

1.1

KONCEPCJA ŚWIADCZEŃ EKOSYSTEMÓW A WDRAŻANIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Abstract

CONCEPT OF ECOSYSTEM SERVICES VERSUS IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The analysis aimed at presenting the possibilities of using the valuation of natural processes for programming development sustaining in a local and regional scale. In the light of the literature devoted to this issue, there has been presented an outline of the concept of ecosystem services and its potential importance for taking into consideration the idea of sustainable development in the decision-making process. Theoretical deliberations have been presented by showing what is the impact of ordering the sewage economy on the amount of ecosystem services in the rural areas of Wielkopolska region. It has been shown that systematization of ecosystem services and development of methods serving their quantification may constitute an important factor that makes decisions serving sustainable development more objective.

WSTĘP

Percepcja przyrody poprzez pryzmat uzyskiwanych korzyści towarzyszy całej historii ludzkości. Członkowie pierwotnych społeczności zbieracko-myśliwskich byli egzystencjalnie zależni od cech ekosystemów, których byli częścią. Rozwój rolnictwa i uzyskanie dostępu do kopalnych źródeł energii wiązały się z rosnącym tempem i zakresem eksploatacji zasobów oraz wykorzystywania procesów przyrodniczych. Wydawało się przy tym, że dostępność zasobów przyrody jest nieograniczona, czego zwieńczeniem było przypisanie niektórym z nich miana dóbr wolnych. Takie przeświadczenie stało się przyczyną narastającego braku równowagi między gospodarką i środowiskiem. W dodatku w gospodarce rynkowej pożytki z przyrody postrzega się w świetle bieżącej wyceny rynkowej jej zasobów, czego konsekwencją jest coraz większa intensywność pozyskiwania wytworów przyrody i powodowanie zakłóceń w funkcjonowaniu ekosystemów. Wycena okazuje się nieadekwatna do rzeczywistej funkcji i rzeczywistej wartości środowiska. W połączeniu z gwałtownym wzrostem zaludnienia świata i włączaniem się rosnącej części populacji w nurt gospodarki rynkowej, zwielokrotnia to presję na zasoby i procesy przyrodnicze.

Wymienione uwarunkowania ograniczają skuteczność tradycyjnego podejścia do ochrony przyrody, opartego na wprowadzaniu i egzekwowaniu rygorów prawnych i standardów etycznych. Zachowania współczesnego człowieka wobec przyrody są kształtowane przez przesłanki ekonomiczne, dlatego zasadne jest przyjęcie ekonomicznej perspektywy oglądu kwestii środowiskowych. W oparciu o takie podejście w ostatnich latach rozwijana jest koncepcja metodologiczna, która polega na przedstawieniu metabolizmu ekosystemów w kategoriach materialnych lub niematerialnych pożytków wynikających dla człowieka, określanych jako świadczenia ekosystemów. Pewna część świadczeń ma znaczenie egzystencjalne, rozstrzygając o dalszych losach gatunku ludzkiego, przez co nie daje możliwości ich relatywizowania; innym natomiast można przypisać określone wartości ekonomiczne. Uwzględnienie takiej wymowy procesów przyrodniczych ma bezpośrednie znaczenie dla wprowadzania w życie idei zrównoważonego rozwoju, odnoszonej do harmonizowania ekologicznych, ekonomicznych i społecznych aspektów aktywności człowieka.

ŚWIADCZENIA EKOSYSTEMÓW W RELACJI DO IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU. UJĘCIE TEORETYCZNE

Koncepcja świadczeń ekosystemów stanowi obecnie najbardziej spójne podejście o charakterze operacyjnym, które służy racjonalizacji korzystania przez człowieka z procesów i zasobów przyrodniczych.¹ Obejmuje ono całokształt korzyści osiąganych przez człowieka z metabolizmu ekosystemów. Należy przy tym opierać się po prostu bezrefleksyjnego stosowania określenia „usługi ekosystemów” jako tłumaczenia anglojęzycznego terminu *ecosystem services*. Termin „świadczenia” jest bardziej adekwatny. Jest on pojemniejszy, ponieważ obejmuje, obok pożytków niematerialnych, również dobra materialne powstałe w wyniku metabolizmu ekosystemów. Ponadto, w odróżnieniu od określenia „usługi”, pojęcie „świadczenia” nie sugeruje równoprawności usługodawcy i usługobiorcy, o której w relacjach człowieka z ekosystemami nie może być mowy. Pojęcie „świadczenia ekosystemów” wskazuje, że uzyskiwane korzyści wynikają z samoistnego funkcjonowania układów przyrodniczych (jakkolwiek zwykle modyfikowanego antropogenicznie), nie są one natomiast wynikiem działania ekosystemów na zamówienie człowieka.

Poznawcza i aplikacyjna atrakcyjność wyrażania metabolizmu przyrody i jego efektów w kategoriach ekonomicznych jest dostrzegana przez badaczy od kilku dziesięcioleci, jednak w ostatnich latach szybko zwiększa się zainteresowanie tą problematyką. Dla uformowania koncepcji świadczeń ekosystemów szczególne znaczenie miało opublikowanie artykułu na temat ich wartości w skali światowej w kontekście kapitału przyrodniczego Ziemi.² Autorzy wyróżnili siedemnaście funkcji ekosystemów, które przypisali do odpowiadających im świadczeń ekosystemów, włączając

¹ L. Ryszkowski, *Adaptacja działalności ekonomicznej do procesu metabolizmu ekosystemów podstawą zrównoważonego rozwoju*, w: *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Zrównoważony rozwój w teorii ekonomii i w praktyce*, red. A. Graczyk, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2007, s. 186.

² R. Constanza et al., *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, "Nature" 1997, No. 387, p. 253.

w ich zakres zarówno pożytki niematerialne, jak i dobra materialne, będące wynikiem metabolizmu układów przyrodniczych. Inną klasyfikację świadczeń przedstawia praca R.S. de Groot i innych³, w której wyróżnia się funkcje ekosystemów, do których odnosi się oddzielnie świadczenia i dobra uzyskiwane od ekosystemów, a obie kategorie przedstawia się jako przysparzające człowiekowi wartości ekologicznych, społeczno-kulturowych i ekonomicznych. Wielkości świadczeń nie są stałe, lecz ewoluują wraz z celami społecznymi, które określają, do jakiego stopnia coś jest korzyścią, a co kosztem.⁴ Inny aspekt pokazujący złożoność szacowania wysokości świadczeń ekosystemów wiąże się z przyjęciem jednej z zasad trwałości kapitału, a w konsekwencji z określeniem możliwego zakresu substytuowania kapitału naturalnego przez kapitał antropogeniczny.⁵

Koncepcja świadczeń ekosystemów została spopularyzowana dzięki jej zastosowaniu do oceny ekosystemów w skali globalnej⁶, wykonywanej pod egidą ONZ, z udziałem ponad 2000 badaczy z wielu krajów. W latach 2001-2005 przygotowano raport o zmianach ekosystemów, jakie nastąpiły w poprzednich pięćdziesięciu latach, przedstawiono konsekwencje tych zmian dla egzystencji człowieka, w tym scenariusze na następnych pięćdziesiąt lat, a także niezbędne działania dla ochrony ekosystemów, równoważenia ich wykorzystywania i stymulowania świadczeń służących człowiekowi. Treści studium odniesiono do świadczeń ekosystemów rozumianych szeroko, jako całokształt pożytków otrzymywanych od ekosystemów, w podziale na cztery rodzaje:

- podstawowe (formowanie gleb, fotosynteza, obieg biogenów);
- regulacyjne (odnoszące się do klimatu, wezbrań wód, chorób, odpadów, jakości wód);
- zaopatrujące (dostarczanie żywności, wody, drewna, włókien, paliw);
- kulturowe (zapewniające pożytki estetyczne, duchowe, edukacyjne, rekreacyjne).

Nowe pole badawcze dopiero się kształtuje, o czym świadczy poszukiwanie sposobów porządkowania aparatu pojęciowego i zakresu problemowego, jak też brak uznanych metod kwantyfikacji.

Podjęcie w Polsce koncepcji świadczeń ekosystemów na gruncie nauk geograficznych wiąże się z poszukiwaniem instrumentarium dla intensywniejszego włączenia sfery przyrodniczej do badań i prac aplikacyjnych dotyczących zrównoważonego rozwoju.⁷ Wskazuje się również na perspektywę lepszego określenia znaczenia czynników przyrodniczych przy wycenie nieruchomości dzięki oszacowaniu świadczeń ekosystemów w skali miejscowej.⁸

³ R.S. de Groot, M.A. Wilson, R.M.J. Boumans, *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*, "Ecological Economics" 2002, No. 41, p. 393.

⁴ R. Costanza, *Social Goals and the Valuation of Ecosystem Services*, "Ecosystems" 2000, No. 3, p. 4.

⁵ B. Fiedor, *Wzrost zrównoważony w ekonomii głównego nurtu i w ujęciu ekonomii środowiska*, w: *Prace Naukowe...*, op.cit., s. 56.

⁶ The Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington 2005, p. 137.

⁷ A. Mizgajski, *Problemy percepcji idei zrównoważonego rozwoju w naukach przyrodniczych*, w: *Prace Naukowe...*, op.cit., s. 171.

⁸ A. Mizgajski, *Jakość środowiska jako czynnik jakości miejsca w świetle koncepcji świadczeń ekosystemów*, w: *Inwestycje liniowe oraz ochrona środowiska jako szczególne obszary działania rze-*

Wyrażenie w kategoriach ekonomicznych pożytków z funkcjonowania układów przyrodniczych może przyczynić się do operacjonalizacji idei zrównoważonego rozwoju w zakresie wiązania ładu przyrodniczego z pozostałymi ładami go tworzącymi.⁹ Zrównoważony rozwój, mimo popularności tego terminu, nie posiada bowiem statusu powszechnie uznawanego paradygmatu naukowego. Dotychczas nie udało się zbudować całościowych, a jednocześnie operacyjnych koncepcji badawczych wykorzystujących ideę zrównoważonego rozwoju. Wynika to z wielu przyczyn, wśród których można wyróżnić następujące:

- wykorzystywanie koncepcji zrównoważonego rozwoju jako terminu naukowego jest wtórne w stosunku do jego politycznego znaczenia; powoduje to trudności w uściśleniu tego pojęcia;
- pojęcie zrównoważonego rozwoju jest bardzo pojemne (nieostre), a w konsekwencji wieloznaczne, co utrudnia wykorzystywanie go jako terminu naukowego;
- koncepcja zrównoważonego rozwoju prowadzi do postulatu ukształtowania dziedziny naukowej o bardzo wysokiej kompleksowości, łączącej odmienne podejścia metodologiczne i założenia części składowych; potrzeba czasu na integrację i wykształcenie kadry badaczy;
- wdrażanie zrównoważonego rozwoju wiąże się z działaniami bądź powstrzymaniem się od działań, których celowość zweryfikuje przyszłość; utrudnia to ocenę poprawności ustaleń badawczych;
- zrównoważony rozwój jest uniwersalną koncepcją humanistyczną, natomiast ocena jej realizacji może być różna w zależności od cech analizowanej populacji, na przykład jej wielkości, kręgu kulturowego, stopnia samowystarczalności;
- w języku polskim zrównoważony rozwój funkcjonuje jako określenie prawne, a także terminy stosowane czasem jako jego synonimy na przykład trwały rozwój, ekorozwój sugerują inny zakres pojęciowy niż definiowany prawnie lub naukowo.¹⁰

W obecnej fazie zrównoważony rozwój odzwierciedla ogólną ideę obrazującą sposób podejścia do koncepcji rozwoju na różnych poziomach organizacji społeczeństw. Wspólną cechą najróżnorodniejszych definicji tego pojęcia jest występowanie postulatu trwałości rozwoju oraz harmonizowania jego uwarunkowań społeczno-politycznych, ekonomicznych i ekologicznych. Takie podejście wymaga uzupełnienia o relacje zewnętrzne systemu terytorialno-społecznego, do którego zrównoważony rozwój ma się odnosić. Chodzi o to, aby równoważenie rozwoju jednego systemu nie odbywało się kosztem zakłócania rozwoju innych, a o takie przykłady łatwo w dobie globalizacji. Można tu przywołać przenoszenie do biedniejszych regionów produkcji generującej duże emisje zanieczyszczeń i wysyłanie do nich odpadów problemowych, czy drenowanie wykwalifikowanych pracowników z terenów mniej zamożnych. Nasuwa się wniosek, że wśród nieodzownych kryteriów uznania, że określony system społeczno-terytorialny znajduje się na ścieżce zrównoważonego rozwoju, jest stwierdzenie braku negatywnego wpływu na poziom zrównoważenia systemów na innych obszarach.

czoznawcy majątkowego, Materiały XVII Krajowej Konferencji Rzeczoznawców Majątkowych, Poznań 2008, s. 237.

⁹ *Zarządzanie środowiskiem*, red. B. Poskrobko, PWE, Warszawa 2007, s. 24.

¹⁰ A. Mizgajski, *Problemy percepcji...*, op.cit.

Naszkieowane tło pozwala rozważyć znaczenie świadczeń ekosystemów dla realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. W ogólnym ujęciu wycenę świadczeń ekosystemów można traktować jako narzędzie wspierające procesy decyzyjne poprzez wyrażenie w kategoriach ekonomicznych znaczenia procesów zachodzących w układach przyrodniczych. Przyjmując najmocniejsze założenia idealizujące można stwierdzić, że adekwatna wycena całości świadczeń ekosystemów, podobnie jak aspektów społecznych i gospodarczych, pozwoliłaby na odpowiednie wyważenie poszczególnych przesłanek i podjęcie najlepiej je harmonizujących decyzji służących zrównoważonemu rozwojowi. Urealniając wiedzę na temat przesłanek przyrodniczych trzeba stwierdzić, że w rachunku uwzględnia się tylko tę ich część, której można nadać i odpowiednio skalkulować wymiar ekonomiczny, natomiast nie bierze się pod uwagę świadczeń niewymiernych, o egzystencjalnym znaczeniu dla naszego gatunku. W praktyce wycenie podlega jedynie ten składnik kapitału przyrodniczego, który uznaje się za możliwy do substytucji kapitałem antropogenicznym. Tylko w takim zakresie uzyskane wielkości świadczeń mogą być traktowane jako ekwiwalent rezygnacji z korzyści osiąganych dzięki funkcjonowaniu układów przyrodniczych. Z tego punktu widzenia dyskusyjna jest wymowa zestawienia kosztów i korzyści sanitacji dla krajów ODCE.¹¹

Znaczenia kwantyfikacji świadczeń ekosystemów należy upatrywać przede wszystkim jako narzędzia oceny wpływu określonych przedsięwzięć lub zaniechań na wielkość świadczeń ekosystemów, które pozwala określić ich efektywność i wybrać najlepsze rozwiązanie. Daje ona również możliwość porównania skutków różnego rodzaju oddziaływań człowieka na funkcjonowanie układów przyrodniczych.

KWANTYFIKACJA ŚWIADCZEŃ EKOSYSTEMÓW STYMULOWANYCH GOSPODARKĄ ŚCIEKOWĄ

W najnowszej literaturze światowej wskazuje się wprost na konieczność rozwijania klasyfikacji świadczeń ekosystemów na potrzeby różnych obszarów zarządzania środowiskiem.¹² W zakresie zarządzania zasobami wodnymi, podnoszona jest potrzeba uwzględniania świadczeń ekosystemów przy określaniu całkowitej wartości wody.¹³ Prezentowane ujęcie ukazuje efekty ekonomiczne zmian w funkcjonowaniu ekosystemów wynikające z porządkowania gospodarki ściekowej w Wielkopolsce. Autorzy nawiązują do wcześniejszych badań nad gospodarką ściekową tego regionu i jej przyrodniczymi odniesieniami. Pierwsze opracowanie¹⁴ przedstawia typologię gmin województwa wielkopolskiego pod względem potrzeb inwestycyjnych w tej dziedzinie. Wśród kryteriów, oprócz liczby mieszkańców i wytwarzanego przez nich ładunku zanieczyszczeń, uwzględniono udział parków narodowych, parków krajo-

¹¹ *Costs of Inaction on Key Environmental Challenges*, OECD 2008, p. 53.

¹² R. Costanza, *Ecosystem services: Multiple classification systems are needed*, "Biological Conservation" 2008, No. 141, p. 350.

¹³ Ch. Lant, *Water Resources Sustainability: An Ecological Economics Perspective*, "Water Resources Update" 2004, No. 127, p. 26.

¹⁴ R. Błazejewski, A. Mizgajski, *Stan i potrzeby inwestycyjne gmin województwa wielkopolskiego w zakresie gospodarki ściekowej*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań 2001.

brazowych i obszarów ochrony wód podziemnych (ONO i OWO) w powierzchni gmin. Późniejsze badania objęły relacje między stanem gospodarki ściekowej a przesłankami przyrodniczymi i warunkami ekonomicznymi w gminach¹⁵ oraz analizę struktury osadniczej, stanu i zagrożenia zanieczyszczenia wód¹⁶ i podatności jezior na degradację¹⁷ jako przesłanek do racjonalnej gospodarki ściekami.

Tabela 1.

Rodzaje świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową

ŚWIADCZENIA EKOSYSTEMÓW	
Podstawowe niezastępowalne elementy kapitału naturalnego Ziemi	Zaopatrujące: <ul style="list-style-type: none"> • gospodarka rybacka • zagospodarowanie osadów ściekowych
	Regulacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • zdrowie ludzkie • dostępność wody zdatnej do picia • żywotność urządzeń stykających się z wodą • samooczyszczanie wód
	Kulturowe: <ul style="list-style-type: none"> • pożytki rekreacyjne

Źródło: opracowanie własne.

Wyodrębnione rodzaje świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową przedstawiono w tabeli 1, stosując klasyfikację świadczeń zgodną z *Millennium Ecosystem Assessment*.¹⁸ Podstawowe świadczenia ekosystemów wiążą się przede wszystkim ze skalą globalną i nie różnicują się w zasadzie na poziomie lokalnym. Bezpośredni wpływ na wielkość pożytków w określonym miejscu wywierają świadczenia zaopatrujące, regulacyjne i kulturowe, dlatego one powinny mieć znaczenie przy ustalaniu priorytetów gospodarki ściekowej. Wyposażenie w infrastrukturę kanalizacyjną decyduje o jakości wód i gleb, a to przekłada się na zdrowie ludzkie, dostępność wody zdatnej do picia, pożytki rekreacyjne¹⁹, produkcję rybacką²⁰, samooczyszczanie wód²¹, a także żywotność urządzeń stykających się z wodą.²² Trze-

¹⁵ M. Stępniewska, *Rola uwarunkowań przyrodniczych w rozwoju gospodarki ściekowej na przykładzie terenów wiejskich województwa wielkopolskiego*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia fizyczna” 2007, t. 58, s. 169.

¹⁶ D. Łowicki, M. Stępniewska, *Priorytety w gospodarce wodno-ściekowej województwa wielkopolskiego. Przykład zastosowania numerycznej mapy geośrodowiskowej Polski w zarządzaniu środowiskiem*, w: *Informacja geograficzna w kształtowaniu i ochronie środowiska przyrodniczego*, red. B. Medyńska-Gulij, L. Kaczmarek, Wyd. Naukowe Bogucki, Poznań 2007, s. 165.

¹⁷ M. Stępniewska, *The susceptibility of lakes to degradation as a premise for rational sewage management in the communes of Wielkopolska*, „Limnological Review” 2008, No. 8, p. 63.

¹⁸ The Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and...*, op.cit.

¹⁹ S. Hajkowicz, R. Spencer, A. Higgins, O. Marinoni, *Evaluating water quality investments using cost utility analysis*, „Journal of Environmental Management” 2008, No. 88, p. 1601.

²⁰ J. Guziur, M. Woźniak, *Produkcja ryb w małych zbiornikach wodnych*, Oficyna Wydawnicza „HOŻA”, Warszawa 2006, s. 22-23.

²¹ W. Chełmicki, *Woda. Zasoby, degradacja, ochrona*, WN PWN, Warszawa 2002, s. 173.

ba przy tym wskazać, że na efekt ekonomiczny porządkowania gospodarki ściekowej, oprócz korzyści i unikniętych kosztów związanych ze stymulowaniem świadczeń ekosystemów, składają się również korzyści pozaprzyrodnicze, których nie uwzględniano w niniejszej analizie. Chodzi tu o podniesienie wartości nieruchomości dzięki wybudowaniu na danym terenie kanalizacji zbiorczej.

Za podstawowe pole badawcze w zakresie świadczeń stymulowanych gospodarką ściekową przyjęto gminę, gdyż odprowadzanie i oczyszczanie ścieków należy do jej obowiązkowych zadań własnych²³, a ponadto dla jednostek administracyjnych tego szczebla dostępnych jest szereg danych statystycznych.

Kwantyfikacji poddano świadczenia możliwe do wyrażenia w jednostkach fizycznych oraz monetarnych. Wskaźniki przyjęte dla poszczególnych świadczeń oraz przypisane im jednostkowe wartości pieniędzy przedstawiono w tabeli 2. Zastosowane metodyki szacowania poszczególnych świadczeń omówiono w innej publikacji autorów²⁴, dlatego tu przedstawiono je w sposób syntetyczny. Świadczenia związane z zagospodarowaniem osadów ściekowych obliczono jako przychód uzyskany ze sprzedaży kompostu wytworzonego z osadów. Przyjęty kierunek zagospodarowania wynika z jego popularności na analizowanym obszarze w odniesieniu do osadów nieskładowanych.²⁵ Świadczenia z tytułu dostępności wody zdatnej do picia odniesiono do unikniętych dodatkowych kosztów uzdatniania nadmiernie zanieczyszczonych wód pobieranych na potrzeby gospodarki komunalnej. W przeprowadzonych rachunkach za podstawę strat przyjęto różnicę między maksymalnymi a bazowymi kosztami uzdatniania wód. Świadczenia dotyczące żywotności urządzeń stykających się z wodą oszacowano jako uniknięte straty z tytułu przyspieszonej korozji. Jako miarę strat przyjęto 1% różnicę między zwiększoną, na skutek skróconego okresu użytkowania urządzeń i budowli wodnych, stawką amortyzacyjną a jej wartością normatywną.²⁶ Pożytki rekreacyjne oszacowano w oparciu o obliczony jednostkowy wskaźnik przychodów z turystyki i rekreacji uzyskiwanych na analizowanym obszarze w przeliczeniu na 1 ha zbiorników wodnych.

Przy wycenie świadczeń ekosystemów podjęto próbę porównania roli ścieków komunalnych z terenów wiejskich i zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego, jako dwóch form presji na środowisko. Przyjęto wskaźnik udziału ładunku azotu i fosforu w ściekach komunalnych w łącznej ilości tych biogenów pochodzących ze ścieków i rolnictwa. Dzięki przeprowadzonym wyliczeniom można było oszacować udział gospodarki ściekowej w stymulowaniu świadczeń regulacyjnych i kulturowych związanych z ekosystemami wodnymi.

²² S. Takasaki, Y. Hamada, *Effects of temperature and aggressive anions on corrosion of carbon steel in potable water*, "Corrosion Science" 2007, No. 49, p. 240.

²³ Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, Dz.U. z 2006 r. nr 123 poz. 858, z późn. zm.; Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym, Dz.U. z 2001 r. nr 142 poz. 1591, z późn. zm.

²⁴ A. Mizgajski, M. Stępniewska, *Zastosowanie koncepcji świadczeń ekosystemów i świadczeń infrastrukturalnych w programowaniu gospodarki ściekowej. Przykład Wielkopolski*, w: „Ekonomia i Środowisko” – tekst złożony do druku.

²⁵ Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Regionalnych 2006.

²⁶ A. Symonowicz, *Bilans strat powstałych wskutek degradacji środowiska*, Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1990, s. 57.

Tabela 2.

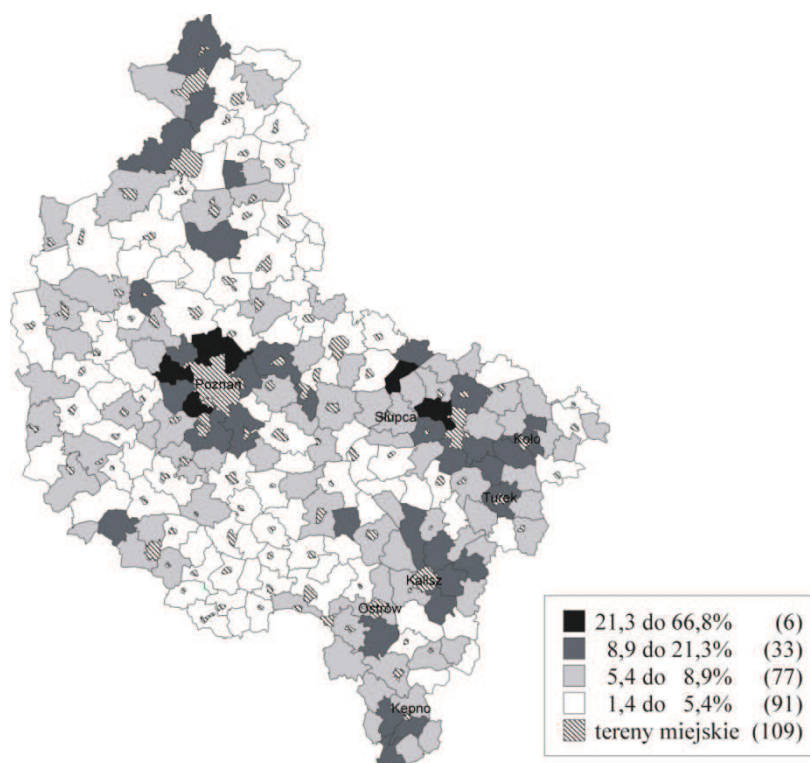
Wskaźniki i wartości jednostkowe przyjęte do wyceny świadczeń stymulowanych gospodarką ściekową

Typ świadczeń	Wskaźnik	Wartość jednostkowa
Zagospodarowanie osadów ściekowych	ilość kompostu wytwarzanego z osadów ściekowych (t/rok)	100 zł/t
Dostępność wody zdatnej do picia	zużycie wody na potrzeby gospodarstw domowych (m ³ /rok)	2,3 zł/m ³
Żywotność urządzeń stykających się z wodą	wartość majątku trwałego stykającego się z wodą (zł)	1% wartości majątku/rok
Pożytki rekreacyjne	powierzchnia zbiorników wodnych (ha)	9 580 zł/ha/rok

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 1.

Udział azotu i fosforu wprowadzanego do środowiska ze ściekami komunalnymi w łącznej ilości tych biogenów pochodzących ze ścieków i rolnictwa na terenach wiejskich Wielkopolski



Źródło: opracowanie własne.

Rozkład przestrzenny analizowanego wskaźnika przedstawia rysunek 1. Kartogram wyraźnie wskazuje, że w zdecydowanej większości gmin wiejskich gospodarka ściekowa jest drugorzędym źródłem biogenów wprowadzanych do środowiska, gdyż zasadnicze znaczenie ma chów zwierząt oraz spływy powierzchniowe z pól.

Ścieki odgrywają istotną rolę w gminach silnie zurbanizowanych i odznaczających się małym udziałem użytków rolnych, w powiatach: poznańskim, konińskim, kępińskim, słupeckim, kaliskim, tureckim oraz ostrowskim.

Zastosowane metody obliczenia wielkości świadczeń ekosystemów nie pretendują do precyzyjnej wyceny pożytków dla człowieka, dają jednak ogólny pogląd na ich ekonomiczne znaczenie. Pozwalają przy tym porównywać wielkość poszczególnych świadczeń pomiędzy sobą oraz hierarchizować jednostki przestrzenne pod względem wartości świadczeń wynikających z uporządkowania gospodarki ściekowej.

WPŁYW GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W WIELKOPOLSCE NA ŚWIADCZENIA EKOSYSTEMÓW JAKO PRZESŁANKA RÓWNOWAŻENIA ROZWOJU

Wyniki oszacowania świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową na terenach wiejskich całego województwa zestawiono w tabeli 3. Największe znaczenie mają świadczenia kulturowe, związane z pożytkami rekreacyjnymi (61,2% ogółu świadczeń). Dotyczy to szczególnie powiatów poznańskiego (2,7 mln zł/rok), słupeckiego (2,0 mln zł/rok), konińskiego (1,8 mln zł/rok), gnieźnieńskiego i międzychodzkiego (po 1,3 mln zł/rok), jako obszarów o wysokim wskaźniku jeziorności.

Tabela 3.

Wycena świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową na terenach wiejskich Wielkopolski (stan na 2006 rok)

Typ i rodzaj świadczeń		Wartość świadczeń (zł)
Zaopatrujące	Zagospodarowanie osadów ściekowych	196 000
Regulacyjne	Dostępność wody zdatnej do picia	10 831 000
	Żywotność urządzeń stykających się z wodą	304 000
Kulturowe	Pożytki rekreacyjne	17 844 000
Razem		29 175 000

Źródło: opracowanie własne.

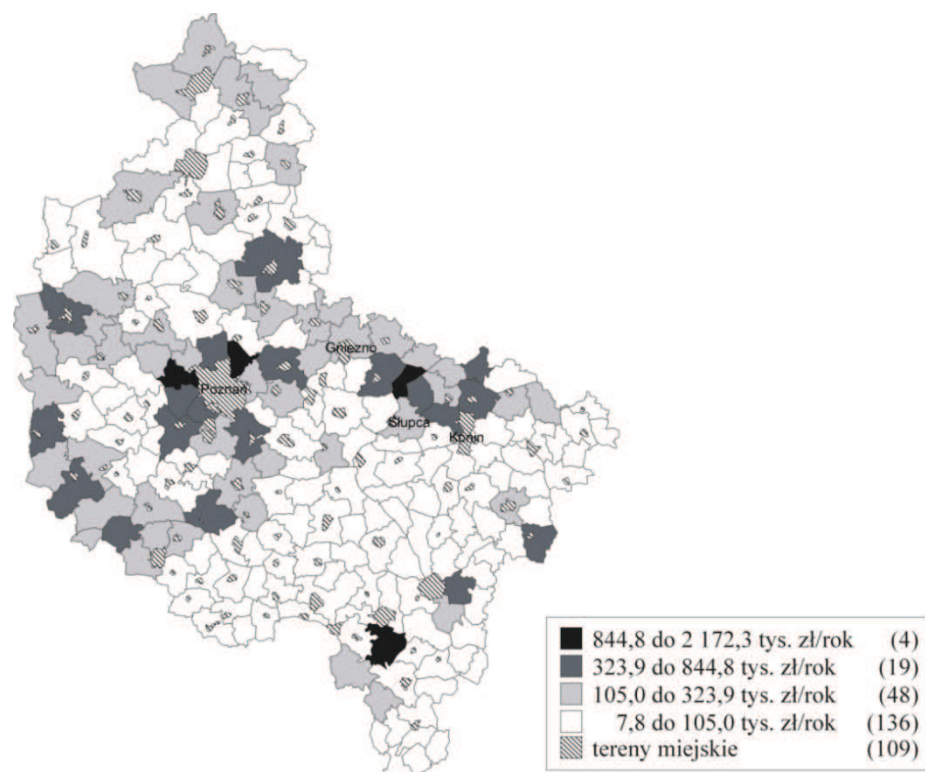
Udział świadczeń regulacyjnych wynosi 38,2%. Świadczenia związane z dostępnością wody zdatnej do picia osiągają najwyższe wartości w powiatach poznańskim (4,1 mln zł/rok), konińskim i kaliskim (po 0,7 mln zł/rok) oraz ostrowskim (0,4 mln zł/rok), co wynika z największego poboru wody w tych regionach na cele komunalne. W przypadku świadczeń dotyczących żywotności urządzeń stykających się z wodą, najwyższe kwoty, ze względu na największą wartość majątku trwałego stykającego się z wodą, otrzymano dla powiatów poznańskiego (109 tys. zł/rok) i konińskiego (35 tys. zł/rok).

Znikomy jest udział świadczeń zaopatrujących, dotyczących zagospodarowania osadów ściekowych (0,6%). Ponieważ ilość wytwarzanych osadów jest pochodną zużycia wody, świadczenia te mają taki sam rozkład przestrzenny jak związane z dostępnością wody zdatnej do picia, choć ich wartości są zdecydowanie niższe (najwyżej – 25 tys. zł/rok, zanotowano w powiecie poznańskim).

Wielkość sumy świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową na terenach wiejskich w gminach Wielkopolski przedstawiono na rysunku 2. Ogólne prawidłowości zróżnicowania świadczeń to wyższe wartości w obszarze pojeziernym (wysokie pożytki rekreacyjne) oraz w gęsto zaludnionych gminach podmiejskich (większe zapotrzebowanie na wodę zdatną do picia). Największą wartość osiągają świadczenia w powiecie poznańskim (6,9 mln zł/rok); stanowią one 24% ogółu świadczeń uzyskiwanych w województwie. Następne w kolejności są powiaty: koniński (2,6 mln zł/rok), słupecki (2,3 mln zł/rok) oraz gnieźnieński (1,6 mln zł/rok).

Rysunek 2.

Rozkład przestrzenny świadczeń ekosystemów stymulowanych gospodarką ściekową na terenach wiejskich województwa wielkopolskiego



Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań ujawniły specyfikę terenów wiejskich w stosunku do dużych skupisk ludności, gdzie stopień uporządkowania gospodarki ściekowej decyduje o jakości ekosystemów wodnych. W ponad 80% wiejskich gmin Wielkopolski, udział biogennów (związki azotu i fosforu) wprowadzanych do środowiska ze ściekami jest niewielki (poniżej 9%), a dominująca część to zanieczyszczenia rolnicze. Wyższy udział wystąpił tylko w gęsto zaludnionych, zurbanizowanych gminach podmiejskich. Fakt ten ma zasadnicze znaczenie dla interpretacji wartości najwyżej wycenionych świad-

czeń ekosystemów, to jest pożytków rekreacyjnych i dostępności wody zdatnej do picia. Wyniki wskazują, że kilkakrotnie większy potencjał wzrostu świadczeń łączy się z eliminowaniem wprowadzania do ekosystemów biogenów w związku z produkcją rolną. Znaczenie uzyskanych wyników jest związane z oszacowaniem i uszeregowaniem poszczególnych rodzajów wymiernych korzyści wynikających z uporządkowania gospodarki ściekowej.

Przedstawiony przykład kwantyfikacji świadczeń ekosystemów pokazuje, że możliwe jest oparcie decyzji na ilościowych przesłankach służących równoważeniu rozwoju na poziomie lokalnym i regionalnym. W dziedzinie zarządzania środowiskiem w województwie może to być istotne narzędzie wyłaniania priorytetów i uzasadnienia rozkładu strumieni finansowego wsparcia inwestycji ze środków publicznych. Na poziomie gmin dokonane obliczenia pozwalają urealniać rachunek ekonomiczny planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych w gospodarce ściekowej. Jest to możliwe dzięki wyrażeniu części korzyści ekologicznych w kategoriach efektów ekonomicznych. Z punktu widzenia społeczno-politycznego, dokonana wycena świadczeń ekosystemów wzbogaca argumentację przemawiającą za celowością nakładów na zmniejszenie presji na środowisko o aspekt wymiernych korzyści lokalnych.

ZAKOŃCZENIE

Dokonana analiza przedstawia koncepcję świadczeń ekosystemów jako atrakcyjne badawczo i aplikacyjnie podejście, pozwalające na ukazanie pożytków dla człowieka wynikających z procesów zachodzących w systemach przyrodniczych. Można stwierdzić, że jego rosnąca popularność jest przejawem powtórnego odkrywania ścisłych relacji między człowiekiem a jego środowiskiem przyrodniczym. Powiązanie, przynajmniej w części, skuteczności ekologicznej inwestycji w gospodarkę ściekową z efektywnością ekonomiczną może być traktowane jako operacyjne narzędzie wdrażania kluczowych zasad polityki ekologicznej państwa. Zaprezentowana wycena dla Wielkopolski ukazuje wzrost wielkości świadczeń ekosystemów w wyniku redukcji presji ścieków komunalnych z terenów wiejskich na układy przyrodnicze.

Koncepcja świadczeń ekosystemów ma znamiona kształtującego się podejścia naukowego, a zrównoważony rozwój powstał jako idea w sferze polityki globalnej, która poddawana jest obecnie różnym próbom naukowej operacjonalizacji. Kwantyfikacja pożytków z funkcjonowania układów przyrodniczych powinna przyczynić się do ukazania oceny skutków wpływu człowieka na układy przyrodnicze w kontekście społecznym i ekonomicznym. Można stwierdzić, że usystematyzowanie świadczeń ekosystemów i rozwój metod ich kwantyfikacji prowadzi do obiektywizowania decyzji służących równoważeniu rozwoju. Jest to szczególnie istotne dla społeczności lokalnych, gdyż suma lokalnych oddziaływań na układy przyrodnicze składa się na globalny stan układu środowisko-człowiek.

Literatura

- Błażejowski R., Mizgajski A., *Stan i potrzeby inwestycyjne gmin województwa wielkopolskiego w zakresie gospodarki ściekowej*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań 2001.
Chełmicki W., *Woda. Zasoby, degradacja, ochrona*, WN PWN, Warszawa 2002.

- Costanza R., *Ecosystem services: Multiple classification systems are needed*, "Biological Conservation" 2008, No. 141.
- Costanza R., *Social Goals and the Valuation of Ecosystem Services*, "Ecosystems" 2000, No. 3.
- Costanza R. et al., *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, "Nature" 1997, No. 387.
- Costs of Inaction on Key Environmental Challenges*, OECD 2008.
- de Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J., *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*, "Ecological Economics" 2002, No. 41.
- Fiedor B., *Wzrost zrównoważony w ekonomii głównego nurtu i w ujęciu ekonomii środowiska*, w: *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Zrównoważony rozwój w teorii ekonomii i w praktyce*, red. A. Graczyk, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2007.
- Główny Urząd Statystyczny, *Bank Danych Regionalnych* 2006.
- Guziur J., Woźniak M., *Produkcja ryb w małych zbiornikach wodnych*, Oficyna Wydawnicza „HOŻA”, Warszawa 2006.
- Hajkowicz S., Spencer R., Higgins A., Marinoni O., *Evaluating water quality investments using cost utility analysis*, "Journal of Environmental Management" 2008, No. 88.
- Lant Ch., *Water Resources Sustainability: An Ecological Economics Perspective*, "Water Resources Update" 2004, No. 127.
- Łowicki D., Stępniewska M., *Priorytety w gospodarce wodno-ściekowej województwa wielkopolskiego. Przykład zastosowania numerycznej mapy geośrodowiskowej Polski w zarządzaniu środowiskiem*, w: *Informacja geograficzna w kształtowaniu i ochronie środowiska przyrodniczego*, red. B. Medyńska-Gulij, L. Kaczmarek, Wyd. Naukowe Bogucki, Poznań 2007.
- Mizgajski A., *Jakość środowiska jako czynnik jakości miejsca w świetle koncepcji świadczeń ekosystemów*, w: *Inwestycje liniowe oraz ochrona środowiska jako szczególne obszary działania rzeczoznawcy majątkowego*, Materiały XVII Krajowej Konferencji Rzecznawców Majątkowych, Poznań 2008.
- Mizgajski A., *Problemy percepcji idei zrównoważonego rozwoju w naukach przyrodniczych*, w: *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Zrównoważony rozwój w teorii ekonomii i w praktyce*, red. A. Graczyk, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2007.
- Mizgajski A., Stępniewska M., *Zastosowanie koncepcji świadczeń ekosystemów i świadczeń infrastrukturalnych w programowaniu gospodarki ściekowej. Przykład Wielkopolski*, w: „*Ekonomia i Środowisko*” – tekst złożony do druku.
- Ryszkowski L., *Adaptacja działalności ekonomicznej do procesu metabolizmu ekosystemów podstawą zrównoważonego rozwoju*, w: *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Zrównoważony rozwój w teorii ekonomii i w praktyce*, red. A. Graczyk, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2007.
- Stępniewska M., *Rola uwarunkowań przyrodniczych w rozwoju gospodarki ściekowej na przykładzie terenów wiejskich województwa wielkopolskiego*, „*Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia fizyczna*” 2007, t. 58.
- Stępniewska M., *The susceptibility of lakes to degradation as a premise for rational sewage management in the communes of Wielkopolska*, "Limnological Review" 2008, No. 8.
- Symonowicz A., *Bilans strat powstałych wskutek degradacji środowiska*, Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1990.
- Takasaki S., Hamada Y., *Effects of temperature and aggressive anions on corrosion of carbon steel in potable water*, "Corrosion Science" 2007, No. 49.
- The Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington 2005.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, Dz.U. z 2006 r. nr 123 poz. 858, z późn. zm.
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym, Dz.U. z 2001 r. nr 142 poz. 1591, z późn. zm.
- Zarządzanie środowiskiem*, red. B. Poskrobko, PWE, Warszawa 2007.