowiska szczególnie niezbędne jest odróżnienie kapitału przyrodniczego od kapitału natury. Pierwszy jest tą częścią bogactwa przyrodniczego, która w określonym okresie warunkuje proces pomnażania bogactwa narodów. Drugi zaś stanowią realne i potencjalne zasoby oraz elementy przyrodnicze, walory, siły i procesy ekologiczne, które utrzymując życie na Ziemi zapewniają samoreprodukcję na wszystkich poziomach organizacji środowiska przyrodniczego. Częścią kapitału natury jest kapitał przyrodniczy, a ich wspólnym elementem są usługi środowiska będące wszystkim tym co ma istotne znaczenie w procesach gospodarowania, łącznie z turystyką, m.in. samooczyszczanie się powietrza, rozkładanie odpadów czy naturalne zapylenie roślin uprawnych (Poskrobko, 2010b).

Autor uważa, że niezbędną płaszczyzną teoretycznych rozważań usług środowiska, która powinna być uwzględniona w ekonomii zrównoważonego rozwoju, stanowi teoria entropii. W ekonomii entropia jest rozpatrywana w kilku aspektach (Czaja, 1997; Odum, 1984; Odum et al., 2000). Często jest interpretowana jako zdolność systemu do zwiększenia nieuporządkowania. W celu funkcjonowania systemy gospodarcze i społeczne muszą pobierać energię, materię i informację z otoczenia. W ujęciu prawa entropii wszystkie izolowane systemy charakteryzują się wzrostem dezorganizacji. Celem zachowania trwałości swojego istnienia pobierają z otoczenia niską entropię, którą należy interpretować jako zasoby dostępnej i użytecznej materii, energii i informacji, stając się systemami otwartymi. Niska entropia jest ponadto warunkiem dynamiki polegającej na przemieszczeniach materii w czasoprzestrzeni. Wykorzystanie jej zasobów wiąże się z ich zamianą na użyteczne elementy systemów gospodarczych i społecznych, a także nisko użyteczne formy terenów, odpadów i rozproszenie zasobów w postaci polutantów i ciepła. Entropijność wyraża się również w materialno-energetycznym wymiarze procesów gospodarowania, w szczególności procesów produkcji i konsumpcji. Koncepcja entropii w aspekcie fenomenologicznym jest przede wszystkim użyteczna do interpretacji procesów związanych z produkcją i konsumpcją materialnych dóbr i usług. Związana jest bowiem z fizycznością rzeczywistości i wyraża elementarną jej własności przechodzenia do stanów najbardziej prawdopodobnych. Entropijność można również odnieść do procesów tworzenia się zanieczyszczeń i odpadów. Są one ubocznym efektem procesów gospodarowania. Problemem tego podejścia jest szybkość powstawania zanieczyszczeń i odpadów, a także spo-

soby jej zmniejszenia celem obniżenia intensywności strumienia entropii. Dotychczas znacznie częściej świadomie wykorzystuje się technologiczne sposoby obniżenia tego strumienia. W znikomym stopniu wykorzystywane są usługi środowiska, których mechanizmy opierają się na ekologicznych procesach przekształcania środowiska przez siły natury i organizmy żywe w celu zachowania środowiskowych warunków do przeżycia. Z tą własnością życia jest związana następną interpretacją entropijności, która dotyczy zdolności systemów do samorganizacji. Systemy ekologiczne, gospodarcze i społeczne samoorganizują się poprzez wykorzystanie zasobów niskiej entropii ze środowiska przyrodniczego i kosmicznego. Procesy samoorganizacji prowadzą do ograniczania wewnętrznego poziomu entropii w poszczególnych systemach i w makrosystemie środowisko-gospodarka-społeczeństwo. W systemach gospodarczych i społecznych zdolność samoorganizacji ma przede wszystkim wymiar technologiczny i w mniejszym stopniu naukowy, ponieważ występuje brak lub niewielkie świadome wykorzystanie potencjału usług środowiska.

Uwzględniając wyniki zaprezentowanych badań i raportów, a także przedstawione rozważania teoretyczne i metodologiczne usługi środowiska, kategorię ekonomii zrównoważonego rozwoju, należy zdefiniować w sposób następujący: są to wszystkie procesy ekologiczne przeprowadzane przez siły geofizyczne i organizmy żywe, które przetwarzają materię, energię i informację, a także przekształcają przestrzeń w sposób pozytywny z punktu widzenia procesów gospodarowania, przyczyniając się do zmniejszenia się tempa intensywności strumienia entropii w makrosystemie środowisko-gospodarka-społeczeństwo (Odum, 2000; Michałowski, 2010). Na podstawie niniejszej definicji usług środowiska można wyodrębnić ich następujące grupy główne:

- materialne usługi środowiska,
- energetyczne usługi środowiska,
- informacyjne usługi środowiska,
- przestrzenne usługi środowiska.

W poszczególnych grupach głównych można wyróżniać różnorodne rodzaje usług środowiska. Ich głębsza i pełna klasyfikacja wymaga jednak dalszych prac teoretycznych i badań empirycznych w zakresie ekonomii zrównoważonego rozwoju.

4. Charakterystyka procesów przestrzennych usług środowiska

Gospodarowanie przestrzenią powinno szczegółowo uwzględniać wszystkie uwarunkowania przyrodnicze, które wynikają z oddziaływań antropogenicznych na środowisko oraz procesów ekologicznych związanych z powstawaniem zasobów naturalnych i produkcją usług środowiska. Procesy ekologiczne przestrzennych usług środowiska opierają się na mechanizmach i zjawiskach, które moż-

na najogólniej rozpatrywać w skali globalnej (Ziemi i jej biomów) i lokalnej (wyodrębnionych ekosystemów mniejszych).

Przestrzenne usługi środowiska w skali globalnej można odnieść do środowiska wodnego i lądowego Ziemi, które jest nieporównywalnie bardziej zróżnicowane. Jest to spowodowane urozmaiconym ukształtowaniem terenu i wpływami czynników klimatycznych i astronomicznych. Różnorodność środowisk układa się więc strefowo, a rozwijająca się roślinność wykazuje charakterystyczne typy, które nazywa się biomami. Powstawanie gleby i szaty roślinnej w ich obszarze są wzajemnie uzależnione i jednocześnie zależne od klimatu i podłoża mineralnego. Można przyjąć, że jedynie ten ostatni czynnik jest niezależny od pozostałych. Jednak jego wpływ na kształtowanie się biomu jest znacznie mniejszy. Rozmieszczenie biomów w przestrzeni Ziemi dość dokładnie odpowiada rozmieszczeniu stref klimatycznych, czyli jest systemem równoleżnikowym zaburzonym przez ukształtowanie pasm górskich. Wyodrębnienie biomów jest dość arbitralne, a ich granice są często nieostre. Biomem można nazwać fragment biosfery, który wyróżnia się charakterystycznymi warunkami ekologicznymi, warunkującymi procesy produkcji i rozkładu materii organicznej, a w konsekwencji – rozwój określonych typów gleb i roślinności. Typowe biomy posiadają charakterystyczny krajobraz, podobnie rozwijają się na różnych kontynentach w podobnym klimacie. Pojęcie biomu różni się jednak od pojęcia krainy biogeograficznej, która dotyczy obszaru zasiedlonego przez rośliny i zwierzęta o wspólnej historii. W literaturze przedmiotu wyróżnia się różnorodną ilość biomów, a *Atlasy Ziemi* zazwyczaj zawierają kilka map biomów. Każdy biom jest wewnętrznie zróżnicowany, ponieważ składa się na niego mozaika terenów o różnorodnym ukształtowaniu i drodze rozwoju (Weiner, 2005).

W poszczególnych biomach można wyróżnić podstawowe jednostki ekologiczne – ekosystemy. Pojęcie „ekosystemu” umożliwia przedstawienie procesów przestrzennych usług środowiska w mniejszej ekologicznie skali lokalnej, która jest bardziej uniwersalną perspektywą z punktu widzenia gospodarowania przestrzenią na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym. W literaturze występują różnorodne definicje ekosystemu (Odum, 1977; Krebs, 1996; Begon, Harper, 1996). Na potrzeby niniejszej pracy autor przyjął jego następującą definicję: jest to częściowo zamknięty fragment biosfery, w którym organizmy przeprowadzają procesy produkcji i rozkładu materii organicznej z wykorzystaniem przepływającej przez system ekologicznej energii. Ekosystemy są najbardziej złożonymi systemami występującymi w otaczającej nas rzeczywistości. Występuje w nich wiele procesów ekologicznych, z których część odpowiada za produkcję usług środowiska, w tym usług przestrzen-

nych. Wymagają one ujęcia dynamicznego z uwzględnieniem czynnika czasu. Umożliwia to teoria dynamiki roślinności, która rozpatruje procesy ekologiczne ze względu na charakter zmian, źródło i czas trwania.

Przekształcanie przestrzeni przez środowisko może mieć charakter zmian fluktuacyjnych, cyklicznych i linearnych. Ich okres może mieć od kilku do kilku tysięcy lat. Najbardziej powszechną i najstarszą teorią wyjaśniającą zjawiska przekształceń przestrzeni przez czynniki środowiskowe jest teoria sukcesji (Falińska, 2004). Obejmuje ona procesy zachodzące na wszystkich kontynentach, od środowisk optymalnych do ekstremalnych, a także od środowisk naturalnych do silnie przekształconych przez człowieka w procesach gospodarowania i w wyniku pozagospodarczych oddziaływań antropogenicznych. Sukcesję dzieli się na dwa główne typy – pierwotną i wtórną. Sukcesja pierwotna przebiega w miejscach wcześniej nie zajętych przez roślinność. Sukcesja wtórna odnosi się zaś do zmian biocenozy w czasie i obejmuje m.in. powroty roślinności na wcześniej zajmowane stanowiska, które uległy degradacji lub degeneracji wskutek czynników naturalnych lub antropogenicznych, w tym procesów gospodarowania przestrzenią. W ramach sukcesji przebiegają procesy przestrzennych usług środowiska, które przekształcają przestrzeń w sposób umożliwiający jej gospodarcze wykorzystanie celem zaspokojenia potrzeb rozwojowych społeczeństwa, a także uzyskania odpowiedniej pojemności środowiskowej, której zachowanie jest jedną z podstaw ekonomii zrównoważonego rozwoju. Obszar przestrzennych usług środowiska bywa bardzo zróżnicowany, od wielkości kilku metrów kwadratowych do kilkudziesięciu hektarów, a nawet terenów całych wysp lub regionów geograficznych. Procesy usług przestrzennych w sukcesji pierwotnej odznaczają się powolnością powstawania gleby i następstwa gatunków i zbiorowisk roślinnych na danym obszarze. Prowadzą one do utworzenia się zbiorowisk, które w określonych warunkach ekologicznych mogą utrzymywać się przez długi czas, tworząc stabilne warunki do prowadzenia zaplanowanej i zrównoważonej gospodarki, np. opartej na turystyce.

Procesy usług środowiska w sukcesji wtórnej nie zawsze prowadzą do odtworzenia przestrzeni z warunkami i roślinnością tego samego typu, wcześniej istniejącego w danym miejscu. Wynika to z tego, że zniszczenie roślinności powoduje znaczące zmiany abiotycznych elementów środowiska przyrodniczego. Przestrzenne usługi środowiska można omówić na przykładzie nieużytków porolnych, których powstawanie jest zjawiskiem powszechnym, przyczyniającym się do wzrostu entropii w przestrzeni. Związane jest ono ze zmianą gospodarki rolnej, która w Europie przyczyniła się do nadprodukcji żywności. Przebieg procesów sukcesyjnych na ugorach charakteryzuje się wzrostem bo-

gactwa gatunkowego do połowy stadium terminalnego rozwoju ekosystemu. Porzucone pola, z odsłoniętą glebą, są terenem łatwo dostępnym dla pionierskich nasion gatunków drzewiastych, jednakże powstająca darń mszysta lub trawiasta jest czynnikiem ograniczającym kiełkowanie nasion i rozwój siewek drzew. Pierwsze pokolenie gatunków drzew pochodzi z bliższego lub dalszego transportu. W sukcesji wyprzedzają je jednak gatunki krzaczaste. Trwałe zadomowienie gatunków drzewiastych na nieużytkach porolnych występuje w sytuacji, gdy jest już dostateczna produkcja nasion i efektywność obsiewu umożliwia wytworzenie drugiego pokolenia. Na gruntach porolnych, które powstały wcześniej na miejscu borów sosnowych wraz z roślinami naczyniowymi uczestniczą w sukcesji gatunki mszaków i porostów. W miarę rozwoju roślinności i różnicowania się przestrzeni siedliska następuje stały wzrost różnorodności gatunkowej. Największa występuje między 12 a 25 rokiem od zaprzestania upraw. W niektórych okresach naturalnych przekształceń przestrzeni udział mszaków i porostów jest znaczący, nawet do 55% czy 90%. Jednakże akumulacja i następnie rozkład ściółki przyczyniają się do powstania próchnicy, co sprzyja pojawieniu się trwałych roślin zielnych oraz pojedynczych drzew osiki i sosny. Powstające zaś zarośla jałowca doprowadzają do różnicowania się struktury pionowej i poziomej, a także powstawania zapustów jałowcowo-osikowych, czyli inicjalnej fazy lasu. Inny model sukcesji prezentuje powrót lasu na żyzne i wilgotne łąki. W tej sytuacji przestrzennej przebieg pierwszych faz pozostaje pod wpływem bogactwa i różnorodności florystycznej zbiorowiska łąkowego *Cirsietum rivularae*. Procesy na porzuconych łąkach charakteryzują się stopniowym wzrostem skomplikowania struktury roślinności, warstwowości i mozaikowości. Pomimo zmniejszenia się różnorodności gatunkowej w początkowych fazach sukcesji mechanizm wyróżnia znaczne zróżnicowanie poziomej i pionowej przestrzeni zbiorowiska. Pojawienie się drzew jest zapoczątkowywane przez formowanie się zarośli wierzbowo-olszynowych – młodego lasu. Dalsze różnicowanie się doprowadza do ukształtowania się struktury przestrzennej charakterystycznej dla zbiorowiska leśnego, które jest zbudowane z warstwy drzewostanu, krzew i ziół. W pełni rozwinięta wielowarstwowość kształtuje się wraz zakończeniem sukcesji i powstaniem zbiorowiska leśnego łągu *Circaeo-Alnetum*. Można przyjąć, że wykształcenie takiego zbiorowiska trwa około 250 lat. Powrót lasu na łąki wilgotne i żyzne, które są usytuowane w bliskim sąsiedztwie kompleksu leśnego, odznacza się szybkim tempem przekształceń przestrzeni, a wczesna faza inicjalna lasu pojawia się po 15-20 latach nieużytkowania. Należy podkreślić, że przebieg sukcesji jest determinowany zarówno przez stan początkowy (gleba z roślinnością lub bez niej), jak również przez stopień przekształcenia i znisz-

czenia terenu przez procesy jego zagospodarowywania (Richling, Solon, 2002; Begon et al., 1996). W przypadku krótkotrwałych odkształceń w strukturze i zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów występuje proces, który określa się w ekologii jako degenerację. Związane z nim są przeciwstawne procesy regeneracyjne, które odpowiadają zakresowi zdefiniowanych usług środowiska. Regenerację można przedstawić za pomocą systemów faz stosowanych w ekologii. Fazy regeneracji od I do VI odnoszą się do stanu, w którym miejsce gatunków obecnych w ekosystemie zdegenerowanym zajmować będą gatunki pierwotne. Ponadto w takim systemie zakłada się, że w czasie trwania procesu regeneracji odtworzona zostanie struktura pionowa i pozioma. System faz zaproponowany przez Olaczka stanowią następujące formy degeneracji (Olaczek, 1974):

1. Monotypizacja – ujednoczenie gatunkowe i wiekowe drzewostanu, uproszczenie struktury warstwowej i nieznaczne zubożenie gatunkowe;
2. Fruticetyzacja – silny rozwój warstwy podszycia,
3. Cespityzacja – silny rozwój runa trawiastego i jednocześnie ograniczeniem liczby gatunków;
4. Juwenilizacja – utrzymywanie się zbiorowiska roślinnego w młodym stadium;
5. Neofityzacja – wnikanie do ekosystemu gatunków geograficznie obcych i neofitów;
6. Pinetyzacja – wprowadzanie drzew iglastych lub eliminacja drzew liściastych.

Od dawna próbowano, w szczególności w Europie, wypracować rozwiązania teoretyczne i metodyczne, które mogłyby być wykorzystywane do poznawania, opisywania i klasyfikowania zbiorowisk szaty roślinnej przekształconych pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych (Falińska, 2004; Krzymowska-Kostrowicka, 1999; Richling, Solon, 2002). Mogą one służyć również jako narzędzia i instrumenty stosowane w przestrzenno-ekologicznej analizie stopnia skuteczności przebiegu i efektywności produkcji przestrzennych usług środowiska w perspektywie ekonomii zrównoważonego rozwoju.

Zakończenie

Teoretyczne podstawy analizy usług środowiska wymagają interdyscyplinarnego i holistycznego podejścia, które uwzględnia osiągnięcia wielu dziedzin, m.in. nauk ekonomicznych, nauk przyrodniczych, nauk humanistycznych, nauk technicznych. Podejście takie proponuje ekonomia zrównoważonego rozwoju. W odniesieniu do przestrzennych usług środowiska uwzględnia ona również dorobek teorii gospodarki przestrzennej. Jedynie bowiem poprzez integrację różnorodnych aspektów prze-

strzennych usług środowiska możliwa jest pogłębiona analiza procesów przyrodniczych, które w sposób bezpośredni i bez udziału człowieka utrzymują w trwałości wiele procesów gospodarowania. Na aktualnym etapie rozwoju cywilizacji zdecydowana ich większość nie jest możliwa do zastąpienia przez technologię i techniki odtwarzania zdegradowanych lub całkowicie zniszczonych przestrzeni nieużytecznych. Ponadto wymagają one często znacznych nakładów finansowych.

Istotnym problemem jest wprowadzenie przestrzennych usług środowiska do rachunku ekonomicznego w skali mikro- i makroekonomicznej. Powinno być ono oparte na rzetelnych metodach i technikach oceny oraz wyceny i waloryzacji usług środowiska. Ocena skuteczności zachowania usług środowiska i efektywności ich procesów w znacznym stopniu zmieni współczesne postrzeganie kategorii efektywności ekonomicznej. Niezbędnym jest jej uzupełnienie o zmienne związane z występowaniem usług środowiska w otaczającej nas rzeczywistości.

Makrosystem środowisko-gospodarka-społeczeństwo może zachować swoją trwałość jedynie poprzez uwzględnienie w teorii ekonomii rzeczywistego zjawiska przyrodniczo-gospodarczego, jakim są również przestrzenne usługi środowiska.

Literatura

1. BARBIER E.B., BURGESS J.C., FOLKE C., *Paradise Lost? The Ecological Economics of Biodiversity*, Earthscan, Earthscan Publication Ltd, London 1994.
2. BEGON M., HARPER J.L., TOWNSEND C.R., *Ecology – Individuals Populations and Communities*. 3rd Edn., Blackwell Science, Oxford 1996.
3. BORYS T., Koncepcja zrównoważonego rozwoju w naukach ekonomicznych, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktycznych*, red. Poskrobko B., WSE, Białystok 2010, s. 44-60.
4. BORYS T., *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok 2005.
5. BRUNDTLAND Commission, *Our Common Future, The Report of the World Commission on Environment and Development*, Oxford University Press, Nowy Jork 1987.
6. CHĄDZYŃSKI J., NOWAKOWSKA A., PRZYGODZKI Z., *Region i jego rozwój w warunkach globalizacji*, CeDeWu, Warszawa 2007.
7. COSTANZA R., et al., 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, w: *Nature*, no 387, s. 253-260.
8. CZAJA S., FIEDOR B., Ekonomia środowiska i ekologiczna jako filary ekonomii zrównoważonego rozwoju, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Materiały do studiowania*, red. Poskrobko B., WSE, Białystok 2010, s. 30-52.
9. CZAJA S., *Teoriopoznawcze i metodologiczne konsekwencje wprowadzenia prawa entropii do teorii ekonomii*, AE, Wrocław 1997.
10. DAILY G.C. (red.), *Nature's Services. Societal Dependence On Natural Ecosystems*, Island Press, Washington D.C. 1997.
11. DOMAŃSKI R., *Gospodarka przestrzenna. Podstawy teoretyczne*, PWN, Warszawa 2007.
12. DURBIN P.T., 2010, Humanitarian Motives for Sustainable Development in a Global Economy: An Essay, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 5 no 1, s. 9-13.
13. EC, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity. An Interim Report*, European Communities 2008.
14. *Ekonomia i Środowisko*, 2010, no 1(37).
15. FALIŃSKA K., *Ekologia roślin*, PWN, Warszawa 2004.
16. FIEDOR B. (red.), *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2002.
17. KIEŁCZEWSKI D., Zrównoważony rozwój – istota, interpretacje, związek ze społeczeństwem wiedzy, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Materiały do studiowania*, red. Poskrobko B., WSE, Białystok 2010, s. 10-29.
18. KIEŁCZEWSKI D. (red.), *Od koncepcji ekorozwoju do ekonomii zrównoważonego rozwoju*, D. Białystok 2009.
19. KOŚMICKI E., Zrównoważony rozwój w warunkach globalnych zagrożeń i integracji europejskiej, w: *Zrównoważony rozwój – doświadczenia polskie i europejskie*, red. Czaja S., Wyd. I-BiS, Wrocław 2005, s. 227-248.
20. KREBS Ch.J., *Ekologia*, PWN, Warszawa 1996.
21. KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA A., *Geologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa 1999.
22. MICHAŁOWSKI A., 2010, Ocena działań na rzecz zachowania świadczeń ekosystemów na etapie programowania rozwoju jednostek organizacyjnych, w: *Ekonomia i Środowisko*, no 1(37), s. 98-113.
23. MIZGAJSKI A., 2010, Świadczenia ekosystemów jako rozwijające się pole badawcze i aplikacyjne, w: *Ekonomia i Środowisko*, no 1(37), s. 10-19.
24. ODUM E.P., *Podstawy ekologii*, PWRiL, Warszawa 1977.
25. ODUM H.T., BROWN M.T., ULGIATI S., Ecosystems as energetic systems, w: *Handbook of Ecosystem Theories and Management*, red. Jorgensen S.E., Mueller F., Lewis Publishers, Boca Raton 2000, s. 282-301.

26. ODUM H.T., Embodied Energy, Foreign Trade, and Welfare of Nations, w: *Integration of Economy and Ecology. An Outlook for the Eighties, Proceeding from the Wallenberg Symposia*, red. Jansson A.M., University of Stockholm, Stockholm 1984, s. 185-199.
27. ODUM H.T., ODUM E.P., 2000, The energetic basis for valuation of ecosystem services, w: *Ecosystems* no 3, s. 21-23.
28. OLACZEK R., 1974, Kierunki degeneracji fitocenozy leśnych i metody ich badania, w: *Phytocoenosis*, no 3/4, s. 179-190.
29. PAGIOLA S., VON RITTER K., BISHOP J., *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*, The World Bank, Environment Department Paper 2004, no 101, s. 57.
30. *Policies for Sustainable Governance of Global Ecosystem Services*, red. Ranganathan J., Munasinghe M., Irwin F., Elgar E., Cheltenham 2007.
31. PIONTEK B., 2010, Współczesne uwarunkowania rozwoju społeczno-gospodarczego (ujęcie syntetyczne), w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 5 no 2, s. 117-124.
32. PONIATOWICZ M., Zrównoważony rozwój w gospodarce przestrzennej Polski, w: *Od koncepcji ekorozwoju do ekonomii zrównoważonego rozwoju*, red. Kielczewski D., Białystok 2009, s. 276-287.
33. POSKROBKO B. (red.), *Obszary badań nad trwałym i zrównoważonym rozwojem*, WSE, Białystok 2007.
34. POSKROBKO B., Filary ekonomii zrównoważonego rozwoju, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Materiały do studiowania*, WSE, Białystok 2010a.
35. POSKROBKO B., 2010b, Usługi środowiska jako kategoria ekonomii zrównoważonego rozwoju, w: *Ekonomia i Środowisko*, no 1(37), s. 20-30.
36. REDCILFT M.R., 2009, Sustainable Development (1987-2005) – an Oxymoron Comes of Age, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 4 no 1, s. 33-50.
37. RICHLING A., SOLON J., *Ekologia krajobrazu*, PWN, Warszawa 2002.
38. ROGALL H., Ekonomia zrównoważonego rozwoju – potrzeba reformy tradycyjnej Ekonomii, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktycznych*, red. Poskrobko B., WSE, Białystok 2010, s. 11-43.
39. SANCHÉZ A., 2008, Perspectives and problems in sustainable development, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development*, vol. 3, no 2, s. 21-23.
40. SKOWROŃSKI A., 2006, Zrównoważony rozwój perspektywą dalszego postępu cywilizacyjnego, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 1, no 2, s. 51.
41. STRZELECKI Z. (red.), *Gospodarka regionalna i lokalna*, PWN, Warszawa 2008.
42. *The Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington 2005.
43. TUZIAK A., 2010, Socio-Economic Aspects of Sustainable Development on Global and Local Level, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 5 no 2, s. 39-49.
44. VENKATESH G., 2010, Triple Bottom Line Approach to Individual and Global Sustainability, w: *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development* vol. 5 no 2, s. 29-37.
45. WEINER J., *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej*, PWN, Warszawa 2005.